



lebensministerium.at

HANDBUCH UMGEBUNGSLÄRM

MINDERUNG UND RUHEVORSORGE





NACHHALTIG FÜR NATUR UND MENSCH SUSTAINABLE FOR NATURE AND MANKIND

Lebensqualität / *Quality of Life*

Wir schaffen und sichern die Voraussetzungen für eine hohe Qualität des Lebens in Österreich.

We create and we safeguard the prerequisites for a high quality of life in Austria.

Lebensgrundlagen / *Bases of life*

Wir stehen für vorsorgende Verwaltung und verantwortungsvolle Nutzung der Lebensgrundlagen Boden, Wasser, Luft, Energie und biologische Vielfalt.

Indispensable bases of life are clean air, pure water, unpolluted soil and intact ecosystems.

Lebensraum / *Living environment*

Wir setzen uns für eine umweltgerechte Entwicklung und den Schutz der Lebensräume in Stadt und Land ein.

We support an effective protection against natural hazards as well as an ecological orientation of the riverine landscapes of Austria.

Lebensmittel / *Food*

Wir sorgen für die nachhaltige Produktion insbesondere sicherer und hochwertiger Lebensmittel und nachwachsender Rohstoffe.

We are shaping for our farmers and consumers a sustainable and environmentally benign agricultural and food policy.

IMPRESSUM

MEDIENINHABER UND HERAUSGEBER

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt- und Wasserwirtschaft, Stubenbastei 5, 1010 Wien
www.lebensministerium.at

GESAMTKOORDINATION

Dipl.-Ing. Robert Thaler
Dipl.-Ing. Helfried Gartner
(Abteilung V/5 - Verkehr, Mobilität, Siedlungswesen, Lärm)

PROJEKTLEITER

Ing. W. Gratt, Geschäftsführer der TAS SV-GmbH

AUTOREN

Schalltechnik:
Ing. W. Gratt, Dipl.-HTL-Ing. A. Doppler
TAS SV-GmbH

Recht:
Dr. W. Bergthaler, Mag. L. Leszkovics, Dr. D. Niedersüß
Haslinger/Nagele & Partner Rechtsanwälte GmbH

Raumordnung:
Dr. L. Paula, Dipl.-Ing. P. Kandl, Dipl.-Ing. R. Hrdliczka
Büro Dr. Paula

Dipl.-Ing. H. Emrich
Emrich Consulting

BEIRAT

Prof. DI Dr. techn. J. Lang
Dr. med. univ. T. Edtstadler
Ing. W. Talasch, Präsident des ÖAL
Dipl.-HTL-Ing. C. Lechner, Vorsitzender Forum Schall
Mag. M. Seidl, Geschäftsführer ÖROK
Dipl.-Ing. H. Gartner, Lebensministerium
Mag. R. Ortner, Umweltbundesamt

BILDNACHWEIS

Titelseite: "BilderBox.com"

LAYOUT UND GRAFISCHE BEARBEITUNG

B. Weilguny, M. Gschaider

ILLUSTRATIONEN

Wodo, Student der Kunsthochschule Linz

DRUCK

AV+Astoria Druckzentrum GmbH

Die Autoren danken für:

Mitarbeit:
F. Mitter (Betriebslärm), H. Wiesinger (Bahnlärm), M. Voglhofer (EDV), G. Strohmayer u. H. Bötscher (Verkehrslärm),
S. Kovacs (Berechnungen), R. Kloibhofer (Textverarbeitung) alle TAS SV-GmbH

Anregungen:
U. Böker, Bürgermeisterin Ottensheim, Mag. A. Erlinger, Bürgermeister Herzogsdorf

Lektorat:
Dipl.-Ing. G. Androsch, Mag. Dr. L. Friewald

2. Auflage / 2009

Copyright BMLFUW / 2007
Nachdruck nur mit Quellenangaben gestattet

Inhalt

	Vorwort	7
	Empfehlung des Beirates	8
	Hinweise zum Handbuch	9
1.	EINLEITUNG	10
2.	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	11
2.1	Lärmschutz in Österreich: Kompetenzen - Konsequenzen - Konflikte	12
2.1.1	Kompetenzen: eine breite Palette	12
2.1.2	Konsequenzen: hohe (aber nur) sektorale Schutzstandards	12
2.1.3	Konflikte: ungelöste Fragen	13
2.2	Umgebungslärmrecht: ein neuer Lösungsansatz	14
2.2.1	Die Umgebungslärmrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft	14
2.2.2	Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz 2005 und Materiengesetze	14
2.3	Der Aktionsplan: Rechtsnatur - Inhalte - Wirkung	16
2.3.1	Rechtsnatur: Was ist ein Aktionsplan?	16
2.3.2	Inhalte: Was regelt ein Aktionsplan?	18
2.3.3	Wirkung: Wie wird ein Aktionsplan umgesetzt?	19
3.	SCHALLTECHNISCHE GRUNDLAGEN	23
3.1	Allgemeines	25
3.2	Auswirkungen des Lärms auf den Menschen	27
3.3	Messung von Schallpegeln und Pegelstatistik	28
3.4	Rechnen mit Schallpegeln	30
3.5	Geometrische Pegelabnahme mit der Entfernung	30
3.6	Maßnahmen allgemein	31
4.	RICHTWERTE, SCHWELLENWERTE, PLANUNGSRICHTWERTE	33
4.1	WHO-Grenzwerte	35
4.2	Raumordnung	35
4.2.1	Planungsrichtwerte gem. ÖNORM S 5021	35
4.2.2	Planungsrichtwerte der Länder	36
4.3	EU-Richtlinien und Bundes-/Landes-Umgebungslärmschutzgesetze	40
4.3.1	EU-Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm	40
4.3.2	Nationale Festlegungen	42
4.4	Straßenverkehrslärm	43
4.5	Schienerverkehrslärm	43
4.6	Fluglärm	44
4.7	Gewerbelärm	46
5.	LÄRMKARTEN / SCHALLIMMISSIONSKARTEN	47
5.1	Allgemeines zu Lärmkarten / Schallimmissionskarten	49
5.2	Teil-, Gesamtimmission und Schnittlärmkarten	50
5.3	Gebäudelärmkarten	52
5.4	Konfliktkarten	53

5.5	Widmungs-Konfliktkarten	53
5.6	Lärminderungsplanung - Aktionsplan (ÖAL-Richtlinie Nr. 36, Blatt 1)	55
5.7	Flächenbilanz	57
5.8	Auszug aus ÖAL-Richtlinie Nr. 36, Blatt 1	57

6. INFORMATIONEN ZU WESENTLICHEN MASSNAHMEN AN DER QUELLE 61

6.1	Lärmschutzmaßnahmen zum Straßenverkehr	63
6.1.1	Primärmaßnahme "Kraftfahrzeug"	63
6.1.2	Primärmaßnahme "Kraftfahrzeugreifen"	64
6.1.3	Primärmaßnahme "Lärmindernder Fahrbahnbelag"	64
6.1.4	Primärmaßnahme "Brückendehnfugen und Spurrillenfüller"	66
6.1.5	Primärmaßnahme "Schallabsorbierende Verkleidungen"	66
6.2	Lärmschutzmaßnahmen zum Schienenverkehr	67
6.2.1	Primärmaßnahme "Reduktion des Rollgeräusches"	68
6.2.2	Primärmaßnahme "Stoßfreie Gleisverlegung"	69
6.2.3	Primärmaßnahme "Absorber und Schürzen"	69
6.2.4	Primärmaßnahme "Bodenabsorption im Tunnel"	69
6.2.5	Primärmaßnahme "Vermeidung von Kurven-Quietschen"	70
6.2.6	Primärmaßnahme "Lichttraumnahe Lärmschutzwände"	70
6.2.7	Primärmaßnahmen an "Stahlbrücken"	70
6.3	Lärmschutzmaßnahmen zum Flugverkehr	71
6.4	Lärmschutzmaßnahmen zu gewerblichen Anlagen	72
6.4.1	Übersicht häufiger Lösungsansätze	72
6.4.2	Orientierungswerte / Kosten von Schallschutzmaßnahmen	72

7. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN AM AUSBREITUNGSWEG 73

7.1	Allgemeines	75
7.1.1	Schallausbreitung bei Punkt- und Linienabstrahlung	75
7.1.2	Schallausbreitung bei Flächenabstrahlung	75
7.2	Lärmschutz mittels "Lärmschutzwand und -wall"	77
7.3	Exemplarischer Vergleich von Lärmschutzmaßnahmen an einer Straße	79
7.4	Schließen von Baulücken	86
7.5	Abschirmung durch emissionsarme Nutzungen	87

8. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN AM IMMISSIONSORT 89

8.1	Abschirmung immissionsseitig	91
8.2	Passiver Lärmschutz mit "objektseitigen Maßnahmen"	91
8.3	Lärmschutz durch Grundrissgestaltung und Anbauten	92

9.	STRASSENVERKEHRSPLANERISCHE / ORGANISATORISCHE MASSNAHMEN IM BESTAND	101
9.1	Reduzierung der Verkehrsstärke	103
9.2	Änderung der Verkehrszusammensetzung	103
9.3	Fahrgeschwindigkeit und Geschwindigkeitsverlauf	104
9.4	Lärmschutzoptimierte Straßenraumgestaltung	105
9.5	Parkraumbewirtschaftung, Parkraummanagement	106
9.6	Bemautung bzw. Vergebührung von Verkehrswegen	106
9.7	Optimierung der Verkehrsleistung	107
9.8	Bündelung von Kfz-Strömen und Verlagerung auf unsensible Routen.	107
9.9	Umfahrungsstraße	108
9.10	Schaffung von Umweltbewußtsein, Mobilitätserziehung	108
9.11	Förderung von Schallschutzfenstern und Schalldämmlüftern	109
10.	MASSNAHMEN ZUR VORSORGE - NEUPLANUNGEN	113
10.1	Flächenwidmung allgemein	116
10.2	Betriebe: Entscheidungshilfen zur Standortwahl und Standortnutzung	119
10.2.1	“Richtige” schalltechnische Planung	119
10.2.2	Betriebswohnungen	120
10.2.3	Fallbeispiel zur Situierung / Selbstabschirmung.	120
10.2.4	Fallbeispiel Grenzwertvergleich bei hoher / niedriger Vorbelastung	121
10.2.5	Fallbeispiel Wirkungsvergleich “Tief-/Hochlage” einer LSW	123
10.2.6	Betriebsflächenstrukturen und Schallausbreitung	123
10.2.7	Szenario - Große Betriebsgebiete ohne Kontingentierung	126
10.2.8	Kontingentierung	127
10.3	Bauerwartungsgebiete Wohnen	127
10.3.1	Passiver Lärmschutz über die “Gebäudeform und -ausrichtung”	127
10.3.2	Abrücken des Gebäudes vom Verkehrsträger	128
10.3.3	Abschirmung durch das Gebäude selbst	129
10.3.4	Bebauungsstrukturen	129
10.3.5	Bebauungsstrukturen in urbanen Bereichen	139
10.3.5.1	Vergleich Lärmschutzwand und Gebäudeabschirmung in urbanen Gebieten ...	139
10.3.5.2	Abschirmende Baukörper	139
10.3.5.3	Typologien	140
10.4.	Planung von Verkehrsträgern	142
10.4.1	Trassenauswahl	142
10.4.2	Aufschließung von Siedlungen	142
10.4.3	Infrastruktur und Wohnen	147
10.4.3.1	Richtwerte / Grenzwerte	147
10.4.3.2	Erforderliche Abstände von Wohngebieten zu hochrangigen Straßen.	147
10.4.3.3	Erforderliche Abstände von Wohngebieten zu Bahnstrecken	149
11.	HANDLUNGSFELDER DER GEMEINDEN	151
11.1	Der Aktionsplan als Planungshilfe der örtlichen Raumordnung	152
11.2	Öffentlich-rechtliche Gestaltungsmittel	153
11.2.1	Vorsorgender Lärmschutz	153
11.2.1.1	Abstand und “überforderte Baufluchtlinie”	153
11.2.1.2	Bauweise und Selbstabschirmung	154

11.2.2	Sanierender Lärmschutz	154
11.2.2.1	“Handlungsstufenkonzepte” als Maßnahmen des Lärmschutzes	154
11.2.2.2	Rückwidmung	154
11.3	Privatrechtliche Gestaltungsmittel	154
11.3.1	Lärmschutz durch Raumordnungsverträge	155
11.3.2	Gesetzliche Grundlagen für Verwendungsverträge in den Bundesländern	155
11.3.2.1	Burgenland	155
11.3.2.2	Kärnten	156
11.3.2.3	Niederösterreich	156
11.3.2.4	Oberösterreich	157
11.3.2.5	Salzburg	157
11.3.2.6	Steiermark	157
11.3.2.7	Tirol	158
11.3.2.8	Vorarlberg und Wien	158
11.3.3.	Zusammenfassung	158
12.	“MUSTERSTADT” - FALLBEISPIEL	159
12.1	“Musterstadt” - Fallbeispiel - Schalltechnik	160
12.1.1	Erstellung von strategischen Lärmkarten nach EU - RL 2002/49/EG	160
12.2.2	Erstellung von Schallimmissionskarten nach ÖAL-Richtlinie Nr. 36, Blatt 1	160
12.2	“Musterstadt” - Fallbeispiel - Raumplanung	170
12.2.1	Betrachtungsfall 1 - Selbstschutz durch Gebäudeausrichtung	171
12.2.2	Betrachtungsfall 2 - Lärmschutz im urbanen Bereich	172
12.2.3	Betrachtungsfall 3 - Aktiver Lärmschutz.	174
12.2.4	Betrachtungsfall 4 - Unvereinbarkeit einer Betriebsgebietswidmung m. d. Umgebung	177
12.2.5	Betrachtungsfall 5 - Situierung von Betriebsanlagen	178
12.2.6	Betrachtungsfall 6 - Anordnung von Betriebswohnungen	180
12.2.7	Betrachtungsfall 7 - Maßnahmen im vorbelasteten Gebiet	181
12.2.8	Abschließende Empfehlungen	182
13.	RAUMORDNUNGSVERTRAG UMWIDMUNG UND LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN	183

14.	ANHÄNGE	191
14.1	Abbildungsverzeichnis	192
14.2	Tabellenverzeichnis	195
14.3	Verzeichnis der Musterbeispiele	196
14.4	Raumordnungs- / Raumplanungsspezifische Gesetze und VO	197
14.5	ÖAL-Richtlinien	198
14.6	EU-Richtlinien - Auszug	199
14.7	Normen - Auszug	200
14.8	Fachspezifische Publikationen des Umweltbundesamtes	201
14.9	Literaturverzeichnis	202
14.10	Linkliste (Stand Nov. 2006)	204
14.11	Minilexikon	206



Mehr Lebensqualität durch Schutz vor Lärm

Ruhe bringt Erholung und Lebensqualität und ist uns daher ein großes Anliegen. Lärm – insbesondere der Verkehrslärm – ist eine Begleiterscheinung steigender Mobilität und Technologie unserer Gesellschaft. Er stellt jedoch für viele ÖsterreicherInnen eine massive Belastung und Ärgernis dar. Laut STATISTIK AUSTRIA nennen 64,2 Prozent der Befragten, die sich durch Lärm belästigt fühlen, Straßen-, Schienen- oder Fluglärm als Hauptverursacher der Lärmstörung.

Mit der ersten Phase der strategischen Umgebungslärmkartierung wurde ein wichtiger Schritt für einen verbesserten Schutz vor Umgebungslärm gesetzt. In vielen lärmbelasteten Gebieten Österreichs wurden von den jeweils zuständigen Stellen bereits Aktionspläne auf Basis der Umgebungslärmkarten ausgearbeitet. Darauf aufbauend werden in den nächsten Jahren viele Detailplanungen zum Schutz vor Lärm umgesetzt werden.

Mit diesem Handbuch wollen wir eine verstärkte Berücksichtigung des Lärmschutzgedankens auch in der Planung unterstützen. Frühzeitige Lärmvermeidung durch intelligente Planung hilft, Probleme und notwendige teure Sanierungen zu vermeiden.

Wir hoffen, dass die in diesem Handbuch dargestellten Ansätze und Methoden für Sie nützlich sind und laden Sie ein, diese auch in der Praxis im Sinne einer nachhaltigen Lärmschutzstrategie zu nutzen.

DI Niki Berlakovich
Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

EMPFEHLUNG DES BEIRATES:

Schallschutz findet in der Planung statt!

Dieser Grundsatz gilt für alle Bereiche der technischen Akustik. Längst ist bekannt, dass eine hohe akustische Qualität dann mit niedrigem Aufwand erreicht werden kann, wenn so früh wie nur möglich die schalltechnischen Aspekte in der Planung berücksichtigt werden. Was liegt nun näher, als auch im Rahmen der Raumplanung den Lärmschutzgedanken zu verfolgen?

Das vorliegende Werk stellt eine breite Sammlung von Möglichkeiten und Lösungen zur Verfügung. Die enthaltenen Beispiele sind nicht als unbedingte Planungsvorgaben oder sogar zwingende Anweisungen gedacht, vielmehr sollen sie Ideen sein und zu Ideen anregen, um dem Lärmschutz zu einer adäquaten Stellung in der Raumplanung zu verhelfen. Wenngleich in sehr überzeugender Art auch Planungsgrundsätze auf kommunaler Ebene dargestellt sind, kann das vorliegende Werk den akustischen Planer nicht ersetzen. Als Sammlung von Beispielen und Argumentationsunterstützung richtet sich das Werk aber ebenso an den für die Planung zuständigen Fachmann wie an alle in den Gemeinden mit einschlägigen Aufgaben Befassten und an den interessierten Laien, vornehmlich im Bereich der Entscheidungsfindung.

Freilich ist die Raumplanung eine Materie, in welcher Veränderungen erst mittel- und langfristig wirksam werden. So sollen die Erwartungen in eine sofortige, breite Umsetzung der schalltechnischen Möglichkeiten nicht überspannt werden. Mit diesem Buch gelingt ein guter Startschuss, die Betroffenen an einem Tisch zu vereinen und gemeinsam an einer akustisch besseren Zukunft zu arbeiten.

In diesem Sinn ist das vorliegende Werk einem breiten Interessentenkreis zur Anwendung sehr zu empfehlen. Möge die Zeit reifen und die Einbindung der lärmschutztechnischen Planung in die Planungsprozesse der Gemeinden selbstverständlich werden.

BEIRAT :

Prof. DI Dr. techn. J. Lang
Dr. med. univ. T. Edtstadler
Ing. W. Talasch, Präsident des ÖAL
Dipl.-HTL-Ing. C. Lechner, Vorsitzender Forum Schall
Mag. Seidl, Geschäftsführer ÖROK
Dipl. Ing. H. Gartner, Lebensministerium
Mag. R. Ortner, Umweltbundesamt

HINWEISE ZUM HANDBUCH:

- Farbkennung:** Das Handbuch wurde in Kapitel untergliedert, welchen jeweils eine Farbe zugewiesen wurde. Die Farbkennung findet sich auch im Inhaltsverzeichnis und erlaubt gezieltes Auffinden der gesuchten Abschnitte.
- Schnell-Leser-Info:** In ausgewählten Kapiteln der Schalltechnik wurden die wichtigsten Informationen in Kurzform am Beginn der Abschnitte zusammengefasst. Jede "Kurzform" wurde mit einem "rufzeichenförmigen Ohr" markiert und nummeriert. Die Nummer lässt innerhalb eines Kapitels Originaltexte leicht auffinden.
- Textwiederholungen:** Textwiederholungen wurden fallweise bewusst in Kauf genommen, um die Lesbarkeit einzelner Kapitel allein zu erhöhen.
- Mini-Lexikon:** Fachbegriffe, welche nicht im Text definiert und erläutert sind, finden sich im Minilexikon in Kapitel 14.
- Musterbeispiele:** Die Musterbeispiele gelten jeweils für idealisierte, vereinfachte Bedingungen und sollen "ein Gefühl" für die Schallausbreitung bzw. für die Wirkung von Maßnahmen vermitteln.
- Die Musterbeispiele sind nicht auf beliebige andere Situationen übertragbar. Es ist daher notwendig, in jedem Einzelfall, unter Berücksichtigung der tatsächlichen Gegebenheiten, Detailberechnungen durchzuführen.
- In den Lärmkarten und Differenzkarten der schalltechnischen Kapitel 5, 7, 8, 9 und 10 wurden zusätzlich 1-dB-Isolinien eingetragen, um die Pegeländerungen innerhalb der 5-dB-Klassen unterstützend zu veranschaulichen. Schall-Situationen werden üblicherweise "nur" in 5-dB-Zonen visualisiert.
- Aktualität:** Sofern im Text nicht näher angeführt, gilt für Gesetze, Vorschriften, Normen, Richtlinien u. dgl. der Erhebungsstand: März 2007
- Kontakt:** Sie wollen mit dem Lebensministerium oder mit den Autoren Kontakt aufnehmen?
- Lebensministerium: umgebungslaerm@lebensministerium.at
 Schalltechnik: w.gratt@tas.at, a.doppler@tas.at
 Recht: wilhelm.bergthaler@haslinger-nagele.com
 Raumordnung: dr.paula@gpl.at, emrich@emrich.at

1. EINLEITUNG

Nach der letzten Mikrozensus-erhebung 2003 der STATISTIK AUSTRIA fühlen sich mehr als 27 % der ÖsterreicherInnen in der Tagzeit durch Lärm gestört, in der Nachtzeit sind es fast 22 %. In über 73 % der Antworten wird dabei "Verkehr" als Lärmverursacher Nr. 1 genannt.

Das neue Umgebungslärmregime ist Anstoß und Anlass, die Lärmproblematik nach aktuellen fachlichen und rechtlichen Grundlagen aufzuarbeiten. Das vorliegende Handbuch „Umgebungslärm – Minderung und Ruhevorsorge“ widmet sich dem Lärmschutz auf einer breiten, integralen Basis. Ein besonderer fachlicher Schwerpunkt wird dabei dem Thema Verkehr eingeräumt. Aber auch Betriebe werden eingehender behandelt, da letztere aufgrund des induzierten Verkehrs wesentlich zum Gesamtverkehrsaufkommen und der damit einhergehenden "Verlärmung" beitragen.

Unbestritten ist, dass von allen Möglichkeiten, "Schallschutz" zu betreiben, den so genannten Primärmaßnahmen - also den Maßnahmen an der Quelle zur Vermeidung der Schallentstehung und damit zur Reduktion der Schallaussendung - der Vorzug zu geben ist. Erst alternativ sollten bei z. B. unzureichendem Schutzniveau Maßnahmen am Ausbreitungsweg und am Immissionsort in Erwägung gezogen werden.

Im Handbuch werden neben allgemeinen und fachspezifischen Grundlagen vorerst wesentliche Informationen über Maßnahmen an der Quelle geliefert, welche auch einen Überblick über den derzeitigen Stand der Technik bieten. In den folgenden Kapiteln werden sodann Maßnahmen am Ausbreitungsweg und am Immissionsort sowie verkehrliche und organisatorische Maßnahmen behandelt, welche insbesondere im Rahmen von Bestandssanierungen Problemlösungen aufzeigen können.

Ein weiterer Teil des Handbuches befasst sich mit Neuplanungen und Möglichkeiten zur Ruhevorsorge. Dieses Kapitel versucht wesentliche Grundlagen und Aspekte des Schallschutzes im Planungsstadium für die rechtzeitige Wahrnehmung bei der Erfüllung der komplexen Aufgaben der Raumordnung zu bieten. Das Hauptaugenmerk ist auf Fragen der schalltechnisch günstigen Standortwahl von Emittenten, den erforderlichen Schutzabständen zur Vermeidung von absehbaren Konfliktzonen und damit verbundenen gegenseitigen Beeinträchtigungen gerichtet.

Im Zuge der nationalen Umsetzung der EU-Richtlinie 2002/49/EG werden in naher Zukunft für festgelegte Hauptemittenten strategische Lärmkarten und Aktionspläne erstellt, welche in dieser umfassenden Form erstmalig eine neue Arbeitsunterlage und Informationsquelle für Planungsentscheidungen aller Planungsträger darstellen.

Durch die vorgesehene regelmäßige Überarbeitung

und Aktualisierung der Lärmkarten sowie der geplanten Veröffentlichung in geeigneten Informationssystemen wird damit ein wesentlicher Schritt in Richtung auf die Erstellung der notwendigen Datengrundlagen zur frühzeitigen Integration des Lärmschutzes in die Gesamtgestaltungsaufgabe der Raumordnung und Umweltgestaltung gesetzt. Für eine möglichst ergebniswirksame Nutzung dieser neuen Instrumente werden in einem eigenen Kapitel die entsprechenden rechtlichen Grundlagen erarbeitet.

Strategische Lärmkarten und Aktionspläne, welche im Zuge der nationalen Umsetzung der EU-Richtlinie zu erstellen sind, sind auf die festgelegten Schallquellengruppen (Bahn, Straße, Flug, Industrie) bezogen und werden den festgelegten Schwellenwerten je Quellart gegenüber gestellt. Diese Schwellenwerte stellen sozusagen einen Mindeststandard dar, welcher in Österreich bereits weitgehend erfüllt wird.

Soll jedoch das Ziel verfolgt werden, die Zahl der durch Lärm betroffenen Bevölkerung zu senken, so sind darüber hinausgehend Maßnahmen nach den Planungsschritten der Richtlinie Nr. 36, Blatt 1 des Österreichischen Arbeitsringes für Lärmbekämpfung (kurz: ÖAL RL 36, Bl 1) erforderlich. Hier wird im Gegensatz zur Umgebungslärmrichtlinie der EU die Gesamtmission (Summe des Lärms aller einwirkenden Schallquellen) betrachtet und den anzustrebenden Planungsrichtwerten der Raumordnung gegenüber gestellt. Es gilt daher, die umfassenden Datengrundlagen (Vermessungsdaten, Rechenmodelle), welche im Zuge der nationalen Umsetzung der EU-Richtlinie erstellt werden, für weiterführende Planungen zur "Lärm-minderung und Ruhevorsorge" zu nutzen.

Nur durch eine verbesserte Berücksichtigung der Aspekte des Lärmschutzes im Rahmen der Instrumente der Raumordnung auf allen Planungsebenen von Bund, Land, Region und Gemeinde kann das Ziel eines wirksamen Umweltschutzes verfolgt werden.

Einen Überblick über die Möglichkeiten des Schallschutzes auf kommunaler Ebene bietet das Kapitel "Handlungsfelder der Gemeinden" mit Zusammenstellung der relevanten Themen aus rechtlicher Sicht. Abgerundet wird das Handbuch durch ein "Musterstadt" - Fallbeispiel, in welchem die Planungsschritte zur nationalen Umsetzung der EU-Richtlinie und jene der weiterführenden Planung gemäß ÖAL RL 36, Bl 1 exemplarisch verdeutlicht werden. Das "Musterstadt"-Fallbeispiel wird überdies durch raumplanerische Beispiele ergänzt.

Das vorliegende Handbuch ist um praxisnahe Lösungshilfen bemüht. Zur Eignung für eine möglichst breite Palette von Konstellationen wurden Lösungsvorschläge, Muster und Handlungskonzepte weitgehend abstrahiert und verallgemeinert. Für die Anwendung auf konkrete Einzelfälle können Herausgeber und Autoren daher keine Haftung übernehmen. Die Umsetzung der allgemeinen Lösungskonzepte in konkrete Lösungen bedarf entsprechender fachlicher Begleitung.

2. RECHTLICHE GRUNDLAGEN

..... die Inhalte kurz & bündig:

- > Lärmschutz in Österreich:
Kompetenzen - Konsequenzen - Konflikte

- > Umgebungslärmrecht:
ein neuer Lösungsansatz

- > Der Aktionsplan:
Rechtsnatur - Inhalte - Wirkung



Lärm als Belästigungs- und Gefährdungsquelle ist seit jeher ein zentrales Thema der Rechtsordnung, das auf verschiedensten Ebenen nach gesetzgeberischen Regeln verlangt – von den kleinsten Einheiten menschlichen Zusammenlebens (zB der Wohnungslärmproblematik in Siedlungsbauten), die noch auf der privatrechtlichen Ebene gelöst werden können, über ordnungspolizeilich motivierten Ruheschutz (etwa ungebührlicher Lärmerregung in der Öffentlichkeit, die nach Landesrecht sanktioniert wird) bis zu klassischen Konfliktkonstellationen des modernen Umweltrechts (Nachbarschutz gegenüber Gewerbebetrieben und Infrastruktureinrichtungen).

Diese Vielgestaltigkeit der Problematik führt dazu, dass in einem bundesstaatlichen System jeder Kompetenzträger gefordert ist, auf die Schutzansprüche der Bevölkerung zu reagieren. Die Tatsache der kompetenzrechtlichen Zersplitterung des Lärmschutzes wird vielfach zu einseitig als staatsorganisatorisches Dilemma beschrieben; dieser in der Sache sicherlich gerechtfertigte Befund sollte durch eine zweite Perspektive ergänzt werden: Es ist ein Indiz für die „Wachsamkeit“ der Gesetzgeber, dass sie auf allen Kompetenzebenen auf die Lärmproblematik legislativ reagiert und ein „offenes Ohr“ für die Vielgestaltigkeit der Problemkonstellationen bewiesen haben. Damit ist der Boden bereitet, aus den vielfältigen sektoralen Regelungsansätzen nunmehr neue integrative Lösungen zu entwickeln: Das Umgebungslärmregime stellt für eine solche Bündelung der Mittel ein ideales Instrument dar.

Dieser Perspektive folgend werden nachstehend kurz die Kompetenzfelder, in denen die bestehenden Lärmrechtsregime in Österreich wurzeln, dargestellt, ihre Leistungsfähigkeit beurteilt und die offenen Problemfelder beleuchtet. Auf diesem Befund aufbauend wird das neue Umgebungslärmregime daraufhin untersucht, wie es als zusätzliches integratives Mittel diese Schwächen beheben kann.

2.1 LÄRMSCHUTZ IN ÖSTERREICH: KOMPETENZEN - KONSEQUENZEN - KONFLIKTE

2.1.1 KOMPETENZEN: EINE BREITE PALETTE....

Der österreichische Verfassungsgesetzgeber äußert sich zum Lärmschutz nur spärlich:¹ In einer Staatszielbestimmung – konkret im BVG über den umfassenden Umweltschutz – ist die „Vermeidung von Störungen durch Lärm“ ausdrücklich als Aufgabe des „umfassenden Umweltschutzes“ genannt. Diese Einbettung als einer der Kernbereiche des Umweltschutzes bedingt, dass die bestehende umweltrechtliche Kompetenzzersplitterung in bundes- und landesrechtliche Regime auch auf den Lärmschutz voll durchschlägt: Zur Regelung des Lärms gewerblicher Betriebsanlagen ist demzufolge der Bund, für den Baulärm bei der Errichtung dieser Anlagen das Land, für den damit verbundenen

Infrastrukturlärm die jeweilige Kompetenzträger (je nach dem, ob eine Bundes- oder Landesstraße vorliegt) zuständig. Diese für alle umweltrechtlichen Materien geltende Zersplitterung wird freilich beim Lärmschutz noch zusätzlich aufgefächert: Art 15 Abs 2 B-VG weist nämlich die Abwehr ungebührlicher Weise hervorgerufenen störenden Lärms explizit der örtlichen Sicherheitspolizei zu; diese wiederum fällt gemäß Art 118 Abs 3 Z 3 B-VG in den eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden, die mit ortspolizeilichen Verordnungen dazu eigene Regime einrichten können.

Zu dieser ordnungsrechtlichen Aufteilung auf Bund, Länder und Gemeinden im öffentlichen Recht gesellt sich noch ein zivilrechtlicher Ansatz: Nach § 364 Abs 2 ABGB kann jeder Grundeigentümer seinem Nachbarn die „von dessen Grundstück ausgehenden Einwirkungen durch Geräusch“ untersagen, soweit sie den Maßstab der Ortsüblichkeit überschreiten.

Resümierend ist also eine sehr zersplitterte Kompetenzlage oder - positiver formuliert - eine **breite Palette legislativer Eingriffsmöglichkeiten** gegeben. Tatsächlich wurden und werden diese Eingriffsmöglichkeiten auch genutzt: Der sektorale Lärmschutz hat Ansprüche und Instrumente herausgebildet, die maßstabbildend für eine Fortentwicklung des Lärmschutzes sind.

2.1.2 KONSEQUENZEN: HOHE (ABER NUR) SEKTORALE SCHUTZSTANDARDS

Die unmittelbare Folge dieser Kompetenzlage ist, dass sich die Rechtsbereiche des Lärmschutzes mit unterschiedlicher Geschwindigkeit entwickelt haben. Grob gesprochen, haben jene Rechtsmaterien, die über umfassende Schutztatbestände und weite Parteistellungs- und Beteiligungsrechte der Betroffenen verfügen, den höchsten Entwicklungsstand erreicht: Im bereichsspezifischen Lärmrecht ist dies das gewerbliche Betriebsanlagenrecht (und die auf diesem aufbauenden integrativen Anlagenregime bis hin zum UVP-G), unter den planerisch integralen Mitteln jenes der Raumordnung. Beide Materien haben eine **Strahlkraft über ihre jeweiligen Kompetenzgrenzen** hinaus erzeugt.

Das **gewerbliche Betriebsanlagenrecht** hat sowohl in der Methodik der Lärmbeurteilung als in der Ableitung entsprechender Schutzansprüche dogmatische Grundlagenarbeit geleistet:² Dies beginnt schon bei der „Rollenverteilung“ zwischen Naturwissenschaften und

¹ Vgl. *Kind*, Lärmrecht (1999) 90 ff sowie jüngst in *N. Raschauer/Wessely* (Hrsg.), Handbuch Umweltrecht (2006) insb. die Beiträge von *B. Raschauer* (33 ff), *Linder* (49 f), *Bratschovksy* (419 ff).

² Zum Folgenden insb. *Steiner*, Rechtliche Rahmenbedingungen in Österreich in *Kalivoda/Steiner* (Hrsg.), Taschenbuch der angewandten Psychoakustik (1998) 16 ff mit umfassenden Judikaturnachweisen.

Juristen und innerhalb der Naturwissenschaften zwischen Technikern und Medizinern: Zutreffenderweise wurde die Beurteilung der Frage, ob Lärmimmissionen gesundheitsgefährdend oder unzumutbar belästigend sind, als Rechtsfrage identifiziert (und damit die Anrufung der Gerichtshöfe öffentlichen Rechts zu dieser Thematik eröffnet).

Grundlage für die Entscheidung dieser Rechtsfrage sind aber Sachverhaltsfeststellungen auf Basis entsprechender Fachgutachten: Dabei obliegt es dem gewerbetechnischen Sachverständigen, Art und Ausmaß der zu erwartenden Immissionen zu erheben. Auf diesen Erhebungen aufbauend hat der ärztliche Sachverständige darzulegen, welche Einwirkungen die zu erwartenden unvermeidlichen Immissionen nach Art und Dauer auf menschlichen Organismus auszuüben vermögen. Diese Ermittlungen hat der Verwaltungsgerichtshof zutreffend den „*Methoden der (medizinischen) Naturwissenschaften*“ zugeordnet.

Der Verwaltungsgerichtshof hat sich dabei konsequent dagegen verwehrt, dass feste Grenzwerte aus bestimmten Richtlinien unkritisch herangezogen werden und in Einzelfällen eine individuelle Beurteilung - unter anderem unter Berücksichtigung der Häufigkeit und Klangcharakteristik einzelner Lärmereignisse - gefordert (und so auch eine Weiterentwicklung des Lärmschutzes ermöglicht). Exemplarisch kommt dieser **problemorientierte Zugang**, der sich über das gewerbliche Betriebsanlagenrecht hinaus etabliert hat, im Erkenntnis des VwGH vom 16.12.2003, 2001/05/0212 zum Ausdruck, in dem - an sich in einer Angelegenheit nach dem steiermärkischen Veranstaltungsgesetz - explizit die gewerberechtlichen Beurteilungsmethodik angewandt wurde. Konkret hat der Verwaltungsgerichtshof aus Anlass der Beurteilung von Lärmimmissionen aus einem Schießplatzbetrieb das Eingehen auf die charakteristische Belästigungswirkung bestimmter Lärmarten eingefordert: Dabei hat er eine bloß schematische, der (damaligen) ÖAL-Richtlinie folgende Anwendung von Zuschlägen für Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit und Informationshaltigkeit bestimmter Störgeräusche für sich allein genommen nicht als ausreichend gesehen, um die Belästigungswirkung einer spezifischen Lärmimmission tauglich abzubilden. Gefordert wurde vielmehr eine **methodenkritische Auseinandersetzung** mit der jeweils zur Erfassung der Störcharakteristik angewandten Beurteilungsmethode, um den Gesundheits- und Belästigungsschutz auch effektiv wahrnehmen zu können.

Im Bereich des Planungsrechtes hat insbesondere die **Raumordnung** früh ein Sensorium für die Vermeidung von Nutzungskonflikten zwischen Lärmerregern und -belasteten entwickelt. Die Entscheidungslinie zur heranrückenden Wohnbebauung hat für das gesamte Planungsrecht exemplarische Bedeutung.³ Ausgangspunkt dieser Judikatur⁴ war das geradezu typische Spannungsverhältnis zwischen gewerblicher

bzw. industrieller Nutzung einerseits und Wohnsiedlungen andererseits. Im Zuge der Verdichtung der Bebauung wurden und werden vormals „komfortable“ Abstände oft verkürzt und rücken Wohnliegenschaften in den Immissionsbereich von Anlagen. Zur Vermeidung solcher Konfliktlagen hat der Verfassungsgerichtshof aus Vorschriften, welche die Errichtung von Betrieben in Wohngebieten im Interessen der Wohn- und Lebensqualität beschränken, abgeleitet, dass nicht nur Wohngebäude vor neuen Immissionen zu schützen sind, sondern auch Konfliktlagen zu vermeiden sind, in denen Wohnhäuser in Immissionsbereiche vordringen und solcherart einen Sanierungs- oder Absiedlungsdruck bewirken würden. Dieses „**Trennungsgebot**“ hat gerade für Fragen des vorsorgenden Lärmschutzes erhebliche Relevanz entwickelt und ist zu einem überordneten planungsrechtlichen Ansatz geworden.

Ungeachtet dieser Leistungsfähigkeit bestehender Instrumente für einen effektiven Lärmschutz bleiben einzelne Konfliktfelder (noch) ungelöst.

2.1.3 KONFLIKTE: UNGELÖSTE FRAGEN

Die konsequente Fortentwicklung bestehender Rechtsinstitute stößt dort an ihre Grenzen, wo **ein und derselbe Rezeptor vor verschiedenen Lärmquellen unterschiedliche Immissionsschutzansprüche** hat: Während der Nachbar gegenüber gewerblichem Betriebsanlagenlärm einen gleichsam uneingeschränkten Freiraumschutz, aber auch den Schutz des erholsamen Schlafes bei geöffnetem Fenster geltend machen kann, kommt ihm gegenüber der unmittelbar vorbeiführenden Straße unter Umständen nur der Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen (geförderter Einbau von Lärmschutzfenstern) zu. Einmal ist er also hinsichtlich seines Gesundheitsschutzes darauf verwiesen, die Fenster schließen zu müssen; eben dieselben Fenster sind aber bezüglich des Gewerbelärms als geöffnet zu „simulieren“.

Das Regime des UVP-G hat einiges zur Vereinheitlichung der nachbarlichen Schutzstandards geleistet, greift aber immer nur projektbezogen; dieses Defizit wird durch die SUP partiell ausgeglichen. Für einen **stärker vorsorgeorientierten Lärmschutz bedarf es neuer Instrumente**, die frühzeitig bestehende Probleme erheben und die Weiterentwicklung von Räumen entsprechend steuern können, damit - aus der Perspektive des Immissionsschutzes - mit einheitlichen Standards bestimmte Ruheansprüche der Bevölkerung einerseits und bestimmte Nutzungsansprüche der Emittenten andererseits gewährleistet werden. Das neue Regime des Umgebungslärmschutzes stellt ein Instrument dar, das einen **Lückenschluss** in dieser Vernetzung bestehender Instrumente bewirken kann.

³ Dazu jüngst *Raschhofer-Lechner*, Heranrückende Wohnbebauung in *Hauer/Nussbaumer*, Österreichisches Raum- und Fachplanungsrecht (2006), 491.

⁴ Beginnend mit VfSlg 10.703/1975.

2.2 UMGEBUNGSLÄRMRECHT: EIN NEUER LÖSUNGSANSATZ

Im Folgenden soll kurz der **neue Rechtsrahmen des Umgebungslärmschutzes** dargestellt werden, mit dem Planungsträger, Errichter und Betreiber von Lärmemittenten – vor allem von Infrastruktureinrichtungen und Betrieben – sowie Betroffene hinkünftig konfrontiert sind. Zu den etablierten österreichischen Instrumenten – dem bau- und anlagenrechtlichen Nachbarschutz, den fachlichen Regelwerken für Straße und Schiene, den planungsrechtlichen Grundsätzen des Konfliktvermeidungsgebots und des Torpedierungsverbots – tritt hinkünftig ein neues Konzept, mit dem Belastungen frühzeitig erkannt und Handlungsfelder eröffnet werden sollen. Regelungstechnisch wird der Umgebungslärmschutz also nicht “von oben herab” mit neuen Minimierungs- oder Duldungspflichten dekretiert; es werden weder neue Kompetenzen vorgesehen noch neue Behörden eingerichtet – der Zugang ist vielmehr ermittlungsorientiert: In erster Linie wird durch systematische Erhebungen eine taugliche Informationsbasis geschaffen, die sodann – als verbesserte Planungs- und Entscheidungsgrundlage – in die bestehenden Strukturen für Planung und Genehmigung einfließen und in diesen letztlich umgesetzt werden soll.

Darin liegt die entscheidende rechtliche Schnittstelle: Wer setzt mit welchen Mitteln welche Maßnahmen um? Einfacher gefragt: Wer darf / kann / muss was zum Umgebungslärmschutz tun? Geht man dieser Frage nach, stößt man rasch auf das Instrument des Aktionsplans: Dieser stellt das **Endergebnis** der (neu eingeführten) Bestandsaufnahme, Analyse und Lösungsvorschläge des neuen Umgebungslärmregimes, zugleich aber den **Ausgangspunkt** für die Umsetzung mit den bestehenden rechtlichen Instrumenten dar. An diesem Angelpunkt muss die rechtliche Positionsbestimmung ansetzen; auf diesen zielt daher die Aufarbeitung des Rechtsrahmens ab: Nach einer kurzen Einführung in das neue Rechtsregime, in der die europäischen Vorgaben und die österreichische Umsetzung skizziert werden (eine nähere Auseinandersetzung damit aus planerischer Sicht folgt im Kapitel 4), werden die entscheidenden Grundfragen gestellt: Was ist ein Aktionsplan? Welche Inhalte und Wirkungen hat er? Wer hat ihn wie umzusetzen?

2.2.1 DIE UMGEBUNGSLÄRMRICHTLINIE DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT

Die Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 25.6.2002⁵ setzt den integrierten Ansatz der Prüfung, Bewertung und Regulierung von Umweltauswirkungen im Bereich des Lärmschutzes um. Zur bislang ausschließlich emittentenseitigen Normung tritt nunmehr ein quellenunabhängiges Konzept, das bewusst mit einer immissionsseitigen Perspektive operiert⁶; konsequenterweise bildet daher nicht die Schalleistung einer bestimmten Einrichtung, sondern der Umgebungslärm den regelungstechnischen Angelpunkt:

Als Umgebungslärm gelten – im Rahmen eines weit gefassten Verständnisses – unerwünschte oder gesundheitsschädliche Geräusche im Freien, die durch Aktivitäten von Menschen verursacht werden, einschließlich des Lärms, der von Verkehrsmitteln, Straßenverkehr, Eisenbahnverkehr, Flugverkehr sowie von bestimmten Geländen für industrielle Tätigkeiten ausgeht und dem Menschen in bebauten Gebieten, in öffentlichen Parks sowie in lärmempfindlichen Gebäuden und Gebieten (eines Ballungsraums oder auf dem Land) ausgesetzt sind.

Die Richtlinie verlangt in einem ersten Schritt die umfassende Ermittlung der Belastung durch Umgebungslärm im Bereich typischer “Konfliktzonen” – konkret im Umfeld großer Verkehrsinfrastruktureinrichtungen (Hauptverkehrsstraßen, Hauptstrecken der Bahn und Flughäfen) und städtischer Ballungsräume mit größeren Industriestandorten. Dazu sind bis Mitte 2007 für die maßgeblichen Emittenten **Lärmkarten** zu erstellen. Aus diesen Immissionsdaten lässt sich in einem weiteren Schritt für überbelastete Bereiche ein entsprechender Handlungsbedarf ableiten: Dazu sind bis Mitte 2008 von den zuständigen nationalen Behörden **Aktionspläne** zu erstellen, in denen für Orte in der Nähe der Verkehrs(groß)infrastruktur und Ballungsräume konkrete Maßnahmen zur Bekämpfung der Lärmprobleme und Lärmauswirkungen festgelegt werden. Diese Maßnahmen sind – abhängig von Belastungsgrad und -ausmaß – mit entsprechenden Prioritäten zu versehen; ihre **Durchsetzung** ist ins Ermessen der zuständigen Behörden gestellt. Begleitet wird dieser Prozess durch die **Information der Öffentlichkeit** über die Belastungssituation und über Lärminderungsmaßnahmen. Die Umgebungslärmrichtlinie ist als Rahmenrichtlinie gefasst und soll als Grundlage für die Einführung weiterer Gemeinschaftsmaßnahmen und Rechtsvorschriften zur Lärminderung bei den wichtigsten Lärmquellen dienen.⁷

2.2.2 BUNDES-UMGEBUNGSLÄRM- SCHUTZGESETZ 2005 UND MATERIENGESETZE

Die Umsetzung der Umgebungslärm-RL trifft in Österreich auf schwieriges kompetenzrechtliches Terrain: Wie viele Umweltmaterien liegt auch der Lärmschutz quer zu den verschiedenen bundes- und landesrechtlichen Zuständigkeiten.⁸

⁵ ABl. EG Nr. L 189 vom 18.7.2002, S. 12 (idF kurz „EU-RL“).

⁶ Epiney, *Umweltrecht in der Europäischen Union*² (2005) 305.

⁷ Aufgrund dieses Rahmencharakters scheidet auch eine Berufung auf unmittelbare Wirkungen der Richtlinie aus, da sie keine inhaltlich unbedingte und hinreichend bestimmte Festlegung von – über Ermittlungs- und Informationsrechte hinausgehenden – Rechten Einzelner enthält [VwGH 4.5.2006, 2005/03/0250].

⁸ Kind, *Lärmrecht* (1999) 90ff.

In beiden Kompetenzbereichen ist die Umsetzung - trotz Fristablaufs - erfolgt: Auf Bundesebene hat das Lebensministerium mit dem Bundesgesetz über die Erfassung von Umgebungslärm und über die Planung von Lärminderungsmaßnahmen (BGBl I, Nr. 60/2005 - Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz - "Bundes-LärmG"⁹) sowie der AWG-Novelle mit BGBl I, Nr. 34/2006 die ressorteigenen Umsetzungen vorgenommen; das Wirtschaftsressort hat die entsprechende Novelle zur GewO1994 sowie zum MinroG und EG-K im "Umweltrechtsanpassungsgesetz 2006" vorgelegt¹⁰. Auf Länderseite ist die Umsetzungslage noch uneinheitlich¹¹. Exemplarisch behandelt wird im Folgenden der bundesrechtliche Status: Er zeichnet die methodische Herangehensweise am deutlichsten vor; die aus strategischen Lärmkarten und Aktionsplänen eröffneten Handlungsfelder betreffen freilich Bund, Länder und Städte/Gemeinden gleichermaßen.

Die legistische Struktur ist mehrstufig und folgt dem Modell der finalen Determinierung¹²: ein gesetzlicher Rahmen (das Bundes-LärmG), konkretisiert durch eine Verordnung (unter Einvernehmensbindung gem § 11 Bundes-LärmG erlassen), vollzogen auf der Ebene der verschiedenen Ressorts durch die jeweils zuständigen Bundesminister. Flankierend dazu wird in den Anlagenrechtsmaterien (GewO, AWG, MinroG, EG-K) die erforderliche Datenmeldung durch Industrieanlagenbetreiber implementiert.

Das Bundes-LärmG übernimmt die von der EU-RL vorgegebenen spezifisch immissionsseitigen Ziele (schädlichen Lärmwirkungen "vorzubeugen oder entgegenzuwirken" - § 1) und setzt die Maßnahmen im bundesrechtlichen Kompetenzbereich für Verkehr auf Bundesstraßen, Eisenbahnverkehr, zivilen Flugverkehr und industrielle Tätigkeiten um (Geltungsbereich - § 2) mit richtlinienkonformen Begriffen (§ 3) und Methoden sowie Indizes (§ 4) um; letztere werden durch eine Verordnung noch näher zu determinieren sein (§ 11).

Mit Hilfe dieser Grundlagen haben die ressortzuständigen Bundesminister zunächst die konkreten **Handlungsbereiche** abzustecken (§ 5): durch weitgehend verkehrsmengenbezogene Ausweisung der betroffenen Verkehrsinfrastruktur (durch den Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie) sowie durch die standort- und kapazitätsabhängige Erhebung der betroffenen Industrieanlagen (IPPC-Anlagen in Ballungsräumen - soweit nach GewO, MinroG und EG-K genehmigt: im Vollzugsbereich des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit; soweit nach AWG genehmigt: im Vollzugsbereich des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft).

In diesen Handlungsbereichen haben die ressortzuständigen Bundesminister (für alle Straßenbahnen in Ballungsräumen der Landeshauptmann in mittelbarer Bundesverwaltung) **strategische Umgebungslärmkarten** zu erstellen (§ 6): Inhaltlich handelt es sich dabei um eine Karte zur "Gesamtbewertung" getrennt

nach Lärmarten: Straße, Schiene etc. der auf die verschiedenen (betroffenen) Quellen zurückzuführenden Lärmbelastung in einem bestimmten Gebiet oder zur "Gesamtprognose" für ein solches Gebiet.

Auf diesen Erhebungsschritt folgt die Maßnahmenkonzeption: Die ressortzuständigen Bundesminister (bzw. der Landeshauptmann) haben **Aktionspläne** auszuarbeiten (§ 7), das sind Pläne zur Regelung von Lärmproblemen und von Lärmauswirkungen, erforderlichenfalls einschließlich der Lärminderung, gegebenenfalls auch Maßnahmen zum Schutz ruhiger Gebiete. Mit der Kategorisierung von „ruhigen Gebieten“ in § 3 Abs. 4 Bundes-LärmG wird eine Anspruchsgrundlage für einen besonderen Ruheschutz geschaffen (vgl. dazu einschlägige Ausweisungen in den Landesnaturschutzgesetzen oder Gebieten nach der ÖNORM 5029 wie Kurgelände, Sanatorien etc); damit wird über die bloße Begrifflichkeit hinaus auch ein materieller Ansatz für differenzierende Schutzstandards geschaffen.¹³

Sofern solche Aktionspläne in einem besonderen Planungskontext für bestimmte (UVP-pflichtige) Projekte oder (Natura 2000) Gebiete stehen, unterliegt ihre Erstellung besonderen durch die SUP-Richtlinie bedingten Erfordernissen: Sie sind einer **Umweltprüfung** zu unterziehen (§ 8); im Falle grenzüberschreitender Auswirkungen solcher (umweltprüfungspflichtiger) Aktionspläne ist ein **Konsultationsmechanismus** einzuhalten (§ 9).

Für die wesentlichen Arbeitsschritte des Umgebungslärmschutzes - die strategischen Lärmkarten und die Aktionspläne - ist sowohl eine entsprechende **Öffentlichkeitsbeteiligung** (durch Kundmachung und Anhörung) als auch eine **Informationszusammenführung** (in Österreich beim Lebensministerium) und anschließende Übermittlung an die Kommission vorgesehen (§ 10).

⁹ Paragraphenangaben und -zitate beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf das Bundes-LärmG; die RV 857 BldNR 22. GP wird kurz als „RV“ zitiert.

¹⁰ BGBl I 2006/84

¹¹ Vgl zB Wien: Umgebungslärmschutzgesetz, LGBl. Nr. 19/2006, Tirol: Straßengesetz, LGBl. Nr. 35/2006

Burgenland: Raumplanungsgesetz, LGBl. Nr. 47/2006; Kärnten: Straßengesetz 1991, LGBl. Nr. 87/2005, Gemeindeplanungsgesetz 1995, LGBl. Nr. 88/2005, Umweltplanungsgesetz, LGBl. Nr. 89/2005, IPPC-Anlagengesetz, LGBl. Nr. 13/2006; Oberösterreich: Umweltschutzgesetz-Novelle 2006, LGBl. Nr. 44/2006;

¹² Pernthaler, Raumordnung und Verfassung 3 (1990) 464.

¹³ Die Bedeutung solcher Differenzierungen ist nicht zu unterschätzen; die Judikatur nimmt solche Indizien zunehmend auf, vgl. etwa das Judikat des Umweltsenats vom 17.5.2006, 3B2005/19-20. Zutreffend erkennt Schulev-Steindl, Glosse in RdU 2006, 130 im zitierten Judikat Argumentationsansätze für eine Relativierung des Immissionssschutzes in Abhängigkeit von der Sensibilität der jeweiligen Nutzung [die maßgeblich von der Flächenwidmung festgelegt wird].

Flankiert wird das Bundes-LärmG durch Bestimmungen in den **Anlagenrechtsmaterien**, die die Datenerhebung und -übermittlung durch Betreiber von IPPC-Anlagen in Ballungsräumen und die zuständigen Behörden regeln.

Resümierend erweist sich das bundesrechtliche Umgebungslärmregime als strukturierter Ermittlungsprozess, der in ein - rechtlich noch näher zu würdigendes - Maßnahmenpaket, den Aktionsplan, einfließt. Zur weiteren Umsetzung der im Aktionsplan vorgesehenen Maßnahmen äußert sich das Bundes-LärmG nicht. Aus der systematischen Einordnung ins Umwelt- und Planungsrecht folgt zunächst, dass dies Sache der für die Emittenten zuständigen Planungsträger und Behörden ist. Die entscheidende Frage ist: Sind diese an den Aktionsplan gebunden? Haben sie ihn zumindest zu berücksichtigen? Oder allgemeiner: Welche (Rechts-)Qualität kommt dem Aktionsplan zu?

2.3 DER AKTIONSPLAN: RECHTSNATUR - INHALTE - WIRKUNG

2.3.1 RECHTSNATUR: WAS IST EIN AKTIONSPLAN?

Das Bundes-LärmG enthält keine allgemein rechtliche Qualifikation des Aktionsplans (nur zum umweltprüfungspflichtigen Plan finden sich einschlägige Wertungen - dazu später unten). Zwei Bestimmungen erlauben eine erste Annäherung: Die Maßnahmenvorschläge im Aktionsplan sind (bei IPPC-Anlagen) *„nach Maßgabe der für die jeweilige Anlage anzuwendenden Verwaltungsvorschriften“* zu erstellen (§ 7 Abs 10). Klargestellt wird, dass aus den Maßnahmenvorschlägen selbst *„keine subjektiv öffentlichen Rechte“* ableitbar sind (§ 7 Abs 12). Das bedeutet: Die Aktionspläne sind **umsetzungstauglich zu gestalten**; sie **verbriefen aber kein Recht** auf eine plangleiche Umsetzung durch die zuständige Behörde. Dieses Verständnis entspricht der Absicht des Gesetzgebers und den Vorgaben der RL 2002/49/EG: Die Regierungsvorlage qualifiziert den Aktionsplan als *„Planungsinstrument ohne rechtlich bindende Wirkung“*¹⁴. Die EU-RL stellt die Maßnahmenumsetzung explizit ins *„Ermessen“*¹⁵ der zuständigen Behörden, was gegen eine strikte Bindungswirkung spricht. Dies wirft freilich die Frage auf, ob und welche Bedeutung ein Aktionsplan für den umweltrechtlichen Vollzug, gerade etwa bei der Genehmigung oder Sanierung der dem Bundes-LärmG unterliegenden Emittenten haben kann.

Inhaltlich reagiert der Aktionsplan auf einen - bei der Erstellung der Lärmkarten erkannten - Handlungsbedarf (gesundheitsgefährdendes, unzumutbares oder grenzwertüberschreitendes Belastungsniveau) damit, dass er *„geeignete Maßnahmen vorzusehen“* hat. Diese Maßnahmen werden freilich nur beschrieben¹⁶, ihre Anordnung bleibt den zuständigen Behörden vorbehalten.

Methodisch erinnert die zweistufige Vorgehensweise nach dem Bundes-LärmG - zunächst Erstellung von Lärmkarten für Bestand und Prognose, sodann Ausarbeitung von Aktionsplänen für Maßnahmen - an den Sachverständigenbeweis nach AVG, gegliedert in Befund und Gutachten¹⁷; gerade das **Gutachten** ieS enthält typischerweise auch Aufslagenvorschläge¹⁸. Diese entfalten für die Behörde zwar keine Bindungswirkung im rechtlichen Sinn; die Behörde ist aber - im Rahmen der freien Beweiswürdigung¹⁹ - zu einer sachlich nachvollziehbaren Auseinandersetzung mit dem Gutachten verpflichtet²⁰. Übergeht die Behörde einen gutachtlich begründeten Aufslagenvorschlag ohne nachvollziehbare Begründung, belastet sie den Bescheid mit Rechtswidrigkeit²¹. Ähnliches finden wir nicht nur im Bescheid-, sondern auch im Verordnungserlassungsverfahren: Planungsbehörden haben vor Erlassung eines verordnungsförmigen Planungsaktes die maßgeblichen räumlichen, ökologischen, wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Gegebenheiten und die betroffenen Interessenlagen zu erforschen. Diese Verpflichtung, insbesondere im Raumordnungsrecht als **„Grundlagenforschung“** bezeichnet, folgt nach der Rspr des VfGH²² unmittelbar aus dem Wesen der Planung. Widerspricht eine Verordnung der ihrer Erlassung vorausgehenden Grundlagenforschung oder wird sie ohne eine solche erlassen, ist sie anfechtbar.²³

Systematisch ist das Regime des Umgebungslärm-schutzes eher als strukturierte Ermittlungsphase bis zur Entscheidungsvorbereitung ausgestaltet; die Entscheidung selbst wird nicht behandelt. Stellt man einen Systemvergleich mit anderen Planungsakten an, erweist sich der Gefahrenzonenplan nach § 11 ForstG als in vielerlei Hinsicht *„verwandtes“* Instrument: Gefahrenzonenpläne bearbeiten ein bestimmtes Gebiet unter Aspekten der Gefahrenprävention und -

¹⁴ RV S 5. In diesem Sinne hat auch der VwGH im Erkenntnis vom 4.5.2006, 2005/03/0250 festgehalten, dass das Bundes-LärmG keine subjektiv öffentlichen Rechte in einem Genehmigungsverfahren begründen kann.

¹⁵ Art 8 Abs 1 letzter Satz.

¹⁶ Den deskriptiven Charakter betont auch die RV S 6 mit dem Hinweis auf die *„beschreibende Darstellung“*. Würthinger, *Umgebungslärm in Hauer/Nussbaumer (Hrsg), Österreichisches Raum- und Fachplanungsrecht (2006) 90*, spricht in diesem Zusammenhang von einer *„nicht normativen Inaus-sichtnahme von Lärminderungsmaßnahmen“*.

¹⁷ VwGH 27.4.1993, 92/08/0208.

¹⁸ VwGH 24.5.1989, 88/03/0135.

¹⁹ § 45 Abs 2 AVG.

²⁰ VwGH 13.9.1978, 1835/77.

²¹ VwGH 24.10.1973, 811/73.

²² VfSlg 8280/1978.

²³ Berka, *Flächenwidmungspläne auf dem Prüfstand. Zur gerichtlichen Kontrolle von Plänen der örtlichen Raumplanung durch den VfGH*, JBl 1996, 69 (unter C.1.1 mit instruktiven Beispielen).

vorsorge (z. B. Lawinen) und enthalten konkrete Zonierungen mit nutzungsbezogenen Empfehlungen (z. B. "rote Zonen"). Ihrer Erstellung geht eine öffentliche Auflage und kommissionelle Überprüfung voraus; dies mit dem Zweck, insbesondere der Raumplanung eine normative Anknüpfung zu erleichtern und Fehlerquellen zu vermeiden. Rechtlich wird der Gefahrenzonenplan als eine Art "Gutachten mit Prognosecharakter" qualifiziert²⁴, dem keine normative Außenwirkung zukommt²⁵ und aus dem sich weder Rechte noch Pflichten für den Einzelnen ableiten lassen.

Als (besonders qualifiziertes) Beweismittel ist er allerdings von den Planungsträgern bei ihren Planungsakten im Rahmen der Grundlagenforschung inhaltlich zu behandeln; seine völlige Missachtung etwa im Rahmen der Erstellung eines Flächenwidmungsplans belastet diesen mit Rechtswidrigkeit²⁶.

Aus all dem folgt: **Aktionspläne** können als **Gutachten mit Maßnahmenvorschlägen** herangezogen werden; sie sind zwar nicht unmittelbar normativ verbindlich und verbiefen keine subjektiv öffentlichen Rechte. Sie sind aber von anderen Behörden bei ihren Rechtsakten - soweit sich diese auf lärmrelevante Sachverhalte und Tatbestände beziehen - in sachlich angemessener Weise zu berücksichtigen: in Bescheidverfahren im Rahmen der **Beweiswürdigung**, in Verordnungs-erlassungsverfahren im Rahmen der **Grundlagenforschung**.

Exkurs: Der umweltprüfungspflichtige Aktionsplan

§ 8 Bundes-LärmG setzt die EU-RL 2001/42/EG des Rates vom 27. 6. 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (idF kurz "SUP-RL") um; dabei wird teilweise auf die entsprechenden Umsetzungsbestimmungen im AWG 2002 verwiesen.

Im vorliegenden Zusammenhang interessiert vor allem der Anwendungsbereich der Umweltprüfung; konkret gefragt: Welche Aktionspläne bedürfen einer Umweltprüfung?

Nach § 8 Abs 1 Bundes-LärmG unterliegen Aktionspläne dann einer Umweltprüfung, wenn sie "einen Rahmen für die künftige Genehmigung von (UVP-pflichtigen) Vorhaben (...) festlegen" oder "voraussichtlich Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete haben" oder "einen Rahmen für die künftige Genehmigung für sonstige Projekte festlegen und die Umsetzung voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben wird".

Der Ausdruck „einen Rahmen setzen“ wird in der österreichischen Literatur bisweilen eher eng im Sinne einer normativen Festlegung verstanden.²⁷ Europarechtlich ist freilich ein weiteres Verständnis vorgeprägt, das im Englischen durch den Ausdruck „guide the way“ treffender gefasst ist: Verlangt ist damit nicht eine strikte rechtliche Bindung, sondern nur, dass durch den

Plan oder das Programm in irgendeiner Weise auf die Genehmigung eines UVP-pflichtigen Projektes Einfluss genommen und diese vorbereitet werden muss.²⁸

Im vorliegenden Normenzusammenhang gebieten auch verfassungsrechtliche Überlegungen dieses weite Verständnis. Andernfalls würde einem nicht innerhalb des relativ geschlossenen Rechtsquellensystems typisierten Plan normative Wirkung beigemessen; dies wäre auch verfassungsrechtlich unzulässig, da Regelungen, die Determinanten für behördliche Entscheidungen enthalten, sich eines Normentyps bedienen müssen, der der Überprüfung durch den Verfassungsgerichtshof zugänglich ist - also in Gesetzes- oder Verordnungsform ergehen müssten²⁹.

Die RV legt das weitere (europarechtskonforme) Begriffsverständnis zugrunde und problematisiert - sichtlich aus legistischer Vorsicht gegenüber allfälligen Umsetzungsmängeln - "Einzelfälle", in denen "unter Umständen" Aktionspläne als "Planungsrahmen betrachtet werden könnten", hinsichtlich welcher eine Prüfpflicht aus der SUP-RL "abgeleitet werden könnte".³⁰

Anwendungsfälle ergeben sich jedenfalls in Konstellationen, in denen die Aktionspläne **eng in einen entscheidungs- oder verordnungsvorbereitenden Prozess integriert** sind, der auf normative Rahmenfestlegungen für künftige Projekte abzielt³¹ - etwa in das Verfahren zur Widmung größerer Industriegebiete (wobei die SUP-Pflicht hier auf das gesamte Planerlassungsverfahren durchschlägt) oder bei Verfahren zur Genehmigung (der Errichtung/Änderung bzw. Erweiterung) von Industrieparks (Generalgenehmigungen nach der GewO 1994, Grundsatzgenehmigungen nach UVP-G 2000).

Gleiches gilt für Aktionspläne mit potentiellen Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete; auch solche

²⁴ VwGH 27.3.1995, 91/10/0090.

²⁵ VwGH 30.10.1980, 3424/78.

²⁶ VfSlg 8280/1978.

²⁷ Vgl. Nussbaumer in Hauer/Nussbaumer (Hrsg.), *Österreichisches Raum- und Fachplanungsrecht* (2006) 37, der daraus ableitet, dass das Programm „normativen Charakter“ haben müsse; ähnlich unterwirft Piska, *Das Recht des Abfallmanagements* (2007), nur jene Bestandteile des Abfallwirtschaftsplans der SUP-Pflicht, die *Verordnungsqualität* haben.

²⁸ Vgl. Schink, *Umweltprüfung für Pläne und Programme - Gemeinschaftsrechtliche Vorgaben und Fachplanung in Gesellschaft für Umweltrecht* (Hrsg.) *Risikoregulierung und Risikokommunikation - Umweltprüfung für Pläne und Programme* (2005) 112 mwN.

²⁹ Vgl. aus jüngster Zeit das Erkenntnis des VfGH 11.10.2006, G 138-142/05 ua.

³⁰ RV S 16.

³¹ Darauf deutet auch § 8 Abs 4, der spezifische Angaben zur „Stellung“ des Aktionsplans „im Entscheidungsprozess“ fordert.

sind nur SUP-pflichtig, wenn sie in Verfahren über entsprechende Planungsakte oder Vorhaben integriert sind. Die in § 8 Abs 1 Z 3 erwähnte Erheblichkeitsschwelle ist auf Basis der fachlich anerkannten „Irrelevanzkriterien“ zu bestimmen³²; hinsichtlich des Erheblichkeitsprüfungsverfahrens verweist § 8 Abs 2 auf die korrespondierenden Regelungen des AWG 2002.³³

Außerhalb solcher Sonderkonstellationen unterliegen Aktionspläne keiner SUP-Pflicht.

2.3.2 INHALTE: WAS REGELT EIN AKTIONSPLAN?

Mit der Bundes-Umgebungslärmschutzverordnung, BGBl II Nr 144/2006 (idF kurz „Bundes-LärmV“), werden die materiellen und formellen Anforderungen an Aktionspläne näher determiniert:

Grundlage der Aktionsplanung sind die strategischen Umgebungslärmkarten (§ 9 Abs. 1 Satz 1 Bundes-LärmV); diese stellen gewissermaßen den Befund dar, auf dem fußend die gutachtlichen Schlussfolgerungen in Form von Maßnahmenkatalogen auszuarbeiten sind. Der Verpflichtung zur integrativen, quellenunabhängigen Beurteilung von Lärmproblemen entsprechend, verpflichtet § 9 Abs. 1 zweiter Satz Bundes-LärmV zu einer **gebietsbezogenen, gesamthaften Betrachtungsweise**: Bei der Ausarbeitung der Aktionspläne ist jeweils das gesamte gemäß den strategischen Umgebungslärmkarten lärmbelastete Gebiet zu betrachten.

Der **Detaillierungsgrad** der Bearbeitung hat durchwegs **Vollzugsschärfe** zu erreichen: Konkret müssen aus der Bearbeitung die Wirkung der Maßnahmen, die Kosten der Realisierung und die Anzahl der *entlasteten* Personen erkennbar sein; für die individuelle Umsetzung dieser Maßnahmen bedarf es natürlich entsprechender Detailplanungen.

Zur Ausarbeitung von Maßnahmen ist die jeweils zuständige Behörde nach dem **Dosis-Wirkungsschwellenkonzept** verpflichtet:

Werden die Schwellenwerte überschritten, haben die Aktionspläne Maßnahmen zur Regelung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen, erforderlichenfalls einschließlich Maßnahmen zur Lärm-minderung und zum Schutz ruhiger Gebiete zu enthalten. § 9 Abs. 3 Bundes-LärmV listet sieben Bereiche für eine solche Maßnahmenplanung demonstrativ (arg. „*insbesondere*“) auf:

1. Maßnahmen in der Verkehrs- und Infrastrukturplanung,
2. Maßnahmen zu Verkehrsfluss und Infrastrukturbetrieb,

3. Maßnahmen in der Raumordnung,
4. auf die Geräuschquelle ausgerichtete technische Maßnahmen,
5. Wahl von Quellen mit geringerer Lärmentwicklung,
6. Maßnahmen zur Verringerung der Schallübertragung,
7. rechtliche oder wirtschaftliche Maßnahmen oder Anreize.

Schon aus dieser Aufzählung ist erkennbar, dass mit den eng zugeschnittenen Annexkompetenzen der für die Aktionspläne jeweils zuständigen Behörden der geforderte gesamthafte Schutz nicht sicherzustellen ist; dazu bedarf es der Koordination der Bundesbehörden mit den zuständigen Länderbehörden und Gemeinden; diesbezüglich ordnet § 9 Abs. 3 Bundes-LärmV eine entsprechende **Konsultationspflicht** an.

Dem **synergistischen Ansatz** des Umgebungslärmregimes entspricht es auch, die Lärmprobleme möglichst gesamthafte, das heißt, mit Wirkung auch für die vom Regelungsregime an sich nicht erfassten sonstigen Quellen zu regeln (§ 9 Abs. 4 Bundes-LärmV).

Die konkreten Inhaltserfordernisse sind in § 10 Bundes-LärmV aufgelistet:

1. eine Beschreibung der Ballungsräume, der Hauptverkehrsstraßen, der Haupteisenbahnstrecken, der Eisenbahnstrecken und der Straßenbahnstrecken, der Flughäfen und Großflughäfen, der Gelände für industrielle Tätigkeiten und der ruhigen Gebiete,
2. die für die Ausarbeitung des (Teil-)Aktionsplans zuständige Behörde,
3. die jeweils geltenden Schwellenwerte für die (Teil-)Aktionsplanung sowie allenfalls gemäß anderen Verwaltungsvorschriften bestehende Grenzwerte,
4. eine Zusammenfassung der der Maßnahmenplanung zugrunde gelegten Daten der strategischen (Teil-)Umgebungslärmkarten,
5. die Angabe und Bewertung der geschätzten Anzahl von Personen, die Umgebungslärm ausgesetzt sind,
6. die Angabe von besonderen Lärmproblemen und verbesserungsbedürftigen Situationen,
7. die Darstellung der Einbeziehung der Öffentlichkeit,
8. die bereits vorhandenen oder geplanten Maßnahmen zur Lärm-minderung,

³² RV S 16 (siehe in diesem Zusammenhang auch die einschlägigen Leitfäden und Leitlinien des Lebensministeriums und des Umweltbundesamtes).

³³ Die Entscheidung ist gem § 8 Abs 3 zu veröffentlichen.

9. die Maßnahmen, die die zuständigen Behörden für die fünf Folgejahre geplant haben, einschließlich der Maßnahmen zum Schutz von Gebieten, die auf Grund ihrer Ausweisung einen besonderen Schutzanspruch gegenüber Lärm aufweisen,
10. die für die Umsetzung ergänzender Einzelmaßnahmen in anderen Zuständigkeitsbereichen geltende Rechtslage und die für die Einzelmaßnahme zuständige Behörde,
11. die langfristige Strategie zum Schutz vor Umgebungslärm,
12. verfügbare Informationen zu den Finanzmitteln bzw. Ergebnisse von Kostenwirksamkeitsanalysen oder Kosten-Nutzen-Analysen,
13. die geplanten Bestimmungen für die Bewertung der Durchführung und der Ergebnisse des (Teil-)Aktionsplans,
14. eine kurze Zusammenfassung des (Teil-) Aktionsplans von nicht mehr als fünf Seiten und
15. eine Schätzung der durch die jeweils konkret vorgesehenen Maßnahmen voraussichtlich erzielten Reduktion der Anzahl der von Umgebungslärm belasteten Personen.

Bei diesen Maßnahmen geht es nicht nur um die formal vollständige Abarbeitung, sondern auch um eine inhaltlich vollzugsscharfe Konzeption von Maßnahmen: Dieser umsetzungsorientierte Ansatz, insbesondere durch die konkrete Gegenüberstellung der Ist-Belastungssituation und der Prognosebelastungssituation (in Anzahl der betroffenen Personen), versehen mit einem fünfjährigen Planungshorizont und einem entsprechenden Monitoring, macht deutlich, dass - ungeachtet der fehlenden rechtlichen Verbindlichkeit - eine **vollzugsscharfe Entscheidungsgrundlage** geschaffen werden soll.

In diesem Zusammenhang ist die Frage relevant, ob Aktionspläne zur Behebung eines Problems auch mehrere Handlungsalternativen aufzeigen können.

In richtlinienkonformer Interpretation ist die Frage zu bejahen, da Artikel 8 Abs. 1 zweiter Satz EU-RL den Behörden wohl nicht nur ein **Handlungs-**, sondern auch ein **Auswahlmessen** einräumt.

2.3.3 WIRKUNG: WIE WIRD EIN AKTIONSPLAN UMGESETZT?

In Anbetracht der vollzugsscharfen Maßnahmenempfehlungen, die entsprechend der gesetzlichen Anordnung unter Beachtung der rechtlichen Möglichkeiten der Vorschreibung nach den jeweils anzuwendenden Materiengesetzen zu gestalten sind (vgl. § 7 Abs. 10), drängt sich unmittelbar die Frage auf, auf welche materiengesetzliche Umsetzung hin der Aktionsplan auszurichten ist und wie diese Umsetzung sichergestellt wird.

Als materiengesetzliche Bereiche kommen im Wesentlichen drei Rechtsregime in Betracht:

- hinsichtlich der Verkehrsplanung: das UVP-G 2000 und das Bundesstraßengesetz als Genehmigungsmaterien sowie die StVO als Verkehrlenkungsmaterie.
- hinsichtlich der Industrieanlagen: die IPPC-Regime in GewO, AWG und EG-K,
- hinsichtlich der Raumordnung die Raumordnungsgesetze der Länder. Wesentliche Aspekte der ersten beiden Rechtsbereiche werden im Folgenden behandelt; den raumordnungsrechtlichen Handlungsfeldern ist ein eigener Abschnitt in Kapitel 11 gewidmet.

Für die **Verkehrsplanung** kann ein Aktionsplan insbesondere für die Trassenauswahl sowie nötige Entlastungs- und Sanierungsmaßnahmen wesentliche Grundlagen enthalten. Das UVP-G 2000 erweist sich diesbezüglich vor allem im Rahmen der Eingriffsbeurteilung nach öffentlichen Interessen (in die eine Alternativenprüfung - allenfalls erzwungen durch das Natura 2000 Regime - einfließt) für (d.h., außerhalb des UVP-Verfahrens erstellte) Beweismittel besonders offen. Gerade jüngst hat der Verwaltungsgerichtshof die Anforderungen an eine solche **Interessenabwägung** besonders deutlich herausgearbeitet; im Erkenntnis vom 24.2.2006, 2005/04/0044-25 heißt es dazu wörtlich:

“Die Entscheidung, welche Interessen überwiegen, muss in der Regel eine Wertentscheidung sein, weil die konkurrierenden Interessen meist nicht monetär bewertbar und damit berechnen- und vergleichbar sind. Dieser Umstand erfordert es, die für und gegen ein Vorhaben entsprechenden Argumente möglichst umfassend und präzise zu erfassen und einander gegenüber zu stellen, um die Wertentscheidung transparent und nachvollziehbar zu machen.

Der Bescheid hat daher nachvollziehbare Feststellungen über jene Tatsachen zu enthalten, von denen Art und Ausmaß der verletzten Interessen (...) abhängen, über jene Auswirkungen des Vorhabens, in denen eine Verletzung dieser Interessen zu erblicken ist, und über jene Tatsachen, die das langfristige öffentliche Interesse ausmachen, zu dessen Verwirklichung die beantragte Maßnahme dienen soll. “

Ein besonderes Gewicht ist dabei auch den **Interessen der berührten Bevölkerung** beizumessen und zwar schon im Rahmen der Alternativenprüfung:

“Die (zustimmende oder ablehnende) Haltung der Standortgemeinde - der nach § 19 Abs. 1 Z 5 iVm Abs. 3 UVP-G 2000 Parteistellung zukommt - stellt einen bedeutsamen Faktor für die Realisierbarkeit eines Vorhabens dar, weshalb es nicht als rechtswürdig erkannt werden kann, dass die belangte Behörde bei der Alternativenprüfungen auch darauf abgestellt hat. “

Gerade diesen Aspekt verstärkt die Sondernorm des § 24 h Abs. 2 UVP-G 2000, in der letztlich eine Effektivitätsbilanz für Entlastungsmaßnahmen gefordert wird:

“Wird bei Straßenbauvorhaben (§ 23a und Anhang 1 Z 9) im Einzelfall durch die Verwirklichung des Vorhabens ein wesentlich größerer Kreis von Nachbarn bestehender Verkehrsanlagen dauerhaft entlastet als Nachbarn des Vorhabens belastet werden, so gilt die Genehmigungsvoraussetzung des Abs. 1 Z 2 lit. c als erfüllt, wenn die Belästigung der Nachbarn so niedrig gehalten wird, als dies durch einen im Hinblick auf den erzielbaren Zweck wirtschaftlich vertretbaren Aufwand erreicht werden kann. Bei Eisenbahnvorhaben (§ 23b sowie Anhang 1 Z 10 und 11) ist die Zumutbarkeit einer Belästigung im Sinn des Abs. 1 Z 2 lit. c nach bestehenden besonderen Immissionsschutzvorschriften zu beurteilen.“

Diese Offenheit des Abwägungsprozesses und die besondere Stellung der durch die Standortgemeinde repräsentierten Bevölkerung machen deutlich, dass die Interessen des Lärmschutzes, die durch einen Aktionsplan konkretisiert und damit in der Interessenabwägung im Detail berücksichtigungsfähig werden, gerade bei der Verkehrsplanung rechtlich verstärkte Bedeutung erlangen werden. War bislang das Berücksichtigungsprinzip im Verfahren eher nebulos und schwer berechenbar für den Einzelfall (kritisch dazu *Baumgartner*, ZfV 2003, 160ff), so stellt der Aktionsplan nunmehr eine sachlich und fachlich gewichtete Erhebungsgrundlage zur Verfügung, der verfahrensrechtlich zwingend auf gleicher fachlicher Ebene zu begegnen ist.

Ergänzend zu dieser Umsetzung des Aktionsplans in Genehmigungsverfahren über Verkehrsträger stellt das UVP-G 2000 auch „Einfallstore“ für eine proaktive Berücksichtigung von Lärmschutzinteressen in Verfahren über Verkehrserzeuger, wie Einkaufszentren oder Industrieanlagen, zur Verfügung. So entspricht es den aktuellen Vorschreibungsstandards etwa bei Genehmigung von Einkaufszentren, deren Inbetriebnahme unter Benützungsbedingungen zu stellen, zu denen auch infrastrukturelle Anbindungen wie die Errichtung von Entlastungsstraßen sowie die lärmschutztechnische Sanierung besonders benutzter Zu- und Abfahrtsstraßen (auch im öffentlichen Bereich) zählen.

Bei Industrieanlagen zählen Auflagen zum Vorschreibungsstandard, die auch zum Einsatz lärmärmer LKW bei den betriebsbedingten Transporten zwingen (vgl. US 3.8.2000, US 3/1999/5-109). Auch in diesen Genehmigungsverfahren bietet also ein Aktionsplan wesentliche Anhaltspunkte für die Behörde, zu entsprechenden Vorschreibungen oder Bedingungen zu greifen.

Zu diesen planungs- und genehmigungsrechtlichen Umsetzungsmaterien treten in weiterer Folge solche,

die die Verkehrslenkung und den Verkehrsfluss betreffen. In Betracht kommen insbesondere Lärmschutzmaßnahmen nach der StVO. Zu nennen ist hier vor allem die Verordnungsermächtigung zum Zweck der Fernhaltung von Gefahren oder Belästigungen, insbesondere durch Lärm gemäß § 43 Abs. 2 StVO, mit welcher Verkehrsbeschränkungen oder Verkehrsverbote, Typen- oder Routenbindungen für Fahrzeuge erlassen werden können; weiters mit spezifischen LKW-Fahrverboten gemäß § 42 Abs. 6 mit den entsprechenden Verordnungsermächtigungen in Abs. 7 bis Abs. 9 StVO sowie die lärmschutzbezogenen Bewilligungstatbestände in § 76a und § 82 Abs. 5 StVO. Für diese Verordnungserlassungsverfahren stellt der Aktionsplan einen wesentlichen Teil der Grundlagenforschung dar, der die erlassenden Behörden ebenfalls zu einer Auseinandersetzung auf zumindest gleicher fachlicher Ebene zwingt. Insgesamt erweist sich damit der Aktionsplan als besonders qualifiziertes und einflussreiches Beweismittel in den infrastrukturbezogenen Bescheid- und Verordnungserlassungsverfahren.

In **Genehmigungsverfahren** über Industrieanlagen in Ballungsräumen können strategische Lärmkarten und Aktionspläne zunächst als Beurteilungsgrundlage für die Wirksamkeit von Maßnahmen an der Lärmquelle in das Verfahren entscheidungsrelevant einfließen; darüber hinaus bieten sie - insbesondere wenn sie auch in anderen Verfahren (z.B. über Verkehrsträger) berücksichtigt werden - eine bedeutsame Beurteilungsgrundlage für den Prognosehorizont bei der Ermittlung der „tatsächlichen örtlichen Verhältnisse“ iSd § 77 Abs. 2 GewO.

Nach der Judikatur hat die Behörde bei der Ermittlung der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse künftige Entwicklungen insoweit zu berücksichtigen, als diese ausreichend konkretisiert sind und in absehbarer Zeit realisiert werden. Dieser Rechtssatz wurde in folgenden Entscheidungen geprägt:

- > In VwSlg 11.477 A/1984 brachten die beschwerdeführenden Nachbarn gegen den angefochtenen Betriebsanlagengenehmigungsbescheid vom 1. März 1982 vor, ein die „tatsächlichen örtlichen Verhältnisse“ änderndes Straßenbauvorhaben sei nicht berücksichtigt worden, wobei mit dem Bauvorhaben bereits Ende des Jahres 1981 begonnen wurde, eine provisorische Befahrung der Straße bis Ende 1982 für möglich erachtet und mit einer Fertigstellung der Straße im Jahr 1983 gerechnet wurde.

Der VwGH hielt fest, dass die Behörde der Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit einer Betriebsanlage die Rechts- und Sachlage im Zeitpunkt ihrer Entscheidung zugrunde zu legen und hiebei nicht konkret absehbare Entwicklungen, die möglicherweise in Zukunft eintreten können, außer Betracht zu lassen habe. Im konkreten Fall

allerdings sah der VwGH im "Beginn des Baues der Straße" konkrete Anhaltspunkte; den Zeitraum von der Bescheidattribution (1. März 1982) bis zur Fertigstellung der Straße "im Jahr 1983" qualifizierte er als „absehbare Zeit“, weshalb die Behörde der Frage nachzugehen gehabt hätte, inwiefern - wie in einer im Verfahren eingebrachten Stellungnahme behauptet - mit der Fertigstellung der Straße eine "völlig geänderte Lärmsituation" gegeben sein werde.³⁴

- > In dem VwGH-Erkenntnis vom 27. Mai 1997, 97/04/0026, ging es um die nachträgliche Erteilung von Auflagen gemäß § 79 GewO zu Lasten eines Sägewerks. Die betroffene Betriebsanlageninhaberin brachte in ihrer Beschwerde vor, dass die ÖBB ohnehin die Errichtung einer Lärmschutzwand beabsichtige; mit der Errichtung sei „in Kürze“ zu rechnen, wodurch auch der Betriebslärm des Sägewerks abgeschirmt wäre.

Der VwGH gab der Beschwerdeführerin insoweit recht, als er meinte, dass sich die belangte Behörde mit diesem Einwand der Betriebsanlageninhaberin auseinanderzusetzen gehabt hätte;

„sie hätte darzulegen gehabt, ob und wie sich die Errichtung einer Lärmschutzwand voraussichtlich auf die örtlichen Verhältnisse auswirken werde, und falls sie dazu nicht in der Lage (gewesen) wäre, die Gründe hiefür anführen (hätte) müssen, (um) so den angefochtenen Bescheid einer nachprüfenden Kontrolle durch den Verwaltungsgerichtshof zugänglich zu machen.“

Die Judikatur des VwGH lässt also eine Erweiterung des Beurteilungshorizonts für künftige Umweltnutzungen dann - aber auch nur dann - zu, wenn die künftigen Vorhaben soweit konkretisiert sind, dass die daraus resultierende Änderung der Ist-Belastung ermittelt werden kann und darüber hinaus **Anhaltspunkte** im Sachverhalt vorliegen, die eine zeitnahe Realisierung erwarten lassen.

Derartige Anhaltspunkte vermag ein Aktionsplan zumindest in Teilbereichen durchaus zu bieten; dies vor allem dann, wenn er etwa bei gleichzeitig anhängigen Verfahren über Verkehrsträger auch dort als Beurteilungsgrundlage in das Ermittlungsverfahren einfließt. Im Generalgenehmigungsverfahren - etwa nach dem Muster einer Grundsatzgenehmigung nach dem UVP-G 2000, einer Genehmigung für Industrie- und Gewerbeparks nach Anh 1 Z 18 UVP-G 2000, aber auch bei einer Generalgenehmigung nach § 356e GewO 1994 - bietet der Aktionsplan Möglichkeiten, auch synergistischen Gestaltungsmitteln wie der Lärmkontingentierung und den immissionswirksamen Schalleistungseignen zum Durchbruch zu verhelfen.³⁵

Insgesamt erweist sich damit der Aktionsplan in den Rechtsmaterien, in denen die plangegenständlichen

Maßnahmen "vollstreckt" werden können, zwar als rechtlich nicht verbindliche, kraft seines fachlichen Gewichts und der damit verbundenen Beweiskraft aber als besonders wirkungsmächtige Entscheidungshilfe. Der Aktionsplan erzwingt eine Auseinandersetzung auf gleicher fachlicher Ebene in den jeweiligen Bescheid- und Verordnungserlassungsverfahren und wirkt so als Steuerungsmittel für effektiven Lärmschutz in diesen Verfahren.

³⁴ Die Berücksichtigung geänderter Situationen durch Entlastungsstraßen kann in einem Genehmigungsverfahren zweierlei Effekte haben: Wird der Immissionsbereich der Betriebsanlage durch die bevorstehende Realisierung der Umfahrungsstraße entlastet, sinkt die Ist-Belastung und reduziert sich demzufolge auch die zulässige Mehrbelastung durch den verfahrensgegenständlichen Betrieb. Wird im umgekehrten Fall durch ein Straßenbauvorhaben der Immissionsbereich einer Anlage stärker belastet, erhöht sich für den Betrieb die Lärmkulisse, hinter der er seine Lärmimmission „verstecken“ kann

³⁵ Dazu näher Bergthaler/Gratt/Follner/Reichel, Lärmkontingente - ein neues Instrument des Genehmigungs- und Planungsrechts, RdU-U&T 2004/3

Abkürzungsverzeichnis

ABGB	Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch
Abs	Absatz
arg.	argumento (folgt aus)
AVG	Allgemeines Verwaltungsverfahrensgesetz 1991
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz 2002
BGBI	Bundesgesetzblatt
Bundes- -LärmG	Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz
Bundes- -LärmV	Bundes-Umgebungslärmschutzverordnung
BlgNR	Beilagen zu den stenographischen Protokollen des Nationalrates
B-VG	Bundes-Verfassungsgesetz
EG-K	Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen
EU-RL	Richtlinie der EU
EVÜ	Europäisches Schuldvertragsübereinkommen
ForstG	Forstgesetz 1975
GewO	Gewerbeordnung 1994
GP	Gesetzgebungsperiode
ieS	im engeren Sinn
idGF	in der geltenden Fassung
IPPC	integrated pollution prevention and control (engl. Titel der EU-RL 96/61/EG)
ISd	im Sinne des, - der
JBI	Juristische Blätter
MinroG	Mineralrohstoffgesetz
RdU-U&T	Recht der Umwelt - Umwelt und Technik
ROG	Raumordnungsgesetz
Rspr	Rechtsprechung
RV	Regierungsvorlage
StVO	Straßenverkehrsordnung 1960
SUP	Strategische Umweltprüfung
SUP-RL	Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parla- ments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-G	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000
VfGH	Verfassungsgerichtshof
VfSlg	Sammlung der Erkenntnisse und der wichtigsten Beschlüsse des Verfassungs- gerichtshofes
Vgl	Vergleiche
VwGH	Verwaltungsgerichtshof
VwSlg	Sammlung der Erkenntnisse und Beschlüsse des Verwaltungsgerichtshofes
ZfV	Zeitschrift für Verwaltung

3. SCHALLTECHNISCHE GRUNDLAGEN

..... die Inhalte kurz & bündig:

- > Wesentliche Grundlagen der Schalltechnik werden behandelt, wie: Schall, Schalldruck, Frequenz, A-Bewertung und Lärm.
- > Die Auswirkung des Lärms auf uns Menschen wird beschrieben.
- > Die Messung von Schallpegeln und Kenngrößen wird mittels Pegelschrieb und Häufigkeitsverteilung veranschaulicht.
- > Auf das Rechnen mit Schallpegeln sowie die Pegelabnahme mit der Entfernung wird eingegangen.



SCHNELL-LESER-INFO



1 Die Schallausbreitungsgeschwindigkeit beträgt in der Luft etwa 340 m pro Sekunde.



2 Das Ohr verarbeitet einen Schalldruckbereich von mehr als 1:1.000.000



3 Durch den logarithmischen Maßstab wird der Schalldruckbereich auf die Wertereihe von 0 - 120 dB reduziert.



4 Das Ohr nimmt Frequenzen von etwa 16 Hz bis 16.000 Hz wahr.



5 Lärm ist unerwünschter, störender und belastender Schall.



6 Hauptverursacher für Belästigungen ist der Verkehrslärm.



7 Lärm hat physische, psychische und soziale Auswirkungen, abhängig von: Art, Intensität und Dauer sowie Konstitution der Person und situativer Faktoren.



8 Aurale (direkte) Lärmeinwirkung: am Arbeitsplatz ist ab 85 dB (8-Std. Tag) gesundheitsgefährdende Lärmeinwirkung gegeben.



9 Beispiele für Hörstörungen sind Tinnitus und Hörsturz. Hörstörungen können auch irreversibel sein.



10 Extraaurale (indirekte) Lärmeinwirkungen sind v.a. im Umweltbereich zu beachten, Reaktionsmuster sind: Erhöhung des Wachheitsgrades, Veränderung des Muskeltonus, Erhöhung des Blutdruckes, Erhöhung der Herzfrequenz, Veränderung der Durchblutung verschiedener Organsysteme, Veränderungen der Schlaf-tiefe bis zu Aufwach- und Schreckreaktionen, Verägrerung, Ablenkung bei konzentrierter Arbeit u.v.m.



11 Ein zeitlich veränderlicher, schwankender Schallpegel kann durch eine einzige Zahl, den $L_{A,eq}$ -Wert, beschrieben werden (gleicher Energiegehalt).



12 In Lärmkarten werden Dauerschallpegel dargestellt, welche dem veränderlichen Geräusch energieäquivalent sind.



13 Rechnen mit Pegeln:
 $60 + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$, Veränderung: + 3 dB
 $70 + 70 \text{ dB} = 73 \text{ dB}$, Veränderung: + 3 dB
 $10 \times 60 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$, Veränderung: + 10 dB
 $60 + 70 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$, Veränderung: + 0 dB



14 Auswirkung von Pegeländerungen:
 1 dB kaum wahrnehmbar,
 3 dB deutlich wahrnehmbar und
 10 dB Lautheitseindruck etwa 2-fach bzw. 1/2.



15 Emission: Ort der Schallentstehung bzw. Schallaussendung
 Immission: Ort der Einwirkung
 Transmission: Schallveränderung zwischen Emissions- und Immissionsort



16 Pegelabnahme je Abstandsverdoppelung:
 Punktquelle 6 dB
 Linienquelle 3 dB
 Flächenquelle 0 - 6 dB

3.1 ALLGEMEINES

Schall

Als Schall bezeichnet man einen physikalischen Vorgang, der aus einer Folge von Druckschwankungen besteht, die dem statischen Druck überlagert sind. In einem Luftraum, der sich im Gleichgewichtszustand befindet, herrscht überall der gleiche Gasdruck. Wird dieses Gleichgewicht durch Erzeugung eines kleinen Überdrucks z. B. durch Händeklatschen oder Fingerschnippen, gestört, so pflanzt sich diese Deformation, aufgrund der Elastizität der Luft zeitlich verzögert, wellenförmig durch den ganzen Luftraum fort.

Die einzelnen Luftteilchen sind gegeneinander völlig frei verschiebbar, sodass ein Teilchen sein benachbartes in Richtung seiner eigenen Bewegung anstößt. Es entstehen Longitudinalwellen in Form von sich wellenförmig ausbreitenden Verdünnungen und Verdichtungen. Die Schallausbreitungsgeschwindigkeit beträgt in der Luft bei Zimmertemperatur etwa 340 m pro Sekunde.

Da eine Verdichtung einer Druckzunahme und eine Verdünnung einer Druckabnahme entspricht, entstehen an einem bestimmten Punkt des Raumes Druckschwankungen. Nun ist das Ohr ein Sinnesorgan, das solche Druckschwankungen subjektiv wahrnehmbar macht, vorausgesetzt, dass sowohl ihre Größe als auch ihre Anzahl pro Sekunde innerhalb gewisser Grenzen liegen. Vorgänge bei denen diese beiden Voraussetzungen zutreffen, nennt man Schall im Hörbereich.

Schalldruck

Druckschwankungen, die dem stationären Gasdruck überlagert sind, werden Schalldruck genannt. Im Vergleich zum Betrag des stationären Gasdruckes ist der Schalldruck immer sehr klein.

Der geringste durch das menschliche Ohr wahrnehmbare Schalldruck liegt bei etwa 20 millionstel Pascal (20 μ Pa), der höchste bei über 100 Pa. Das menschliche Ohr verarbeitet also einen Schalldruckbereich von mehr als 1 : 1.000.000. Schalldruck in Pascal (Pa) gemessen führt daher zu recht hohen und unhandlichen Zahlen.

Bei Anwendung eines logarithmischen Maßstabes gelingt es aber in einfacher Weise, diesen großen Schalldruckbereich auf handliche Zahlen zu reduzieren. Dazu wird der Logarithmus eines Druckverhältnisses benützt, wobei der Bezugsschalldruck p_0 definiert ist mit:

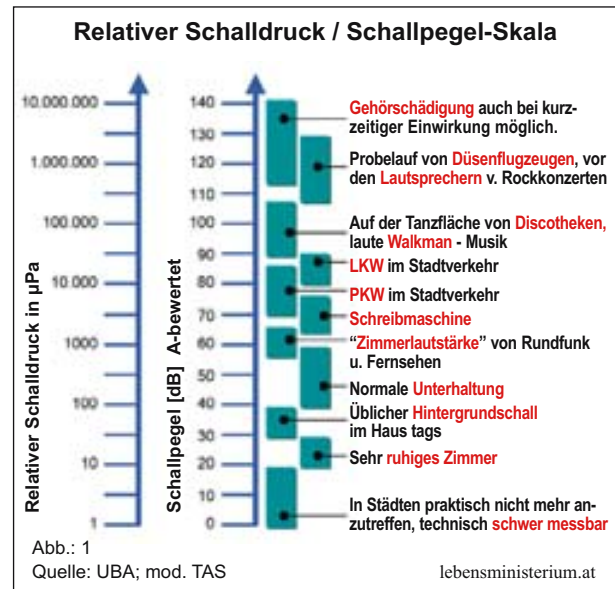
$$p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$$

Der Schalldruckpegel ergibt sich aus dem Verhältnis des Effektivwertes des tatsächlich herrschenden Schalldrucks zum Bezugsschalldruck nach folgender Formel :

$$L = 10 \lg p^2/p_0^2 = 20 \lg p/p_0$$

Der so gebildete Wert ist dimensionslos und in Dezibel [dB] angegeben.

Der erwähnte große Schalldruckbereich, welcher sechs Zehnerpotenzen umfasst, wird so auf die Wertereihe von 0 bis 120 dB reduziert, was nicht nur die Handlichkeit und Übersichtlichkeit erhöht, sondern auch die Möglichkeit von Irrtümern vermindert.



Technische Schallquellen bestehen meist aus festen Körpern, deren Oberflächen durch Schwingungen angeregt werden und diese Schwingungen an die umgebende Luft weiterleiten. Neben der Anregung durch feste Oberflächen entsteht Luftschall auch unmittelbar durch Wirbelbildung bei zahlreichen Strömungsvorgängen (z. B. bei Triebwerken und Ventilatoren). Auch nicht laminare Strömungsvorgänge in flüssigen und gasförmigen Medien können Ursache von Schwingungen sein.

Demzufolge kann man beispielsweise bei Verkehrsgläuschen wie folgt unterscheiden:

- > mechanische Geräusche, die vom Antrieb und der Karosserie abstrahlen,
- > Strömungsgeräusche, die von der Ansaugung und dem Auspuff herrühren,
- > Rollgeräusche, die beim Reifen-Fahrbahn-Kontakt bzw. beim Rad-Schiene-Kontakt entstehen und
- > Luftschall durch Wirbelbildung bei der Verdrängung der Luft.

Frequenz

Für die Hörbarkeit eines Schallvorganges ist nicht nur die absolute Größe des Schalldruckes wichtig, sondern auch die Anzahl der Druckschwankungen pro Sekunde.

Das Verhältnis der Schwingungszahl pro Sekunde wird durch die Einheit [Hz] (Hertz) ausgedrückt.



1



2



3

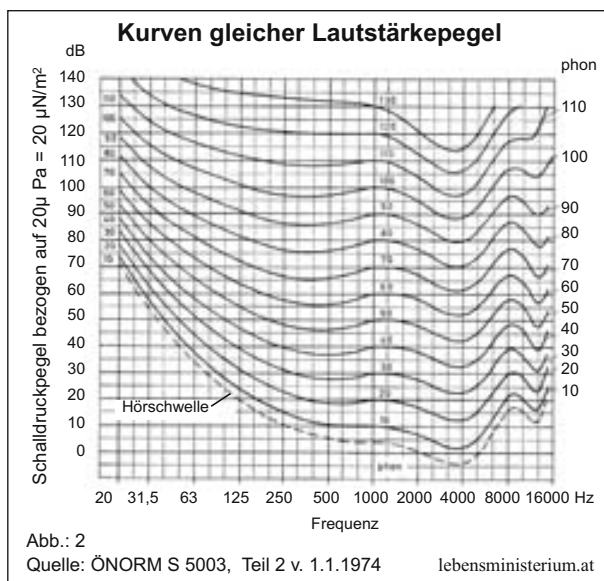


Das menschliche Ohr nimmt Frequenzen von etwa 16 Hz bis 16.000 Hz (bei jungen Menschen bis etwa 20.000 Hz) wahr. Dieser Frequenzumfang beträgt also etwa 10 Oktaven und verdeutlicht die erstaunliche Leistungsfähigkeit des Ohres.

Tiefere Frequenzen als 16 Hz werden nicht mehr als Töne, sondern als Erschütterungen empfunden, dieses Gebiet wird als "Infraschall" bezeichnet.

Bei Frequenzen über dem Hörbereich spricht man von "Ultraschall".

Das nachstehende Diagramm zeigt die Hörschwelle und die Kurven gleicher Lautstärkepegel für Sinustöne im freien Schallfeld bei zweiohrigem Hören.



Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass hohe und tiefe Töne (Schallwellen hoher und niedriger Frequenzen) vom menschlichen Ohr anders laut wahrgenommen werden, als Töne im mittleren Frequenzbereich, selbst wenn sie physikalisch den gleichen Schalldruck aufweisen.

A-Bewertung

Im Diagramm werden die Kurven gleicher Lautstärkepegel in [phon] dargestellt.

Um nun das - abhängig von Frequenz und Intensität variierende - Lautstärkeempfinden von Menschen bestmöglich nachzubilden, wurden in der Messtechnik elektronische Filter (Bewertungskurven) entwickelt und international standardisiert.

Es hat sich herausgestellt, dass das so genannte "A"-Filter am besten dem Lautstärkeempfinden des menschlichen Ohres im Bereich der üblichen Lärmstörungen entspricht, daher werden heute international vorwiegend Gesamtschallpegel in [dB], A-bewertet angegeben.

Lärm

Lärm ist eine Begleiterscheinung der menschlichen Aktivitäten und der menschlichen Kommunikation. Lärm ist für viele BürgerInnen aber auch das Umweltproblem Nummer eins.

Gemäß ÖNORM S 5004 wird Lärm als "unerwünschter, störender und belästigender Schall" bezeichnet. Die Störwirkungen des Lärms reichen von leichten Irritationen bis hin zu tatsächlichen Gesundheitsstörungen. Darüber hinaus konnte bereits festgestellt werden, dass Lärmbelastungen direkte Auswirkungen auf Grundstückspreise, Mietpreise und andere ökonomisch messbare Faktoren haben.

Belästigungen durch Geräusche aus der Arbeitswelt, dem Verkehrsgeschehen und dem Freizeitbereich sind ein altes Problem der Menschheit. Ebenso alt ist wohl auch die Frage, ob das subjektive Beeinträchtigungserlebnis durch Lärm auch dann einen objektivierbaren Nachteil darstellt, wenn unmittelbare gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht nachweisbar sind.


Bis in die Gegenwart wird diese Frage der "Belästigung" je nach Interessenslage unterschiedlich beantwortet, sodass Konflikte zwischen denjenigen, welche Lärmemissionen verursachen oder dafür verantwortlich sind, und denjenigen, die durch die entsprechenden Immissionen passiv betroffen sind, unausweichlich erscheinen.

Fest steht: Geräusche werden zu Lärm, wenn sie belästigen. Auf die Fragen jedoch, wodurch Lärm belästigend wirkt und welche Lärmmaße für die Quantifizierung der Beeinträchtigungswirkung am besten geeignet sind, stehen wissenschaftlich verbindliche Antworten aus. Kontroverse Diskussionen über den Sachverhalt sind die Folge.

Hauptverursacher für Belästigungen ist der Verkehrslärm. So zeigen durchgeführte epidemiologische Untersuchungen, dass durch Straßenverkehrslärm in belasteten Gebieten Einflüsse auf die Herzinfarktrate nachweisbar sind. Viele der Lärmbetroffenen sind wegen möglicher Erkrankungsrisiken verunsichert und zudem oft hilflos, wenn es darum geht, Lärmbelastungen zu reduzieren.

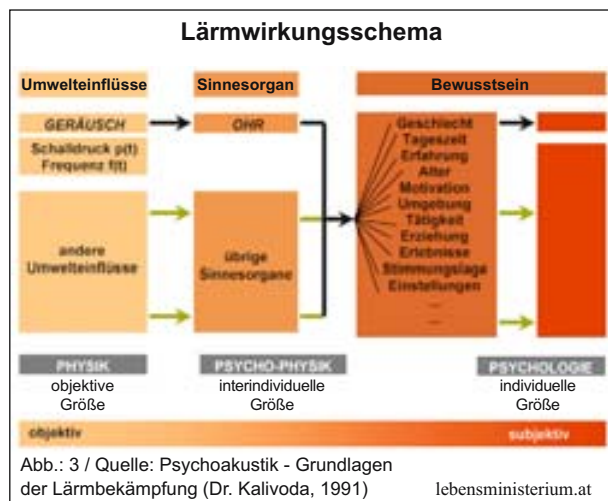
Lärm ist einerseits durch messbare Größen objektivierbar (z. B. Lautheit, Signalverlauf, Tonhöhe, u.v.m.), besondere Geräuschcharakteristika sind bei der Beurteilung durch Anpasswerte zu berücksichtigen. Andererseits unterliegt die Beurteilung von Lärm und seiner Störwirkung einem breiten Feld persönlicher (subjektiver) Erfahrungen und Eindrücke. Die Beurteilung von Lärmstörungen durch Schallemissionen, wie z. B. des Verkehrs (Straßen-, Schienen-, Flugverkehr), von Betriebsstätten (Gewerbe und Industrie), aber auch von Freizeitanlagen (Sportstätten, Veranstaltungsräume) erfordert eine analytische Untersuchung der Geräuschsituation.

3.2 AUSWIRKUNGEN DES LÄRMS AUF DEN MENSCHEN

7  Lärm kann Menschen belästigen oder bei bestimmten Tätigkeiten stören und Konflikte auslösen, sodass Wohlbefinden und Gesundheit beeinträchtigt wird. Lärm hat also physische, psychische und soziale Auswirkungen, abhängig von der Art, Intensität und Dauer der Geräuscheinwirkung sowie von der Konstitution der Person und von der jeweiligen Situation.


Ob ein Geräusch als Lärmbelästigung empfunden wird, hängt von drei Faktoren ab:

- > vom Geräusch selbst, das man durch physikalisch messbare Größen (wie Frequenz, Schalldruckpegel oder Schalleistung) beschreiben kann,
- > von der Person, die dem Geräusch ausgesetzt ist, das heißt davon, welche Einstellung diese Person zum Geräusch und zu seiner Schallquelle hat, und
- > von der Situation, das heißt, an welchem Ort und zu welcher Zeit das Geräusch auftritt.



Bezüglich der Lärmwirkungen auf die menschliche Gesundheit wird wie folgt unterschieden:

Aurale (direkte) Lärmwirkungen:

8  Als Folge sehr starker Lärmeinwirkung können temporäre oder permanente Hörstörungen auftreten. Extrem hoher Schalldruck kann zu Zerstörungen von Sinneshärcchen im Hörorgan führen. Die Folge ist ein Hörverlust bei ganz bestimmten Frequenzen, der irreversibel ist, also zu einer dauernden Schwerhörigkeit führt. Diese Störungen sind in der Arbeitswelt, insbesondere bei Nichtbeachtung der Vorgaben des Lärmschutzes zu beobachten. Einflussfaktoren sind Höhe und Einwirkdauer des Schallpegels.

Nach geltenden ArbeitnehmerInnenschutzbestimmungen liegt eine gesundheitsgefährdende Lärmeinwirkung bei Überschreitung eines Expositionsgrenzwertes von 85 dB

(A-bewertet, bezogen auf einen Arbeitstag von 8 Stunden) bzw. 137 dB als Spitzenwert (peak) vor.

Zunehmend können diese Störungen aber auch durch Lärmbelastungen in der Freizeit (Disco, Walkman, Jagd- und Sportschießen) beobachtet werden. Beispiele für derartige Hörstörungen sind Tinnitus und Hörsturz. Die Entstehung dieser Krankheitszustände ist noch nicht vollends erforscht. Die Therapie ist schwierig und nicht immer erfolgreich. Festzuhalten ist, dass diese Hörstörungen auch irreversibel sein können, also zu einer dauernden Beeinträchtigung des Hörvermögens führen können.

Prävention (Vorbeugung) ist daher das wichtigste Instrument zur Vermeidung dieser Hörstörungen. Neben der Lärmbekämpfung an der Quelle (wie z. B. durch Kapselungen von Maschinen, Verwenden von Gehörschutz, Meiden überlauter Veranstaltungsorte, "Zimmerlautstärke" - auch im Auto) ist auch die Beachtung von Lärmpausen (Aufsuchen ruhiger Plätze bei Veranstaltungen, ...) von wesentlicher Bedeutung.

Ob bei einer Einzelperson eine Hörstörung auch bei Einwirkungen eintritt, die von anderen Menschen noch als "erträglich" empfunden werden, kann nicht sicher prognostiziert werden, da die individuellen Empfindlichkeiten einer Schwankungsbreite unterliegen, die zusätzlich durch Vorerkrankungen (z. B. zurückliegende HNO-Infekte) oder Begleiterkrankungen (z. B. Arteriosklerose) negativ beeinflusst werden können.

Extraaurale (indirekte) Wirkungen von Lärm auf den Menschen:

Diese Wirkungen sind besonders im Umweltbereich zu beachten. Die Lärmwirkungsforschung beschreibt Lärm als komplexen Wahrnehmungsvorgang. Das Gehörssystem des Menschen wurde primär als Alarm- und Warnsystem angelegt. Es gilt als nicht abschaltbarer Sensor für Umgebungsgefahren, die sich über akustische Wahrnehmungen bemerkbar machen.

Das menschliche Gehirn analysiert die Bedeutung der Schallsignale, u. a. wird der Bedrohungscharakter identifiziert, oder es werden auch Assoziationen mit früheren Erlebnissen hergestellt.

Dadurch ist der Organismus rund um die Uhr bereit, auf Gefahrensituationen zu reagieren. Als Reaktionsmuster gibt es Angriffs- oder Fluchtreaktionen, beides stressbetonte Reaktionsmuster, die zur Steigerung des Aktivierungszustandes führen.

Als Reaktionsmuster des Organismus sind vor allem neurovegetative Reaktionen wie Erhöhungen des Wachheitsgrades, Veränderung des Muskeltonus, Erhöhung des Blutdruckes, Erhöhung der Herzfrequenz, Veränderung der Durchblutung verschiedener Organsysteme, Veränderungen der Schlafentiefe bis zu Aufwach- und Schreckreaktionen, Verärgerung, Ablenkung bei konzentrierter Arbeit u. a. zu finden.

Viele dieser Reaktionen werden durch Stresshormone vermittelt. Lärm wirkt hier nicht direkt auf bestimmte Organsysteme ein, vielmehr ist er Vermittler von Stressreaktionen, die vorerst als Belästigung erlebt werden, bei Fortbestand selbst Krankheitswert erhalten oder bestehende Erkrankungen verschlechtern können.

Während der Nachtzeit sind auch Geräusche, die tagsüber kaum wahrgenommen werden, in der Lage, die Erholungswirkung des Schlafes zu beeinträchtigen. Dadurch sinkt der Erholungswert des Schlafes, die Leistungsfähigkeit wird herabgesetzt bzw. sind größere Anstrengungen notwendig, um die normale Leistung zu erbringen. Bei chronischen Schlafstörungen können dauerhafte Gesundheitsschäden eintreten.

Die Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) empfiehlt, in Schlafräumen einen A-bewerteten Dauerschallpegel von 30 dB nachts nicht zu überschreiten und Spitzenpegel über 45 dB zu verhindern, um die Menschen vor Schlafstörungen zu schützen. Bei Außenpegel von 45 dB Dauerschallpegel zur Nachtzeit ist dieses Ziel in der Regel auch bei gekippten Fenstern erreichbar.

Zur Tagzeit ist die Umgebungssituation für den größten Teil der Bevölkerung durch die Aktivitäten des Arbeits- und Erwerbslebens geprägt, welche naturgemäß Lärmimmissionen verursachen. Es gilt aber hier besonders zu beachten, dass eine schleichende Verlärmung sowohl die individuelle Lebensqualität als auch positive gesellschaftliche Entwicklungen nachhaltig stören kann. Diese Störungen durch Lärm ergeben sich auch bei vielen Aktivitäten, die selbst nicht unmittelbar mit dem Lärmverursacher in Verbindung stehen.

In der Regel werden Arbeiten, die längere Aufmerksamkeit (Konzentration) erfordern ab Schallpegelwerten von $L_{A,eq} = 50$ dB gestört, wobei starke Abhängigkeiten von Geräuschcharakter, Informationshaltigkeit und zeitlicher Verteilung der Geräusche zu beobachten sind.

Die Sprachverständlichkeit (Umgangssprache) nimmt mit zunehmenden Umgebungsgeräuschpegeln ab. Bei einem Störgeräuschpegel von 55 dB kann bei einem Sprachpegel von rd. 60 dB noch mit einer Satzverständlichkeit von 99% gerechnet werden, bei einem Störpegel von 75 dB kann nicht mehr mit einer eindeutigen Sprachverständlichkeit gerechnet werden. Das dazu notwendige Anheben der Gesprächslautstärke wird vom Zuhörenden zumeist als unangenehm ("Anschreien") empfunden und beeinträchtigt daher die soziale Interaktion.

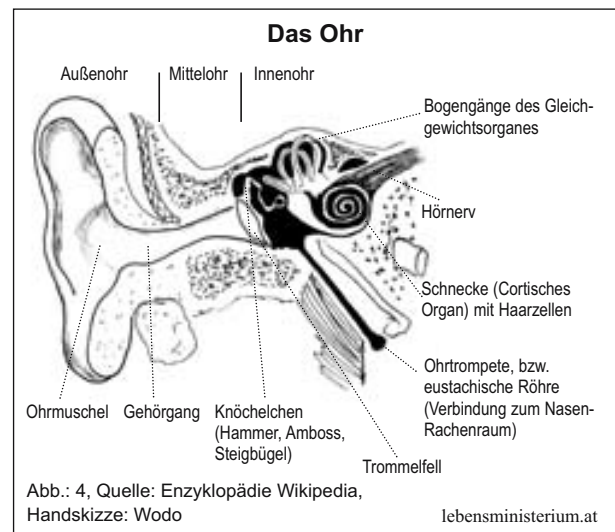
Wirksamer Lärmschutz ist daher eine wichtige strategische Herausforderung für technische, medizinische und planerische Einrichtungen.

Die Physiologie des Hörens

Schallwellen werden durch das äußere Ohr über den Gehörgang zum Trommelfell geleitet. Die Schall-

weiterleitung erfolgt über das Trommelfell und die Gehörknöchelchenkette bis zum Innenohr.

Die Schnecke ist ein spiralförmiger, flüssigkeitsgefüllter Gang. Die Druckwelle wird nun über die Membran des ovalen Fensters an die Flüssigkeit weitergeleitet. Die Druckwelle wandert nun bis zur Spitze der Schnecke, verformt dabei die so genannte "Basilarmembran" und erregt letztendlich das eigentliche Hörorgan - das "Cortische Organ", mit seinen über 30.000 hochempfindlichen Haarzellen. Hier wird die Bewegungsenergie (ursprünglich Luftschwingung) in einen Nervenimpuls umgewandelt und als elektrochemisches Nervensignal an verschiedene Zentren des Gehirnes weitergeleitet.



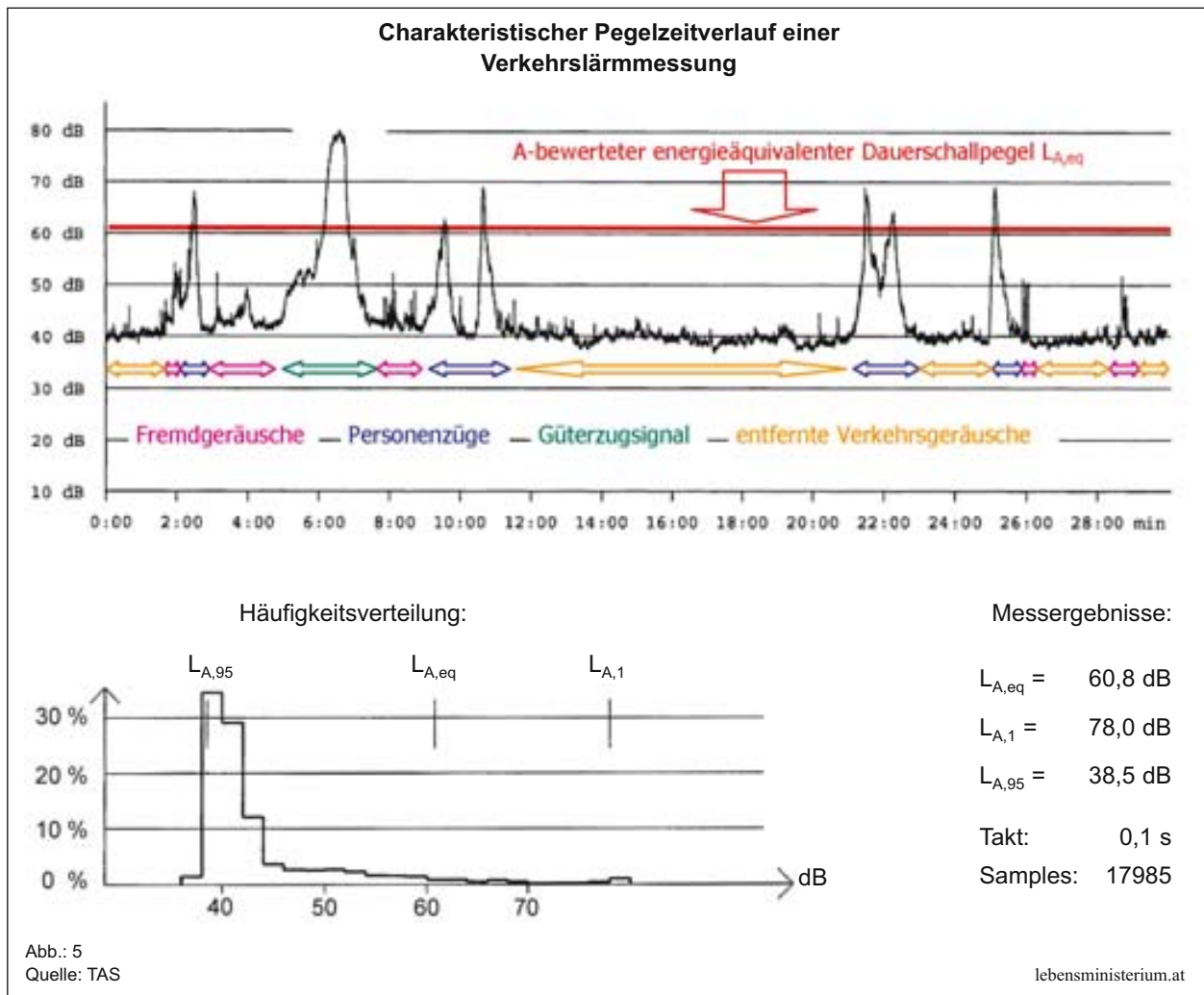
3.3 MESSUNG VON SCHALLPEGELN UND PEGELSTATISTIK

Die meisten in der Praxis vorkommenden Geräusche sind mit der Zeit veränderlich, d. h., der Schallpegel ändert sich laufend, z. B. beim Straßenverkehrslärm durch die unterschiedliche Zahl, die Art, die Fahrgeschwindigkeit und die Entfernung der vorbeifahrenden Fahrzeuge.

Diese Vielzahl der veränderlichen Geräusche im Betrachtungszeitraum wird oft vereinfacht durch die Angabe eines einzigen Schallpegelwertes, des energieäquivalenten Dauerschallpegels, beschrieben und mit einer Auswertung der Schallpegelhäufigkeit ergänzt.

Die Schallpegel-Häufigkeitsverteilung gibt an, in wie viel Prozent der Messzeit der entsprechende Schalldruckpegelwert überschritten wird. Aus der Summenhäufigkeit kann die statistische Charakteristik schwankender Geräusche erfasst werden.

In der folgenden Abbildung ist ein Beispiel eines Pegelzeitverlaufes des A-bewerteten Schallpegels einer charakteristischen Verkehrslärmmessung dargestellt.



Erläuterungen zu Abb. 5

Im Pegelzeitverlauf sind die Immissionsanteile durch Fremdgeräusche, Güter- und Personenzüge sowie entfernte Verkehrsgereusche gesondert farblich markiert.

Die Häufigkeitsverteilung zeigt, dass die Pegelklassen von 38 - 42 dB mit 30 % und mehr deutlich dominieren.

Der mittlere Spitzenpegel ergibt sich im Musterschrieb zu $L_{A,1} = 78$ dB, der $L_{A,max}$ erreicht hingegen 80 dB.

Energieäquivalenter Dauerschallpegel ($L_{A,eq}$)

Das gesamte Schallereignis mit schwankendem Schallpegel wird durch den A-bewerteten energieäquivalenten Dauerschallpegel ($L_{A,eq}$) beschrieben, der stellvertretend für jenen Schallpegel steht, der bei ununterbrochener Andauer den gleichen Energieinhalt aufweist (also die gleiche Schallenergie auf das menschliche Ohr bringen würde) wie das Ereignis mit schwankendem Schallpegel und gleicher Dauer.

Basispegel ($L_{A,95}$)

in 95 % der Messzeit überschrittener A-bewerteter

Schalldruckpegel der Schallpegelhäufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches; er kennzeichnet einen Bereich der geringsten vorkommenden Schallpegel.

Mittlerer Spitzenpegel ($L_{A,1}$)

in 1 % der Messzeit überschrittener A-bewerteter Schalldruckpegel; er kennzeichnet einen Bereich "mittlerer" Schallpegelspitzen.

Maximalpegel ($L_{A,max}$)

Der höchste, während der Messzeit auftretende, A-bewertete Schalldruckpegel.

Von allen angeführten und definierten Kenngrößen hat der energieäquivalente Dauerschallpegel ($L_{A,eq}$ -Wert), insbesondere für Prognosen von Schallsituationen die überaus größte Bedeutung.

Erst durch die Beschreibung eines schwankenden Geräusches durch eine einzige Zahl, den $L_{A,eq}$ -Wert, ist es sinnvoll, Schallausbreitungsberechnungen und Prognosen vorzunehmen, in Lärmkarten zu veranschaulichen und interessierende Szenarien einer vergleichenden Betrachtung zu unterwerfen.

So wird bei sämtlichen Simulationen bzw. Visualisierungen von Schallsituationen in diesem Handbuch, sei es z. B. durch Rasterlärmkarten, Schnittlärmkarten oder Differenzlärmkarten, der $L_{A,eq}$ -Wert abgebildet oder ein Beurteilungspegel verwendet, der sich durch Zu- oder Abschläge für bestimmte Lärmarten aus dem energieäquivalenten Dauerschallpegel ableitet.

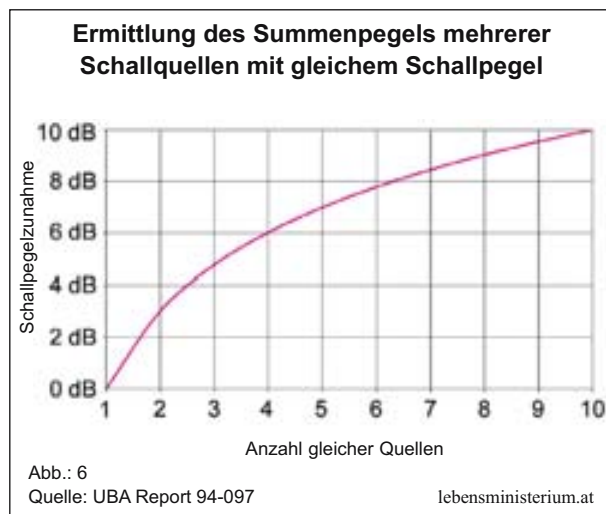
3.4 RECHNEN MIT SCHALLPEGELN

Allgemein gilt für die Berechnung des gesamten Schalldruckpegels $L_{p,ges}$ der von mehreren Schallquellen mit den Einzelschalldruckpegeln L_i verursacht wird:

$$L_{p,ges} = 10 \cdot \lg \left(\sum_i 10^{L_i/10} \right)$$


Da der Schallpegel L eine logarithmische Größe ist, dürfen beispielsweise zur Berechnung des Gesamtschallpegels bei der Überlagerung von zwei Schallquellen nicht einfach die Pegel L_1 und L_2 arithmetisch addiert werden. Vielmehr sind hier die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Pegeladdition anzuwenden.

So ergeben sich bei der Addition von Pegelwerten (dB-Werten) erstaunliche "Rechenregeln".



Stellt man neben eine Schallquelle eine zweite genau gleiche (z. B. zwei Kraftfahrzeuge statt einem, was der doppelten Schalleistung entspricht), so erhöht sich der Schallpegel "nur" um 3 dB. Das Zusammenwirken von 10 gleichen Schallquellen erhöht die Schalleistung zehnfach und erhöht den Schallpegel um 10 dB. Dies gilt unabhängig von der absoluten Pegelhöhe!

So gilt z. B.:

	60 + 60 dB = 63 dB, Veränderung:	+ 3 dB
	70 + 70 dB = 73 dB, Veränderung:	+ 3 dB
	10 x 60 dB = 70 dB, Veränderung:	+ 10 dB
	60 + 70 dB = 70 dB, Veränderung:	+ 0 dB

Allgemein kann man davon ausgehen, dass bei einem gleichbleibenden, gleichartigen Geräusch (bevorzugt im Bereich über 40 dB) ein Schallpegelunterschied von:

- > 1 dB kaum wahrnehmbar ist,
- > 3 dB deutlich wahrnehmbar ist und
- > 10 dB etwa dem doppelten bzw. halbierten Lautheitseindruck entspricht.



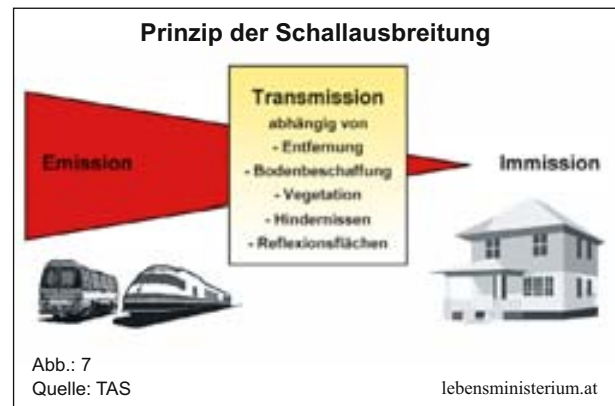
14

Liegen jedoch keine gleichbleibenden, gleichartigen Geräusche vor, sondern Geräusche mit unterschiedlichen Geräuschqualitäten bzw. signifikant unterschiedlichen Frequenzspektren, so können, vom normalempfindenen menschlichen Gehör auch Änderungen < 1 dB subjektiv wahrgenommen werden.

In derartigen Fällen sind die $L_{A,eq}$ -Werte allein für eine Beurteilung nicht ausreichend.

3.5 GEOMETRISCHE PEGELABNAHME MIT DER ENTFERNUNG

Die von einem Schallerreger (z. B. Straßenverkehr) ausgesendete Schallemission verursacht in Abhängigkeit von der Transmission an einem bestimmten Betrachtungspunkt eine Schallimmission.



15

Die Transmission beschreibt demnach die bei der Schallausbreitung am Ausbreitungsweg zwischen der Schallquelle und dem Betrachtungspunkt auftretende Schallveränderung.

So nimmt der durch die abgestrahlte Schallemission bedingte Pegel einerseits aufgrund der natürlichen Pegelabnahme mit der Entfernung von der Quelle ab, andererseits beeinflussen wie o.a. die Bodenbeschaffenheit, die Vegetation sowie sonstige Schallhindernisse diese Abnahme.

Befinden sich Reflexionsflächen (z. B. Gebäude und Wandkonstruktionen) im Schallweg, so stellen diese einerseits schallabschirmende Hindernisse für dahinter liegende Bereiche dar, andererseits können aber infolge von wirksamen Schallreflexionen auch Schallpegelzunahmen resultieren.



Der Immissionsort ist der interessierende Ort, der durch den Schall beeinträchtigt wird. Den Ort der Schallerzeugung, von dem der Schall ausgeht, bezeichnet man als Emissionsort.

Punktschallquelle

Formal wird als Punktschallquelle eine Schallquelle bezeichnet, deren Abstand zum Immissionsort zumindest 70 % - besser noch ein Vielfaches mehr - der Größenausdehnung der Quelle beträgt.

Punktschallquellen sind typischerweise z. B. einzelne Maschinen, Lüftungsgeräte, Lautsprecher und entfernte flächige Schallquellen (z. B. Betriebsanlagen) und vieles mehr.

Bei eben ausreichend großer Entfernung sind sogar großflächige Schallquellen wie z. B. auch ganze Industriegebiete als "Punktschallquelle" zu betrachten.

Die Abstrahlung vom Ursprung der Quelle aus gleicht einer Kugel. Bei erdnahen Quellen bildet der Boden aber eine Begrenzung und es resultiert als Ausbreitungsform eine Halbkugel.

Die Pegelabnahme beträgt 6 dB je Abstandsverdoppelung.

Linienschallquelle

Als Linienschallquelle bezeichnet man Schallquellen, die auf ihrer Länge Schall aussenden. Im Gegensatz zur Punktschallquelle, bei der sich die Schallwellen kugelförmig ausbreiten, liegt der Linienschallquelle vereinfacht eine zylinderförmige Ausbreitung der Schallwellen zugrunde.

Ein gutes Beispiel für eine Linienschallquelle ist z. B. eine stark befahrene Straße. Die Pegelabnahme beträgt 3 dB je Abstandsverdoppelung.

Flächenschallquelle

Bei Flächenschallquellen beträgt die Pegelabnahme im Nahbereich der Abstrahlfläche aufgrund der praktisch nur eindimensionalen Ausbreitung 0 dB. Dies trifft jedenfalls auf Abstände zu, welche innerhalb des Bereiches $0,4 \times \sqrt{\text{Abstrahlfläche}}$ liegen.

In großer Entfernung kann die Flächenschallquelle als Punktquelle betrachtet werden. Die Pegelabnahme beträgt dann 6 dB je Abstandverdoppelung.

Für die Ausbreitung von Luftschall im Freien sind im Fall der ungehinderten Ausbreitung (in ruhender, ungeschichteter Luft, ohne reflektierende oder schirmende Gegenstände im Ausbreitungsweg) drei Faustformeln in Tabelle 1 zusammengefasst.

Faustformeln	
Pegelabnahme mit der Entfernung	
Quellart	Pegelabnahme je Abstandsverdoppelung [dB]
Punkt	6
Linie	3
Fläche	0 bis 6

Tab.: 1
Quelle: TAS
lebensministerium.at



16

3.6 MASSNAHMEN ALLGEMEIN

Ganz allgemein können Schallschutzmaßnahmen wie folgt untergliedert werden:

- > Maßnahmen an der Quelle (emissionsseitig)
- > Maßnahmen am Schallausbreitungsweg
- > Maßnahmen am Ort der Einwirkung (immissionsseitig)

Zur Vermeidung von Lärmstörungen sind von allen Möglichkeiten des technischen Lärmschutzes in der Regel die so genannten Primärmaßnahmen am wirtschaftlichsten.

Es handelt sich dabei um Maßnahmen an der Quelle, welche auf die Vermeidung der Geräuschursache bzw. auf die bestmögliche Reduktion der Schallemission abzielen.

Anzumerken ist, dass Lärmschutzmaßnahmen im Nahbereich der Quelle in der Schalltechnik auch als "aktive" Lärmschutzmaßnahmen, objektseitige Maßnahmen im Bereich des Immissionsortes als "passive" Lärmschutzmaßnahmen bezeichnet werden.

Im Bereich der Raumordnung und Flächenwidmung kann, insbesondere bei Neuwidmungen bzw. bei der Erarbeitung von örtlichen Entwicklungskonzepten, nach dem Prinzip der Vorsorge durch schalltechnisch fachgerechte Anordnung von Nutzungen wie auch durch Beachtung der erforderlichen Mindestabstände relevanter Widmungskategorien Konfliktpotential bereits im Vorfeld bestmöglich unterbunden werden.

Zeigt sich beispielsweise anhand von Schallimmissionskarten, dass rechtskräftig gewidmete aber noch unbebaute Wohngebiete in Zonen ausgewiesen sind, welche den Qualitätsansprüchen für Wohngebiete nicht entsprechen, so ist aus schalltechnischer Sicht eine "Widmungsänderung" oder "Rückwidmung" dann erforderlich, wenn durch Schallschutzmaßnahmen Überschreitungen von angestrebten Zielwerten nicht kompensiert werden können. Anderenfalls sind Problemzonen de facto programmiert.

4. RICHTWERTE, SCHWELLENWERTE, PLANUNGSRICHTWERTE

..... **die Inhalte kurz & bündig:**

- > Bei der schalltechnischen Beurteilung einer Geräuschsituation sind, abhängig von den jeweils anzuwendenden Materiengesetzen, unterschiedliche Grenzwerte, Richtwerte, Schwellenwerte und Planungsrichtwerte anzuwenden.

- > Auf die wesentlichen Regelungen und Vorschriften wird kurz eingegangen, welche durch dieses Handbuch tangiert werden:
 - WHO-Grenzwerte
 - Planungsrichtwerte der Raumordnung
 - EU-Richtlinien, Bundes-/Landes-LärmG
 - Straßenverkehrslärm, Schienenverkehrslärm, Fluglärm, Gewerbelärm



SCHNELL-LESER-INFO

17

Richt- bzw. Grenzwerte können zur gleichen Thematik, je nach verfolgtem Schutzziel, unterschiedlich sein.

18

Neuplanungen werden in der Regel schärferen Grenzwerten unterworfen als Bestandssanierungen.

19

Für den vorbeugenden Gesundheitsschutz werden von der WHO im Freien in Wohngebieten $L_{A,eq}$ -Werte von 55 dB tags und 45 dB nachts empfohlen.

20

Planungsrichtwerte werden anhand der Widmungskategorien im Bauland abgeleitet: z.B. für Kat. 1 bis Kat. 5 ($L_{A,eq}$ -Werte) 45 - 65 dB tags / 35 - 55 dB nachts.

21

Umgebungsärm - Schwellenwerte nach VO zum Umgebungsärmenschutzgesetz

	L_{den} [dB]	L_{night} [dB]
Straßenverkehrslärm	60	50
Flugverkehrslärm	65	55
Schienenverkehrslärm	70	60
Industrie und Gewerbe	55	50 ¹⁾

¹⁾ Länderregelungen können davon abweichen.

22

Grenzwerte der Dienstanweisung "Lärmschutz an Bundesstraßen"

$L_{A,eq}$ = 60 dB Tag (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)
 $L_{A,eq}$ = 50 dB Nacht (22:00 Uhr - 06:00 Uhr)

Bei geringer Vorbelastung können sich die Grenzwerte um bis zu 5 dB verringern.

23

Grenzwerte nach der SchIV (Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung)

L_r = $L_{A,eq}$ minus 5 dB Schienenbonus

L_r = 65 dB Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
 L_r = 55 dB Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)

Bei geringer Vorbelastung können sich die Grenzwerte um bis zu 5 dB verringern.

24


Für eine ÖAL-Arbeitsgruppe zur Erstellung eines Merkblattes "Schutz vor Fluglärm" hat das Forum Schall bereits Zielvorstellungen formuliert.


25

Bei Gewerbelärm ist die Zumutbarkeit anhand der Veränderung der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse zu beurteilen.

Die in diesem Handbuch angegebenen Immissionsgrenzwerte bzw. Richtwerte sind, sofern nicht anders angegeben, als energieäquivalente Dauerschallpegel ($L_{A,eq}$) bzw. Beurteilungspegel (L_r) zu verstehen.

Der Beurteilungspegel L_r leitet sich durch Zu- oder Abschläge für bestimmte Lärmarten aus dem energieäquivalenten Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ ab. So wird bei Schienenlärm der L_r durch einen 5 dB - Abschlag (Schienenbonus) gebildet. Bei Straßenverkehrs- und Fluglärm entspricht der $L_{A,eq}$ dem L_r -Wert, während bei Betriebslärm der L_r durch Zuschläge zum $L_{A,eq}$ -Wert gebildet wird.

 17 Grenzwerte für schalltechnische Dimensionierungen und Beurteilungen sind in verschiedenen Gesetzen, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlässen und Dienstanweisungen verankert und können je nach verfolgtem Schutzziel unterschiedlich sein.

 18 So werden in der Regel Neuplanungen schärferen Richtwerten und Grenzwerten unterworfen als vergleichsweise Bestandssanierungen.

Richt- und Grenzwerte können sich auf bestimmte Teilimmissionen oder auf die Gesamtimmission beziehen und regeln meist Dauerschallpegel oder Beurteilungspegel.

Wird daher beispielsweise ein Verkehrsträger einer Bestandssanierung unterworfen oder werden nach dem Umgebungslärmgesetz auf Grund von Schwellenwertüberschreitungen auf Basis von Aktionsplänen Lärmschutzmaßnahmen gesetzt, so ist keineswegs davon auszugehen, dass bei den nächsten Wohnbereichen auch die Planungsrichtwerte oder WHO-Grenzwerte eingehalten werden.

Im Folgenden wird auf die wesentlichen Regelungen und Vorschriften bzw. Themen kurz eingegangen, welche durch die Inhalte des Handbuches tangiert werden.

4.1 WHO-GRENZWERTE

Im Sinne des Prinzips des vorbeugenden Gesundheitsschutzes werden von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) folgende Richtwerte empfohlen:

 19

Richtwerte der WHO $L_{A,eq}$ [dB]	
Pegel im Freien in Wohngebieten	
Tag	55
Nacht	45
Pegel in Wohn- und Schlafräumen	
Nacht	30
Tab.: 2 Quelle: WHO	
lebensministerium.at	

Um ein "Gefühl" für den Wert eines Schallpegels von 55 dB am Tag in Wohngebieten zu vermitteln, seien als Vorgriff auf den Abschnitt 4.4 "Straßenverkehrslärm" und den Abschnitt 10.3 "Bauerwartungsgebiete Wohnen" folgende zwei Beispiele angeführt:

Bei einem stündlichen Verkehrsaufkommen zur Tagzeit von 20 PKW und 2 LKW pro Stunde bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100/70 km/h für PKW/LKW wird der 55 dB-Wert in einem Abstand von rd. 25 m oder mehr erreicht bzw. unterschritten. Wohngebiete sollten daher bei diesem angeführten Verkehrsaufkommen einen Mindestabstand zur Straße von 25 m aufweisen.

Bei einem stündlichen Verkehrsaufkommen zur Tagzeit von 80 PKW und 10 LKW pro Stunde bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100/70 km/h für PKW/LKW wird der 55 dB-Wert in einem Abstand von rd. 80 m oder mehr erreicht bzw. unterschritten. Wohngebiete sollten daher bei diesem angeführten Verkehrsaufkommen einen Mindestabstand zur Straße von 80 m aufweisen.

4.2 RAUMORDNUNG

4.2.1 PLANUNGSRICHTWERTE GEMÄSS ÖNORM S 5021

In der Österreichischen Norm, ÖNORM S 5021 "Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung", sind Planungsrichtwerte bzw. Immissionsgrenzwerte für verschiedene Gebietskategorien von Flächenwidmungen bzw. -nutzungen, getrennt nach Tag- und Nachtzeit, festgelegt. Diese Planungsrichtwerte sind in Tabelle 3 dargestellt.

Erläuterungen zur Tabelle 3:

$L_{A,Gg}$ Grundgeräuschpegel TAG, NACHT

Der geringste an einem Ort während eines bestimmten Zeitraumes gemessene A-bewertete Schalldruckpegel in dB, der durch entfernte Geräusche verursacht wird und bei dessen Einwirkung Ruhe empfunden wird. Er ist der niedrigste Wert, auf welchen die Anzeige des Schallpegelmessers (Anzeigedynamik "schnell") wiederholt zurückfällt.

$L_{A,eq}$ Energieäquivalenter Dauerschallpegel TAG, NACHT

Einzahlangebe, die zur Beschreibung eines Schallereignisses mit schwankendem Schallpegel dient. Er wird errechnet als der Schallpegel, der bei dauernder Einwirkung dem unterbrochenen Geräusch oder Geräusch mit schwankendem Schallpegel energieäquivalent ist. Der äquivalente Dauerschallpegel wird üblich A-bewertet angegeben, bezeichnet mit $L_{A,eq}$.

L_r Beurteilungspegel TAG, NACHT

Der auf die Beurteilungszeiträume (TAG, NACHT) bezogene A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel des zu beurteilenden Geräusches, der - wenn nötig - mit Anpassungswerten (Zu-/Abschläge) versehen ist. Er ist die wesentliche Grundlage für die Beurteilung einer Schallimmissionssituation.

Planungsrichtwerte gemäß ÖNORM S 5021, Teil 1					
Kat.	Gebiet und Standplatz	Planungsrichtwerte bzw. zul. Immissionsgrenzwerte ¹⁾			
		L _{A,Gg,TAG}	L _{A,eq,TAG}	L _{A,Gg,NACHT}	L _{A,eq,NACHT}
BAULAND					
1	Ruhegebiet, Kurgebiet, Krankenhaus	35	45	25	35
2	Wohngebiete in Vororten, Wochenendhausgebiete, ländliches Wohngebiet, Schulen	40	50	30	40
3	städtisches Wohngebiet, Gebiet für Bauten land- und forstwirtschaftlicher Betriebe mit Wohnungen	45	55	35	45
4	Kerngebiet (Büros, Geschäfte, Handel, Verwaltung ohne wesentliche Emission störenden Schalls, Wohnungen), Gebiet für Betriebe ohne Schallemission	50	60	40	50
5	Gebiet für Betriebe mit geringer Schallemission (Verteilung, Erzeugung, Dienstleistung, Verwaltung)	55	65	45	55
GRÜNLAND					
1	Erholungsgebiet, Kurgebiet	35	45	35	45
2	Parkanlagen, Friedhöfe	40	50	-	-
3	Sport- und Freizeitanlagen ohne wesentliche Schallemission	45	55	45	55
4	Sport- und Freizeitanlagen mit geringer Schallemission	50	60	50	60
5	kleinere Sport- und Freizeitanlagen mit Zuschauerplätzen	55	65	55	65
6	große Sport- und Freizeitanlagen mit Zuschauerplätzen	60	70	60	70

Tab.: 3
Quelle: ÖNORM S 5021, Teil 1 lebensministerium.at

¹⁾ Grundgeräuschpegel und Dauerschallpegel verstehen sich dB-A-bewertet.

4.2.2 PLANUNGSRICHTWERTE DER LÄNDER

In der nachstehenden Tab. 4 sind den jeweiligen Widmungskategorien unter Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze der Länder Planungsrichtwerte zugeordnet.

Diese Zuordnung erfolgt in Anlehnung an die Richtlinie Nr. 36, Blatt 1 des Österreichischen Arbeitsringes für Lärmbekämpfung – kurz ÖAL RL 36, BI 1.

Die Planungsrichtwerte sind für die Beurteilungszeiträume Tag (06:00 bis 19:00 Uhr) und Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) ausgewiesen.

Planungsrichtwerte für den Abend (19:00 bis 22:00 Uhr) können, wenn erforderlich, daraus mit 5 dB unter dem Wert für den Tag bzw. 5 dB über den Wert für die Nacht abgeleitet werden.

Die gewählte Darstellung erlaubt auch eine Gegenüberstellung der Länder, da jeweils vergleichbare Kategorien (Wohngebiete, Betriebsgebiete, Industriegebiete u. dgl.) mit Farbbalken hinterlegt wurden, sofern Zuordnungen in 5-dB-Klassen möglich sind.

Zusätzlich wurden die der ÖNORM S 5021, Teil 1 zuordenbaren Kategorien mit roter Schrift und Markierung gekennzeichnet. Hellgrau hinterlegte Felder erlauben eine Zuordnung in zwei 5 dB-Klassen.

Dunkelgrau hinterlegte Felder erlauben eine Zuordnung in drei 5 dB-Klassen.

Aus schalltechnischer Sicht wäre eine Harmonisierung der Begriffe wie auch der Planungsrichtwerte wünschenswert.

Wird eine Schallsituation beurteilt, so ist gemäß ÖAL RL 36, BI 1 der Gesamtbeurteilungspegel (L_r) den angeführten Planungsrichtwerten ($L_{A,eq}$) gegenüber zu stellen.

Der Gesamtbeurteilungspegel ergibt sich durch energetische Addition der Beurteilungspegel aller Schallquellen - Gruppen (z.B. Verkehrslärm, Betriebslärm, Freizeitlärm u. dgl.), welche im interessierenden Beurteilungszeitraum (Tag, Nacht) einwirken.

Erläuterungen zu Tabelle 4 (Planungsrichtwerte der Länder), abgeleitet auf Basis der jeweiligen Ländergesetze:

Burgenland:

- B ¹⁾ Die niedrigeren Werte sind anzustreben
- B ²⁾ Grenzwerte sind erforderlichenfalls für den höchstzulässigen A-bewerteten Schalleistungspegel festzulegen, je nach Größe des Gebiets und seiner Lage zur Nachbarschaft

Kärnten:

- K ¹⁾ vornehmlich Fremdenverkehrsnutzung (Gast- und Beherbergungsbetriebe) einschließlich Begleiteinrichtungen (wie Einrichtungen für Freizeitgestaltung, Sporteinrichtungen, Vergnügungs- und Veranstaltungsstätten), im Übrigen Wohnnutzung
- K ²⁾ Fremdenverkehrsnutzung (Gast- und Beherbergungsbetriebe) einschließlich Begleiteinrichtungen (wie Einrichtungen für Freizeitgestaltung, Sporteinrichtungen, Vergnügungs- und Veranstaltungsstätten), ohne Wohnnutzung
- K ³⁾ auch Leichtindustrialgebiet gemäß Gemeindeplanungsgesetz 1982
- K ⁴⁾ auch Gemischte Baugebiete gemäß Gemeindeplanungsgesetz 1982
- K ⁵⁾ Grenzwerte sind erforderlichenfall für den höchstzulässigen A-bewerteten Schalleistungspegel festzulegen, je nach Größe des Gebiets und seiner Lage zur Nachbarschaft und deren Planungsrichtwerten

Niederösterreich:

In Niederösterreich besteht die Verordnung der NÖ Landesregierung vom 20. Jänner 1998 über die Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Baulandwidmungen, LGBl. 8000/4-0, Jahrgang 1998, 27. Stück aufgrund des § 14 Abs. 3 des NÖ Raumordnungsgesetzes 1976, LGBl. 8000-11.

In § 2 "Lärmhöchstwerte" werden in (1) Immissionswerte und in (2) Emissionswerte für die Werte des äquivalenten Dauerschallpegels, die bei der Neufestlegung der Widmungsart Bauland in der jeweiligen Nutzungsart zu berücksichtigen sind, angeführt:

- NÖ ¹⁾ Immissionswerte
- NÖ ²⁾ Emissionswerte

Oberösterreich:

OÖ ¹⁾

Grenzwerte sind erforderlichenfalls für den höchstzulässigen A-bewerteten Schalleistungspegel festzulegen, je nach Größe des Gebiets und seiner Lage zur Nachbarschaft

Salzburg:

- S ¹⁾ Grenzwerte sind erforderlichenfalls für den höchstzulässigen A-bewerteten Schalleistungspegel festzulegen, je nach Größe des Gebiets und seiner Lage zur Nachbarschaft
- S ²⁾ Die Planungsrichtwerte werden nach der beabsichtigten Nutzung festgelegt
- S ³⁾ Je nach Widmung der überwiegend angrenzenden Flächen

Steiermark:

- St ¹⁾ Das Widmungsmaß des benachbarten Grundstückes ist zu beachten
- St ²⁾ Grenzwerte sind erforderlichenfalls für den höchstzulässigen A-bewerteten Schalleistungspegel festzulegen, je nach Größe des Gebiets und seiner Lage zur Nachbarschaft

Tirol:

- T ¹⁾ Der erstangeführte Wert ist anzustreben
- T ²⁾ Es sind zuzuordnen:
 - Zu Wohngebiet: Vorbehaltsflächen gemäß § 52 Absatz 1 lit.b TROG 2001
 - Zu gemischtes Wohngebiet, Tourismusgebiet: Sonderflächen nach § 48 TROG 2001 und Vorbehaltsflächen nach § 52 Absatz 1 lit.a TROG 2001
 - Zu Kerngebiet, landwirtschaftl. Mischgebiet: Sonderflächen nach §§ 44-47 TROG 2001
 - Zu allgemeines Mischgebiet: Sonderflächen nach §§ 43, 48a, 49, 50, 50a, 51 TROG 2001
 - Zu Gewerbe- und Industriegebiet: Sonderflächen gemäß § 49a und 49b TROG 2001

Vorarlberg:

- V ¹⁾ Hauptzuordnung jeweils fett gedruckt und in Klammer in begründeten Sonderfällen möglicher Streubereich (z. B. besonders ruhige Lage, ruhige Hoflage, Nahbereich einer Hauptverkehrsstraße, etc.)

Tab. 4: Planungsrichtwerte der Länder

	Gebietsbezeichnung	
S K ¹¹ , OÖ, St	Sonderflächen für Kuranstalten, Krankenhäuser und ähnl. schutzwürdige Einrichtungen Kurgebiete	Kategorie 1
St K, OÖ, S, St	Erholungsgebiete Reine Wohngebiete	
T OÖ	Wohngebiet Zweitwohnungsgebiete	Kategorie 2
B St B ¹¹ , V ¹¹	Baugebiete für Erholungs- oder Fremdenverkehrseinrichtungen Ferienwohngebiete Wohngebiete	
K ²¹ K ¹¹ K, OÖ, W	Reine Kurgebiete Kurgebiete Wohngebiete	Kategorie 3
S W T	Zweitwohnungsgebiete Gartensiedlungsgebiete Gemischtes Wohngebiet	
St S NÖ ¹¹	Allgemeine Wohngebiete Erweiterte Wohngebiete Wohngebiete, Agrargebiete und Gebiete für erhaltenswerte Ortsstrukturen	
B, K, OÖ, S, St W T	Dorfgebiete Gemischte Baugebiete darin Wohnzonen Tourismusgebiet	
S ²¹ T ¹¹ V ¹¹	Gebiete für Handelsgrößbetriebe Sonderflächen für Beherbergungsgrößbetriebe Kerngebiete	
W S OÖ, W	Wohngebiete, darin Geschäftsviertel, Einkaufszentren Gebiete für Beherbergungsgrößbetriebe Gemischte Baugebiete	
W NÖ ¹¹ , OÖ, T S, St T	Gemischte Baugebiete darin Geschäftsviertel, Einkaufszentren Kerngebiet Kerngebiete landwirtschaftliches Mischgebiet		Kategorie 4
S S B, K ¹¹ , V ¹¹	Ländliche Kerngebiete Betriebsgebiete Geschäftsgebiete Mischgebiete	
V ¹¹ V B ¹¹	Betriebsgebiete Kategorie I Betriebsgebiete Kategorie II Gemischte Baugebiete	Kategorie 5
OÖ ¹¹ T W	Gebiete für Geschäftsbauten allgemeines Mischgebiet Gemischte Baugebiete darin Betriebsbaugebiete	
St ¹¹ K ²¹ , S OÖ	Gewerbegebiete Gewerbegebiete Ländelflächen	
OÖ B NÖ ²¹	Betriebsbaugebiete Betriebsgebiete Betriebsgebiet und Gebiete für Einkaufszentren	
W ¹¹ St ²¹ St ²¹	Lagerplätze und Landelflächen Gebiete für Einkaufszentren I Gebiete für Einkaufszentren II	
T NÖ ²¹	Gewerbe- und Industriegebiet Industriegebiete	
B ²¹ , K ²¹ , OÖ ¹¹ , S ¹¹ , W ¹¹ St ²¹ St ²¹ T ²¹ S ²¹ St ²¹	Industriegebiete Industrie- und Gewerbegebiet I Industrie- und Gewerbegebiet II Sonderflächen Sonderflächen für... (alle anderen Nutzungen) Sondernutzungen im Freiland	

Quelle: ÖAL RL 36, BI 1, ÖNORM S 5021, Teil 1

Bundesland	B	K	NÖ	OÖ	S	St	T	V	W
Tag / Nacht	T / N	T / N	T / N	T / N	T / N	T / N	T / N	T / N	T / N
Gesetz, VO	RP	GP	VO	RO	RO	RO	RO	RP	BO
				45 35	45 35	45 35			
		50 40		50 40	50 40	50 40			
				50 40			50 40		
	50(55) 40(45)					50(55) 40(45)			
	50(55) 40(45)							50(55) 40(45)	
		55 45		55 45					55 45
		55 45			55 45				55 45
							55 45		
			55 45		55 45	55 45			
	55 45	55 45		55 45	55 45	55 45			55 45
					55/60 45/50		55 45		
							55(60) 45(50)	(55)60 (45)50	
					60 50				60 50
				60 50					60 50
			60 50	60 50			60 50		60 50
					60 50	60 50	60 50		
					60 50				
	60 50	60 50			60 50				
								(50)55(60) (40)45(50)	
								(60)65 (50)55	
	60(65) 50(55)							---	
				---			65 55		65 55
		65 55		65 55	65 55	65 55			
	65 55		65 55	65 55					

			70 60				70 60		
	---	---	---	---	---	---			---

					---	---			---



4.3 EU-RICHTLINIEN UND BUNDES-/LANDES-UMGEBUNGSLÄRM-SCHUTZGESETZE

Die mit dem Dokument Nr. 2002/49/EG vorliegende Richtlinie "über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm" (allgemein als "EU-Umgebungslärm-Richtlinie" bezeichnet) der europäischen Union (EU) sieht vor, dass die Mitgliedstaaten Lärmkarten und Maßnahmenpläne erstellen. Die Umsetzung erfolgt durch das Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz, durch Ländergesetze sowie zugehörige Verordnungen.

Eine weitere EU-Richtlinie mit der Dokumentennummer 2001/42/EG regelt, dass auch auf bestimmte Pläne und Programme (und nicht bei konkreten Bauvorhaben) in Bezug auf die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen einzugehen ist.

Es können sich somit auch noch nicht konkret definierte Projekte entsprechend dieser Richtlinie einer Umweltprüfung unterziehen, welche auch als strategische Umweltprüfung, kurz "SUP" zu bezeichnen ist. Ziel eines nach dieser Richtlinie erstellten Umweltberichtes soll sein:

- > Umweltauswirkungen darzustellen, welche als Basis für die Flächenwidmung herangezogen werden können
- > Alternativen zum Vorhaben darzustellen
- > Maßnahmen festzulegen, die zu einer Nutzungsoptimierung und Konfliktminimierung führen

4.3.1 EU-RICHTLINIE 2002/49/EG ÜBER DIE BEWERTUNG UND BEKÄMPFUNG VON UMGEBUNGSLÄRM

Die am 18.07.2002 im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft veröffentlichte und damit in Kraft getretene Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.06.2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Richtlinie 2002/49/EG) legte ein gemeinsames europaweites Konzept fest, um durch schrittweise Maßnahmen den schädlichen Auswirkungen durch Umgebungslärm vorzubeugen oder sie zu mindern.

Vorgeschichte

Im November 1996 hat die Kommission mit ihrem Grünbuch "Künftige Lärmschutzpolitik" einen Anstoß zu einer neuen Lärmschutzpolitik gegeben, da bereits in den 90er-Jahren Umweltlärm seitens der Gremien der Europäischen Union betreffend Umweltschutz als eines der größten lokalen Umweltprobleme in Europa erkannt wurde.

In Folge wird Lärmschutz als wichtiger Teil der Gewährleistung eines hohen Gesundheits- und Umweltschutzniveaus der Gemeinschaftspolitik der EU bewertet.

Sodann hat das Europäische Parlament in seiner Entschließung vom 10. Juni 1997 zum Grünbuch der Kommission nachdrücklich gefordert, spezifische Maßnahmen und Initiativen in einer Richtlinie zur Verringerung der Lärmbelastung festzulegen. Ferner wurde festgestellt, dass zuverlässige und vergleichbare Daten über die Situation bei den einzelnen Lärmquellen fehlen, bzw. wurden erste Überlegungen zu einer geplanten EU-weiten Lärmschutzpolitik festgehalten.

Aufgaben und Ziele der Richtlinie

Die Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Richtlinie 2002/49/EG) hat diese Grundgedanken aufgegriffen und ein gemeinsames europaweites Konzept für schrittweise umzusetzende Maßnahmen wie folgt festgelegt:

- > Verpflichtung der Mitgliedstaaten zur Ausarbeitung von strategischen Lärmkarten für große Ballungsräume, Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und Großflughäfen, die die Lärmsituation in ihrem Gebiet widerspiegeln und auch die Verabschiedung von Aktionsplänen durch die Mitgliedstaaten vorgeben, mit dem Ziel, Umgebungslärm zu verhindern oder zu mindern.
- > Verpflichtung der Mitgliedstaaten, die Öffentlichkeit über die Lärmbelastung und deren Auswirkungen zu informieren, sowie eine Sicherstellung der Mitwirkung der Öffentlichkeit an der Ausarbeitung der Aktionspläne.
- > Eine Zusammenfassung der Informationen aus Lärmkarten und lokalen Aktionsplänen ist sodann der Kommission zur Verfügung zu stellen. Die Kommission wird dafür eine Datenbank einrichten und auch Übersichten über die Lärmsituation in der EU veröffentlichen.
- > Zugleich soll die Richtlinie eine Grundlage für europaweite Maßnahmen zur Lärminderung an den Lärmquellen, insbesondere im Verkehrsbereich, darstellen und die Entwicklung von Durchführungsstrategien für mittel- und langfristige Ziele wie z. B. die Verringerung der gesundheitsschädlichen Auswirkungen bzw. die Verringerung der Anzahl der Personen, die unter Umgebungslärm leiden, ermöglichen.

Geltungsbereich der Richtlinie und zeitlicher Ablauf der Umsetzung

Die Richtlinie 2002/49/EG betrifft den Umgebungslärm. Die Richtlinie gilt weder für Lärm, der von der betroffenen Person selbst verursacht wird, noch für Lärm durch Tätigkeiten innerhalb von Wohnungen, Nachbarschaftslärm, Lärm am Arbeitsplatz, in Verkehrsmitteln oder Lärm, der auf militärische Tätigkeiten in militärischen Gebieten zurückzuführen ist.

Die Umgebungslärmrichtlinie greift nicht in bestehende nationale Lärminderungsprogramme, Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) oder ähnliche Verfahren ein. Sie schafft allerdings eine neue länderübergreifende, innereuropäische Ergänzung bzw. eine erste Grundlage in jenen Mitgliedstaaten, die bislang keine solche Regelung kennen.

Die vorliegende Richtlinie sollte unter anderem die Grundlage für die Weiterentwicklung und Ergänzung der bestehenden Gemeinschaftsmaßnahmen in Bezug auf die Lärmemissionen der **wichtigsten Lärmquellen** und für die Entwicklung zusätzlicher kurz-, mittel- und langfristig angelegter Maßnahmen bilden. Das sind insbesondere Straßen- und Schienenfahrzeuge sowie Infrastruktureinrichtungen, Flugzeuge, Geräte, die für die Verwendung im Freien vorgesehen sind, Ausrüstungen für die Industrie sowie ortsbewegliche Maschinen.

Die Einführung erfolgt in zwei Phasen, sodass die Mitgliedstaaten in einer Übergangszeit ihre eigenen Verfahren weiter benutzen können. Die Aufstellung der Lärmkarten und Aktionspläne soll schrittweise erfolgen bzw. die am meist belasteten Gebiete sollen mit erster Priorität behandelt werden.

Die Richtlinie behandelt die Ermittlung und Darstellung der Lärmbelastung in bestimmten Gebieten, die Harmonisierung der dafür zu verwendenden Kenngrößen (dazu gehört die Einführung von im Europaraum vereinheitlichten Lärmbelastungskennzahlen bzw. Lärmindizes) und Berechnungsverfahren, die Aufstellung von Aktionsplänen, die Information der Öffentlichkeit und die Sammlung von Belastungsdaten.

Die Mitgliedstaaten bestimmen auf der geeigneten Ebene die für die Anwendung dieser Richtlinie zuständigen Behörden und Stellen, insbesondere die zuständigen Behörden für die Ausarbeitung und gegebenenfalls die Genehmigung von Lärmkarten und Aktionsplänen für Ballungsräume, Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und Großflughäfen und die Sammlung von Lärmkarten und Aktionsplänen.

Gemäß Artikel 5 verwenden die Mitgliedstaaten die Lärmindizes L_{den} und L_{night} zur Ausarbeitung und Überprüfung strategischer Lärmkarten, wobei der Beurteilungszeitraum 1 Jahr beträgt (1 Jahr ist das für die Lärmemission ausschlaggebende und ein hinsichtlich der Witterungsbedingungen durchschnittliches Jahr).

Die Lärmindizes sind als energieäquivalente Dauerschallpegel wie folgt zu verstehen:

L_{day}	Taglärmindex für die Belastung während des Tages
$L_{evening}$	Abendlärmindex für die Belastung während des Abends
L_{night}	Nachtlärmindex für die Belastung in der Nacht
L_{den}	Tag-Abend-Nacht-Lärmindex

Der Tag entspricht einem Zeitraum von 12 Stunden, der Abend einem Zeitraum von 4 Stunden und die Nacht einem Zeitraum von 8 Stunden.

Die Mitgliedstaaten können den Abend um eine oder zwei Stunden kürzen und den Tag und / oder den Nachtzeitraum entsprechend verlängern, sofern dies für sämtliche Lärmquellen einheitlich geregelt ist.

Zeitplan der Richtlinie im Detail

- > Die Mitgliedstaaten hatten nach Ablauf der gesetzten Frist (vgl. Artikel Nr. 14 der Richtlinie) nach Inkrafttreten der Richtlinie bis zum 18.07.2004 Zeit, diese in nationale Regelungen umzusetzen.
 - > Bis spätestens 3 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie (d.h. bis zum 18.06.2005) hatte die Festlegung von verantwortlichen Stellen für die Ausarbeitung, Genehmigung und Sammlung von Lärmkarten und den darauf basierenden Aktionsplänen zu erfolgen.
 - > Europaweite Maßnahmen betreffend die Lärminderung an den **wichtigsten Lärmquellen**, hatte die Europäische Kommission bis zum 18. Juli 2006 im Europäischen Parlament geeignete Vorschläge für europaweite Rechtsvorschriften vorzulegen (vgl. Art. 1 der Richtlinie).
 - > Bis zum 18. Juli 2005 war die Europäische Kommission über alle in den jeweiligen Mitgliedstaaten relevanten, geltenden oder geplanten Grenzwerte für Straßenverkehrslärm, Eisenbahnlärm, Fluglärm im Umfeld von Flughäfen und Lärm in Industriegebieten sowie Erläuterungen zur Umsetzung der Grenzwerte zu informieren.
- Die Mitgliedsstaaten teilen der Kommission bis zum 31. Dezember 2008 sämtliche Ballungsräume sowie sämtliche Hauptverkehrsstraßen und Haupteisenbahnstrecken in ihrem Hoheitsgebiet mit.
- > Bis zum 30. Juni 2007 bzw. 30. Juni 2012 sind für sämtliche Ballungsräume, Hauptverkehrsstraßen und Haupteisenbahnstrecken sowie Großflughäfen nach den wie folgt beschriebenen Kriterien strategische Lärmkarten (für das jeweils vorangegangene Jahr) auszuarbeiten.

- > In der Folge sind die Aktionspläne mit Festlegungen zu den vorrangigen Maßnahmen, die gegebenenfalls wegen des Überschreitens relevanter Grenzwerte oder aufgrund anderer von den Mitgliedstaaten festgelegter Kriterien ermittelt wurden, bis zum 18. Juli 2008 bzw. 18. Juli 2013 umzusetzen. Die Lärmkarten und die Aktionspläne sind mindestens alle 5 Jahre zu überprüfen und bei Bedarf zu überarbeiten.

Die Veröffentlichung eines Kurzberichtes über die Informationen aus den europaweit vorliegenden strategischen Lärmkarten und Aktionsplänen durch die europäische Kommission ist bis zum 18. Juli 2009 vorgesehen. Eine Aktualisierung des Berichtes soll sodann im Zeitrahmen von je fünf Jahren erfolgen.

Gleichwohl hat die europäische Kommission bis zum 18. Juli 2009 dem Europäischen Parlament einen Bericht über die Durchführung der Richtlinie 2002/49/EG und die zugehörigen Untersuchungen vorzulegen.

Zeitplan der Umsetzung

ZEITPLAN NACH EU-RICHTLINIE 2002/49/EG		
	LÄRMKARTEN BIS:	AKTIONSPÄNE BIS:
Ballungsräume		
> 250.000 EinwohnerInnen	30. Juni 2007	18. Juli 2008
> 100.000 EinwohnerInnen	30. Juni 2012	18. Juli 2013
Hauptverkehrsstraßen		
> 6 Mio. Fahrzeuge/Jahr	30. Juni 2007	18. Juli 2008
> 3 Mio. Fahrzeuge/Jahr	30. Juni 2012	18. Juli 2013
Haupteisenbahnstrecken		
> 60.000 Züge/Jahr	30. Juni 2007	18. Juli 2008
> 30.000 Züge/Jahr	30. Juni 2012	18. Juli 2013
Großflughäfen		
> 50.000 Bewegungen/Jahr	30. Juni 2007	18. Juli 2008
Tab.: 5 Quelle: Richtlinie 2002/49/EG lebensministerium.at		

Der Europäischen Kommission ist bis 31. Dezember 2008 mitzuteilen, welche Lärmkarten für Hauptverkehrsstraßen, Eisenbahnstrecken, Großflughäfen und Ballungsräume bis Juni 2012 zu erstellen sind.

4.3.2 NATIONALE FESTLEGUNGEN

Die Ballungsräume, Zeiträume für die Berechnung der Indizes für Tag, Abend und Nacht sowie Schwellenwerte für die Aktionsplanung werden mit Verordnungen des Bundes und der Länder festgelegt.

Ballungsräume

Laut Verordnung zum Umgebungslärmschutzgesetz ist als Ballungsraum mit mehr als 250.000 EinwohnerInnen der Ballungsraum Wien anzusehen, der die Gemeindegebiete von Wien, Perchtoldsdorf, Brunn am Gebirge, Wiener Neudorf, Maria Enzersdorf und Mödling umfasst. Als Ballungsräume mit EinwohnerInnenzahlen zwischen 100.000 und 250.000 wurden der Ballungsraum Graz (Gemeindegebiet von Graz), Ballungsraum Linz (Gemeindegebiet Linz und Traun), Ballungsraum Salzburg (Gemeindegebiet von Salzburg) und der Ballungsraum Innsbruck (Gemeindegebiet von Innsbruck und Völs bis zu einer Seehöhe von 800 m über Adria) festgelegt.

Zeiträume

Die für die Berechnung der Lärmindizes relevanten Zeiträume werden mit 06:00 bis 19:00 Uhr für den Tag, mit 19:00 bis 22:00 Uhr für den Abend und mit 22:00 bis 06:00 Uhr für die Nacht per Verordnung festgelegt.

In dieser Verordnung ebenfalls enthalten ist die Art und Weise, wie der Tag-Abend-Nachtlärmindex L_{den} und der Nachtlärmindex L_{night} ermittelt werden.

Schwellenwerte

Als Grundlage für die Aktionsplanung wurden für die Bewertung von Umgebungslärm Schwellenwerte wie folgt definiert:

Schwellenwerte		
Schwellenwerte	L_{den} [dB]	L_{night} [dB]
Straßenverkehrslärm	60	50
Flugverkehrslärm	65	55
Schienenverkehrslärm	70	60
Industrie und Gewerbe	55	50 ¹⁾
Tab.: 6 Quelle: BGBl. 2006/144 Bundes-LärmV lebensministerium.at		

¹⁾ Zwischen Bundes- und Länderregelungen können Abweichungen bestehen (z. B. Wien: 45 dB).

Den Werten für Verkehrslärm liegt ein Ausgangspegel von 65 dB für den L_{den} und 55 dB für den L_{night} zugrunde. Aufgrund der unterschiedlichen Belästigungswirkung werden die Werte für Straßenverkehr um 5 dB verringert und die für Schienenverkehr um 5 dB erhöht.

Fluglärm nimmt hinsichtlich der Belästigungswirkung eine Sonderstellung ein.

4.4 STRASSENVERKEHRSLÄRM

Das österreichische Kraftfahrzeuggesetz (KFG) und die Durchführungsverordnung (KDV) regeln unter anderem die Bauart, die Ausrüstung und die Überprüfung der Kraftfahrzeuge. Die Straßenverkehrsordnung (StVO) regelt zudem die Rechte und Pflichten der Verkehrsteilnehmer.

So legt die KDV im Detail auch Emissionsgrenzwerte für das Betriebsgeräusch aller Fahrzeugtypen fest, und die StVO enthält Bestimmungen über verkehrslenkende und verkehrsberuhigende Maßnahmen, wie gesonderte Geschwindigkeitsbeschränkungen bzw. Fahrverbote und zeitliche oder typenbezogene Verkehrsbeschränkungen (z. B. Nachtfahrverbote für Lastkraftwagen).

Überdies regeln weitere Verordnungen, gesetzliche Bestimmungen und Richtlinien den Schutz vor Lärm. So sind bei Neuplanungen bzw. Erweiterungen bestehender Verkehrswege die möglichen, veränderten und zukünftigen Lärmbelastungen auf bewohntes Gebiet bezüglich der zulässigen Grenzwerte zu prüfen und im Regelfall auf Basis von schalltechnischen Untersuchungen erforderliche Lärmschutzmaßnahmen für jedes einzelne schutzwürdige Objekt zu bestimmen.

Als schutzwürdige Objekte sind Wohngebäude, aber auch Anlagen mit Ruheanspruch wie z. B. Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser anzuführen. Lärmschutz entlang bestehender Verkehrswege unterstützen der Bund bzw. die Länder im Rahmen öffentlicher Förderungsprojekte und notwendiger Veranlassungen für Bedarfsfälle.

Bei bereits bestehenden Verkehrsträgern kommen als Lärmschutzmaßnahmen in erster Linie schirmende und absorbierende Wand- bzw. Wallkonstruktionen zum Einsatz, da andere Formen von Lärmschutz zumeist nur schwer oder gar nicht zum baulichen Bestand ergänzt werden können. Bei Gebäuden ist der Einsatz von Lärmschutzfenstern bzw. -türen in Kombination mit Schalldämmlüftern als Lärmschutzmaßnahme üblich.

Folgende Regelwerke sind aus fachlicher Sicht grundsätzlich zum Thema "Schutz vor Straßenverkehrslärm" als maßgebend anzuführen (Stand Jänner 2007):

- > Dienstanweisung für "Lärmschutz an Bundesstraßen" (Autobahnen und Schnellstraßen), Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Fassung November 2006
- > Dienstanweisung "Lärmschutz an Bundesstraßen" Zl. 890.040/2-VI/14a/99 der Republik Österreich, ehem. Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten; 03.12.1999 (alte Fassung)
- > Bericht "Offene Fragen in Zusammenhang mit der Dienstanweisung Lärmschutz an Bundesstraßen", Zl. 890.060/15-III/6a/00, Republik Österreich,

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Sektion III - Bundesstraßen; 13.04.2000

- > UVP-G 2000 Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit, BGBl. 697/1993 idF BGBl. I Nr. 89/2000 (Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000); siehe dazu auch die einschlägigen Leitfäden und Leitlinien des Lebensministeriums und des Umweltbundesamtes.
- > RVS 04.02.11 "Lärm und Luftschadstoffe", Ausgabe 1. März 2006
- > RVS 04.02.13 "Merkblatt Umweltschutz, Lärm und Luftschadstoffe, Verkehrsberuhigung - Auswirkungen auf die Lärm- und Schadstoffbelastung", Entwurf August 2006

In Anlehnung an die zitierte Dienstanweisung "Lärmschutz an Bundesstraßen" können sich für Straßenverkehrslärm die nachstehenden Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der Vorbelastung in unbelasteten Gebieten um bis zu 5 dB verringern:

$$L_{A,eq} = 60 \text{ dB Tag} \quad (06:00 \text{ Uhr} - 22:00 \text{ Uhr})$$

$$L_{A,eq} = 50 \text{ dB Nacht} \quad (22:00 \text{ Uhr} - 06:00 \text{ Uhr})$$



22

Darüber hinaus bestehen fallweise bundesländerspezifische Richtlinien und Verordnungen zum Lärmschutz.

Die Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß UVP-G sind insbesondere für größere Bauvorhaben wie beispielsweise für überregionale Trassierungen von Straßenverkehrswegen, aber auch für umweltrelevante Betriebsvorhaben anzuwenden.

4.5 SCHIENENVERKEHRSLÄRM

Ähnlich den Regelungen zum Straßenverkehrslärm sind bei Neuplanungen bzw. Erweiterungen bestehender Schienenverkehrswege die veränderten bzw. auch zukünftigen Lärmbelastungen auf bewohntes Gebiet bezüglich der zulässigen Grenzwerte zu prüfen und im Regelfall durch schalltechnische Untersuchungen die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen zu bestimmen.

Beim Eisenbahnverkehr hat Österreich mit der seit 1993 geltenden Schienenfahrzeug-Lärmzulässigkeitsverordnung erstmals in Europa Lärmgrenzwerte für Schienenfahrzeuge verbindlich festgesetzt.

Folgende Regelwerke sind aus fachlicher Sicht grundsätzlich zum Thema "Schutz vor Schienenverkehrslärm" als maßgebend anzuführen (Stand Okt. 2006):

- > SchLV, BGBl. Nr. 414, und SchIV, BGBl. Nr. 415, ausgegeben am 25.06.1993; ehem. Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr über die Lärmzulässigkeit von Schienenfahrzeugen und über Lärmschutzmaßnahmen bei Haupt-, Neben- und Straßenbahnen.

Die Schienenfahrzeug-Lärmzulässigkeitsverordnung (SchLV) setzt Grenzwerte für die Schallemissionen verschiedener Fahrzeugtypen fest und unterscheidet dabei zwischen Innenschalldruckpegel und Außenschalldruckpegel.

Die Schienenverkehrslärm - Immissionschutzverordnung (SchIV) behandelt den Anrainerschutz beim Neubau und beim wesentlichen Umbau von Strecken; Schallschutzmaßnahmen sind dann zu ergreifen, wenn die in der Verordnung festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

- > Durchführungsbestimmungen zur Schienenverkehrslärm-Immissionschutzverordnung (DB-SchIV), Ausgabe Jänner 2006.
- > UVP-G 2000 Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit, BGBl. 697/1993 idF BGBl. I Nr. 89/2000 (Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000); siehe dazu auch die einschlägigen Leitfäden und Leitlinien des Lebensministeriums und des Umweltbundesamtes.

Nach der zitierten Schienenverkehrslärm-Immissionschutzverordnung (SchIV) sind für Schienenverkehrslärm die Immissionsgrenzwerte wie folgt festgelegt:



$L_r = 65$ dB Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
 $L_r = 55$ dB Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)

Der zur Beurteilung von Schienenlärm heranzuziehende Beurteilungspegel (L_r) - das ist der um 5 dB reduzierte energieäquivalente Dauerschallpegel durch Anwendung des gesetzlich geregelten Schienenbonus - ist dabei den Immissionsgrenzwerten gegenüber zu stellen.

Die Anwendung des Schienenbonus begründet sich unter anderem mit der Geräuschcharakteristik von Schienenverkehrslärm (geringere Ereignishäufigkeit mit dazwischen liegenden Ruhephasen), welcher üblicherweise weniger störend empfunden wird als der eher gleichmäßig einwirkende Straßenverkehrslärm.

Darüber hinaus können sich - ähnlich wie beim Straßenverkehrslärm - die angegebenen Immissionsgrenzwerte für Schienenverkehrslärm in Abhängigkeit von der bestehenden Schallsituation vor Ort in gering belasteten Gebieten um bis zu 5 dB verschärfen.

Weiters bestehen fallweise bundesländerspezifische Richtlinien und Verordnungen zum Lärmschutz.

Die Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß UVP-G sind insbesondere für größere Bauvorha-

ben wie beispielsweise für überregionale Trassierungen von Verkehrswegen (Länge > 10 km), aber auch für umweltrelevante Betriebsvorhaben und z.B. bei Eingriffen in Naturschutzbereiche anzuwenden.

Programm zur Sanierung von Eisenbahn-Bestandsstrecken

Durch die Übereinkommen zwischen dem Bundesministerium für Verkehr, Innovationen und Technologie (BMVIT) und den Bundesländern über die schalltechnische Sanierung der ÖBB-Bestandstrecken ist für bestehende Eisenbahnstrecken die Voraussetzung für die Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen gegeben. Die zugehörige Richtlinie lautet:

- > Richtlinie für die schalltechnische Sanierung der Eisenbahn-Bestandsstrecken der Österreichischen Bundesbahnen, Ausgabe Jänner 2006

Auch werden durch den Bund, die Bundesländer und die Gemeinden die finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt, sodass die Umsetzung des Lärmschutzes abschnittsweise und über einen längeren Zeitraum möglich ist.

Für eine einheitliche Vorgangsweise nach klar nachvollziehbaren Prioritäten wurde die Reihung der Projektentwicklung zwischen dem Bund und den Bundesländern vereinbart.

Dazu wurden für alle Bundesländer nach den gleichen Vorgaben so genannte "Schienenlärmkataster" erstellt.

4.6 FLUGLÄRM

Das bestehende Luftfahrtgesetz von 1957 (BGBl. Nr. 253/1957) und seine Durchführungsverordnungen betreffen vor allem die technische Sicherheit, hingegen haben ökologische Aspekte nur untergeordnete Bedeutung. Aktualisiert wurden aber per Bundesgesetz (BGBl. Nr. 40/2005) mögliche lärmbedingte Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen.

Grenzwerte für Lärmemissionen beim An- und Abflug bzw. Eintrags- und Zulassungsbeschränkungen enthält die Zivilluftfahrzeug-Lärmzulässigkeitsverordnung (ZLV 1993). So wird beispielsweise bei Düsenflugzeugen zwischen "lärmzertifizierten" und "nicht lärmzertifizierten" Maschinen unterschieden.

Bei der Lärmzertifizierung unterscheidet man Flugzeuge durch Zuordnung in Gruppen ("Kapitel"). "Kapitel 2 - Flugzeuge" dürfen in der EU nicht mehr landen, "Kapitel 3 - Flugzeuge" entsprechen strengeren Bedingungen.

In dieser Gruppe ("Kapitel 3 - Flugzeuge") sind in ÖAL RL 24, BI 5 einig als lärmarm festgelegt.

Erweitert wird diese Reihung durch die neuesten "Kapitel 4 - Flugzeuge", welche noch strengere Bestimmungen einzuhalten haben.

Diese Kapitelbezeichnungen beziehen sich auf Festlegungen in Band I der zweiten Ausgabe (1988) des Anhanges 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, herausgegeben von der "International Civil Aviation Organisation (ICAO).

Die ICAO hat in Band I, Teil II, Kapitel 4 des Anhanges 16 des Abkommens über die Internationale Zivilluftfahrt einen neuen, strengeren Lärmhöchstwert bereits festgelegt.

Dieser ist noch nicht in die österreichische ZLZV übernommen worden.

Für eine im Österreichischen Arbeitsring für Lärmbekämpfung" angedachte Arbeitsgruppe zur Erstellung eines Merkblattes "Schutz vor Fluglärm" hat das Forum Schall einen fachlichen Diskussionsbeitrag bereits formuliert, der in Tab. 7 zusammengefaßt ist.

Die Zielvorstellungen sind im Rahmen von Neuplanungen und für Ausbauten bzw. Erweiterungen für jene bereits belastete Bereiche zu sehen, in denen der Ausbau bzw. die Erweiterung eine Änderung von 1 dB oder mehr bewirkt (es gelten die rechnerisch ermittelten Veränderungen auf 1/10 dB gerundet).

Planungs- und Berechnungsgrundlagen sind geregelt in:

- > ÖAL RL 24, BI 1 "Lärmschutzzonen in der Umgebung von Flughäfen"; Jänner 2004 (in Überarbeitung)
- > ÖAL RL 24, BI 2 "Lärmschutzzonen in der Umgebung von Flugfeldern"; Juni 2001 (in Überarbeitung)
- > ÖAL RL 24, BI 3 "Erfassung und Dokumentation der Schallimmission in der Umgebung von Flugplätzen"; Jänner 2004
- > ÖAL RL 24, BI 4 "Information von Ämtern und Bürgern über die Schallimmission in der Umgebung von Flugplätzen"; Jänner 2004
- > ÖAL RL 24, BI 5 "Daten zur Schallemission und Performance der Luftfahrzeuggruppen"; Jänner 2004

Fluglärm: Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen	
Maßnahmen	Zielvorstellung
Lärminderung im Rahmen des Flugbetriebes (lärmarme Flugzeuge, lärmindernde Flugwege, Betriebspausen....)	auszuschöpfen im zumutbaren Rahmen
Einbau von Schalldämmlüftern in zum Schlafen bestimmten Räumen ohne Austausch bestehender Fenster	$\bar{L}_{A, \max, \text{Flug, Nacht}}$ > 62 dB
Austausch bestehender Fenster gegen Schallschutzfenster in Kombination mit Schalldämmlüftern in zum Schlafen bestimmten Räumen	$\bar{L}_{A, \max, \text{Flug, Nacht}}$ > 72 dB
Kastenfenster oder Nachrüstung bestehender Fenster mit Fenstervorsatzschalen (absorbierende Verkleidung der Fensterleibungen) in Kombination mit Schalldämmlüftern in zum Schlafen bestimmten Räumen	$\bar{L}_{A, \max, \text{Flug, Nacht}}$ > 89 dB
Schalltechnische Verbesserung der Außenbauteile (Außenwände und Dächer)	$\bar{L}_{A, \max, \text{Flug, Nacht}}$ > 101 dB
Geschlossene Loggien an Balkonen, Anbau von Wintergärten (als Kompensation für verlorene Freiräume)	$L_{A, \text{eq, Tag}}$ > 60 dB $L_{A, \text{eq, Abend}}$ > 55 dB
Raumplanerische Maßnahmen (Rückwidmung von noch nicht bebauten, ausgewiesenen Widmungen für Wohnzwecke)	$L_{A, \text{eq, Tag}}$ > 60 dB $L_{A, \text{eq, Abend}}$ > 55 dB $L_{A, \text{eq, Nacht}}$ > 50 dB
Baubehördliche Vorschriften für rechtskräftig ausgewiesene Wohngebietswidmungen (Mindestanforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile)	gem. ÖNORM B 8115-2
Tab.: 7 Quelle: Forum Schall	lebensministerium.at



4.7 GEWERBELÄRM

Gemäß der Gewerbeordnung BGBl. Nr. 1994/194 idgF darf eine Betriebsanlage nur genehmigt werden, wenn der Betriebslärm die Nachbarn weder in ihrer Gesundheit gefährdet noch unzumutbar belästigt. Die Zumutbarkeit ist danach zu beurteilen, wie sich die durch die Betriebsanlage verursachten Veränderungen der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse auf ein gesundes, normal empfindendes Kind und auf einen gesunden, normal empfindenden Erwachsenen auswirken.



25

Gewerbliche Betriebsanlagen dürfen in der Regel nur mit Genehmigung der Gewerbebehörde betrieben werden, aber auch die Änderung einer Anlage ist meist genehmigungspflichtig; im Genehmigungsverfahren haben die Nachbarn Parteistellung.

Die Grenzen der Zumutbarkeit werden im Einzelfall gesondert festgelegt, dazu werden zusätzlich zu den relevanten Gesetzen und Verordnungen auch ÖNORMEN und die Richtlinien des Österreichischen Arbeitsringes für Lärmbekämpfung (ÖAL) und des Umweltbundesamtes (UBA) auf fachlicher Ebene herangezogen.

In vielen Fällen wird die Genehmigung der Betriebsanlage nur mit bestimmten Auflagen erteilt bzw. können laut Gewerbeordnung auch für bestehende, bereits früher genehmigte Betriebsanlagen unter bestimmten Voraussetzungen auch noch nachträgliche Auflagen erteilt werden.

5. LÄRMKARTEN / SCHALLIMMISSIONSKARTEN

..... **die Inhalte kurz & bündig:**

- > Die Möglichkeiten zur Veranschaulichung von Lärmsituationen durch Lärmkarten / Schallimmissionskarten werden aufgezeigt.
- > Das dreidimensionale und zeitlich veränderliche Phänomen Lärm wird dabei in zweidimensionaler Form visualisiert und durch Lage-, Schnitt- und Gebäudelärmkarten dargestellt.
- > Darstellungsformen werden behandelt, welche Über- und Unterschreitungen von Richtwerten erkennen lassen.
- > Auf Techniken zur vergleichenden Betrachtung unterschiedlicher Ausführungsvarianten durch Flächenbilanzen wird eingegangen.
- > Die Arbeitsschritte zur Erstellung von Schallimmissionskarten und Aktionsplänen werden in Ablaufdiagrammen veranschaulicht.



SCHNELL-LESER-INFO



26 In Lärmkarten wird das dreidimensionale, zeitlich veränderliche Phänomen Lärm "nur" zweidimensional visualisiert.



27 Messungen stellen immer nur punktuelle Momentanaufnahmen dar und werden durch meteorologische Bedingungen beeinflusst.



28 In Lärmkarten werden Schallsituationen unter Mitwindbedingungen nachvollziehbar objektiviert und machen dadurch raumbezogene Planungen kommunizierbar.



29 Lärmkarten beziehen sich auf definiertes Niveau über Boden und schmiegen sich sozusagen dem Gelände an.



30 An den Grenzen der 5 dB-Zonen erfolgt keine sprunghafte Änderung der Pegel, es handelt sich immer um "fließende" Pegeländerungen.



31 Strategische Lärmkarten zur Ermittlung von Schwellenwertüber- oder -unterschreitungen stellen $L_{A,eq}$ -Werte dar.



32 Zur Bildung der Gesamtimmission dürfen nur Beurteilungspegel aufaddiert werden.



33 Die Teilimmissionen je Quellart ermöglichen eine Prioritätenreihung der Maßnahmen.



34 Je kleiner der Punktraster bei Berechnungen, umso exakter ist die Schallsituation visualisierbar.



35 Die Gesamtimmission dient primär dem Vergleich mit Richtwerten und Grenzwerten, um die Gesamtsituation hinsichtlich Über- oder Unterschreitungen zu beurteilen.



36 Die auf einen Bauteil einwirkende Immission (ohne Reflexion) ist Grundlage für die Festlegung der Mindestanforderung an den Bauteil.



37 Pegel in Gebäudelärmkarten können von Rasterlärmkarten bis zu 3 dB abweichen, da die Reflexion des Bauteils in Gebäude-lärmkarten unberücksichtigt bleibt.



38 Die Konfliktkarte wird durch Subtraktion des Schwellenwertes von der Teilimmissionskarte gebildet.



39 Die Immissionsempfindlichkeitskarte weist Planungsrichtwerte anhand der Widmungen aus.



40 Die Widmungskonfliktkarte wird durch Subtraktion der Immissionsempfindlichkeitskarte von der Gesamtimmission gebildet.



41 Lärmschutz an Verkehrsträgern ist nicht in beliebigem Maße möglich. Es handelt sich um eine Teilleistung zur Lärminderung.



42 Das Ziel, die "Verkehrslärm-Betroffenzahl" zu senken, erfordert zusätzliche raumplanerische / immissionsseitige Maßnahmen.



43 Lärmkarten beziehen sich auf Beurteilungszeiträume, in der Regel auf:

Tag	(06:00 bis 19:00 Uhr)
Abend	(19:00 bis 22:00 Uhr)
Nacht	(22:00 bis 06:00 Uhr)



44 Die Gesamtimmissionskarte und Widmungskonfliktkarte bieten die Grundlage für Raumordnungsentscheidungen wie: Festlegung von Ortsentwicklungen und Neuwidmungen, Ausweisung von Betriebs- und Wohnbauerwartungsgebieten.

5.1 ALLGEMEINES ZU LÄRMKARTEN / SCHALLIMMISSIONSKARTEN

Lärmkarten/Schallimmissionskarten sind flächenhafte Darstellungen der Schall-/Lärmbelastung in beliebig bebauten oder unbebauten Gebieten eines festgelegten Untersuchungsgebietes, z. B. eines Gemeindegebietes.

Wie im Kapitel 3 "schalltechnische Grundlagen" bereits angesprochen, wird erst durch die genormte und international standardisierte Beschreibung eines schwankenden Geräusches durch eine einzige Zahl - den $L_{A,eq}$ -Wert - ermöglicht, Schallsituationen zu beschreiben und interessierende Szenarien einer vergleichenden Betrachtung zu unterwerfen.



26

Ein Nachteil dieser Methode im Realitätsvergleich ist zweifelsohne, dass das dreidimensionale und zeitlich veränderliche Phänomen Lärm dabei in nur zweidimensionaler Form visualisiert wird.

Während Berechnungen in aller Regel auf nachvollziehbaren Ausgangsdaten beruhen, flächenbezogene Aussagen liefern und nach den gültigen Rechenverfahren immer unter der Annahme von Mitwindsituationen (Wind in alle Abstrahlrichtungen) durchgeführt werden, stellen Messungen immer nur punktuelle Momentaufnahmen dar.



27

Messungen können zudem nur bei definierten Witterungsbedingungen durchgeführt werden, um Verfälschungen durch zufällig vorherrschende meteorologische Einflüsse auszuschalten.

Darüber hinaus gestatten Lärmkarten / Schallimmissionskarten durch Simulation von Prognosezuständen einen Einblick in künftige Schallsituationen, sei es zur Darstellung der Auswirkungen von Schallschutzmaßnahmen am Bestand oder um Informationen durch Visualisierung von Prognose-szenarien nach Realisierung neuer Infrastruktur, einer geplanten Betriebsanlage, den Bau neuer Gebäude, einer Freizeit- und Sportanlage u.a.m. zu gewinnen.



28

Was auch immer: Lärmkarten / Schallimmissionskarten vermögen Schallsituationen nachvollziehbar zu objektivieren und machen dadurch raumbezogene Planungen kommunizierbar.

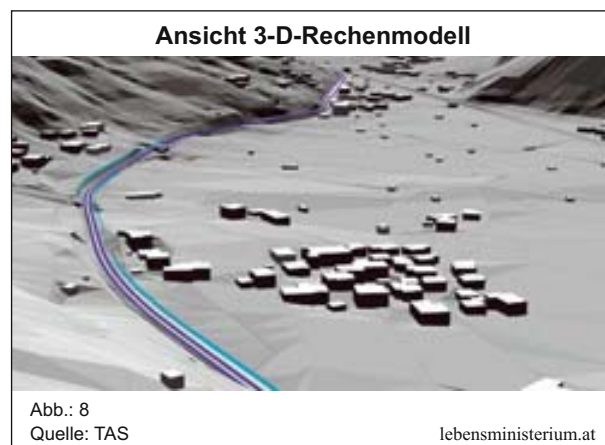
Die erforderlichen schalltechnischen Berechnungen für die Erstellung von Schallimmissionskarten werden dabei computerunterstützt durchgeführt.

Als Basis dient ein dreidimensionales Rechenmodell, in welchem sämtliche schalltechnisch relevanten Gegebenheiten und Parameter wie die Lage der Verkehrsträger, Bebauungen und Bauformen, die Topografie, Lärmschutzmaßnahmen, Emissions-, Reflexions-, Absorptionskenngrößen u. dgl. integriert werden.

Um höchstmögliche Aussagegenauigkeit zu erlangen, sind dazu auch möglichst genaue Inputdaten erforderlich, wobei den Gelände- und Bauungsdaten, insbesondere im Quellennahbereich, höchste Priorität zukommt. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist es heutzutage Standard, fotogrammetrische Auswertungen von aktuellen Flugbildern durchzuführen, um die räumlichen Basisinformationen in erforderlicher Genauigkeit auch großflächig zur Verfügung stellen zu können.

Diese Basisdaten werden je nach Aufgabenstellung im Quellennahbereich zusätzlich durch terrestrische Vermessungen mit noch höherer Genauigkeit ergänzt.

Nachstehende Abb.8 zeigt exemplarisch den modellmäßig nachgebildeten Verlauf einer Bahnstrecke in einer gebirgigen Landschaft, welche in Teilbereichen mit begleitenden Lärmschutzmaßnahmen ausgeführt ist.

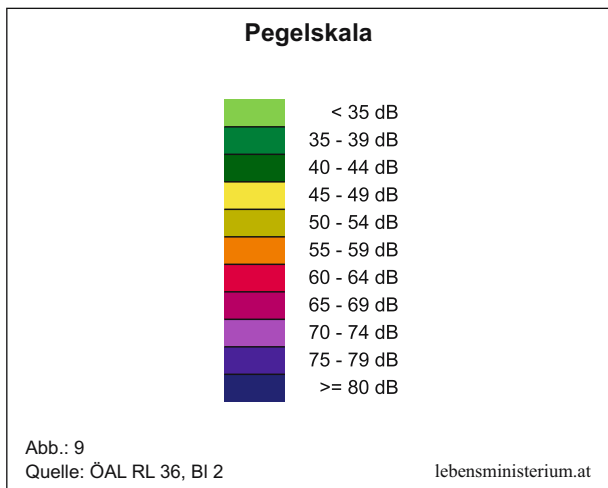


Grundlage für die Visualisierung von Schallsituationen bilden nun Berechnungen für festgelegte Aufpunkte, welche den Geländekonturen - im interessierenden Betrachtungsniveau über Boden - folgend je nach Aufgabenstellung in einem festgelegten Raster durchgeführt werden. Aus dieser Berechnungsmethode mit festgelegtem Raster ergibt sich auch der Begriff Rasterlärmkarte.

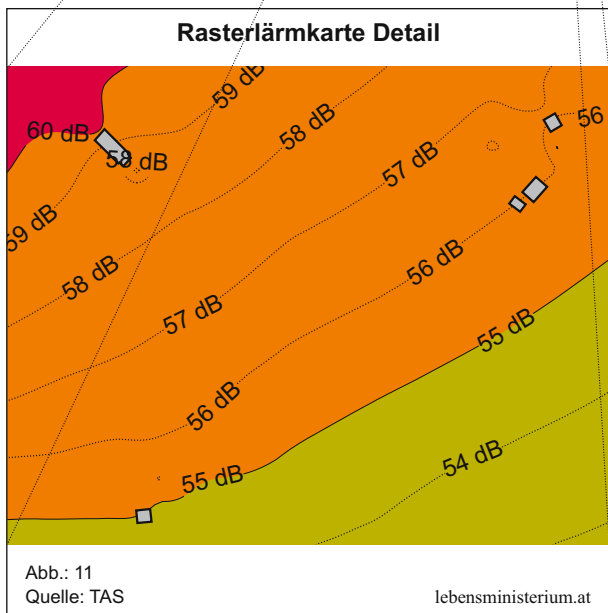
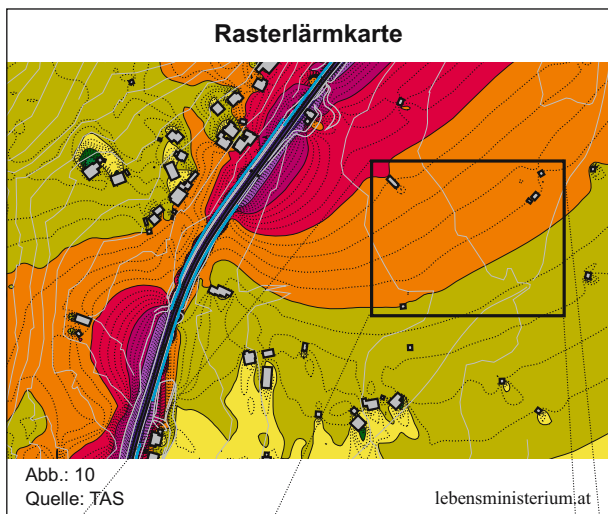
Zur Bildung der Linien gleicher Schalldruckpegel - der so genannten Isolinien - ist eine Interpolation zwischen den Rasterpunkten erforderlich. Bei Farbdarstellungen verlaufen diese Isolinien immer an der Grenze zwischen zwei benachbarten Farbbereichen.

Die zur Veranschaulichung der Schall-Situationen im interessierenden Untersuchungsgebiet erstellten Karten werden üblicherweise in einer Zonierung in 5 dB-Schritten erstellt, wobei jede Zone mit einer anderen Farbe angelegt wird.

In diesem Handbuch werden grundsätzlich den 5 dB-Klassen folgende Farben zugeordnet, welche auch den Festlegungen gemäß ÖAL RL 36, BI 2 entsprechen.



In den Abb. 10 und 11 wird der im vorstehend abgebildeten Rechenmodell (Abb. 8) ersichtliche Siedlungssplitter in einer Lärmkarte dargestellt.



Zu beachten ist, dass die Immissionsbelastung in einer Lärmkarte immer bezogen auf ein definiertes Betrachtungsniveau (im Beispiel 1,5 m über Boden) dargestellt wird. Die Lärmkarte / Schallimmissionskarte schmiegt sich sozusagen dem Gelände an.



Zu beachten ist, dass an den Grenzen der farblich abgebildeten 5 dB-Pegelzonen keine sprunghafte Änderung der Immissionsbelastung erfolgt. Betrachtet man den vorstehenden Detailausschnitt (Abb. 11), in welchem auch die Isolinien in 1 dB-Schritten dargestellt sind, so zeigt sich deutlich, dass es sich immer um "fließende" Pegeländerungen handelt, was bei der Interpretation von Lärmkarten zu berücksichtigen ist. Dies gilt sowohl bei Darstellungen in der Lage als auch bei Schnittdarstellungen.



Bei der Interpretation von Lärmkarten / Schallimmissionskarten ist jedenfalls darauf zu achten, welche Kenngrößen darin abgebildet werden. In den strategischen Lärmkarten, die der Ermittlung von Schwellenwertüber- oder -unterschreitungen dienen, werden definitionsgemäß ausschließlich energieäquivalente Dauerschallpegel ($L_{A,eq}$ - Werte) verwendet. Lärmkarten / Schallimmissionskarten in schalltechnischen Detailprojekten basieren hingegen in aller Regel auf Beurteilungspegeln (L_r - Werten), welche ausdrücken, dass anzuwendende Anpasswerte (Zu- oder Abschläge) für bestimmte Lärmarten bereits berücksichtigt wurden. Gesamtimmisionen werden durch energetische Summation der Teilimmisionen verschiedener Quellarten gebildet, wobei für Summationen immer Beurteilungspegel verwendet werden. In den Abbildungen dieses Handbuches werden daher die verwendeten Kenngrößen - sofern relevant - angeführt.

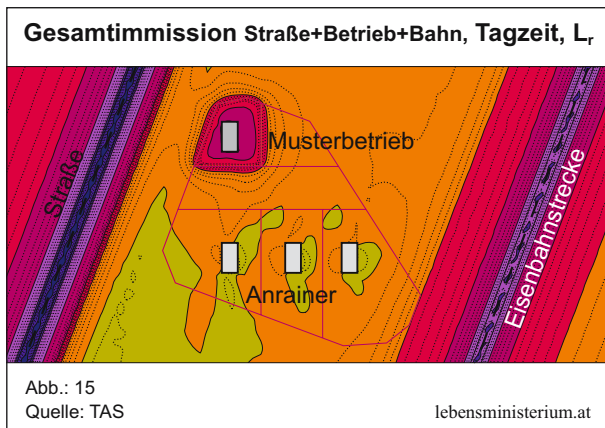
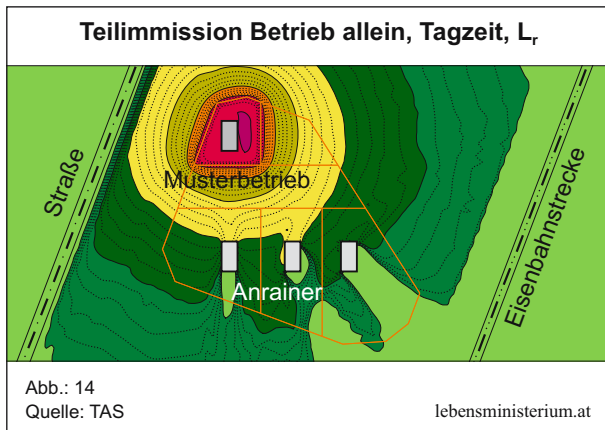
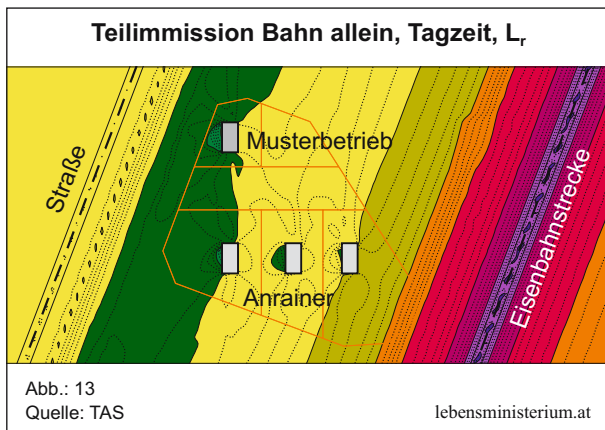
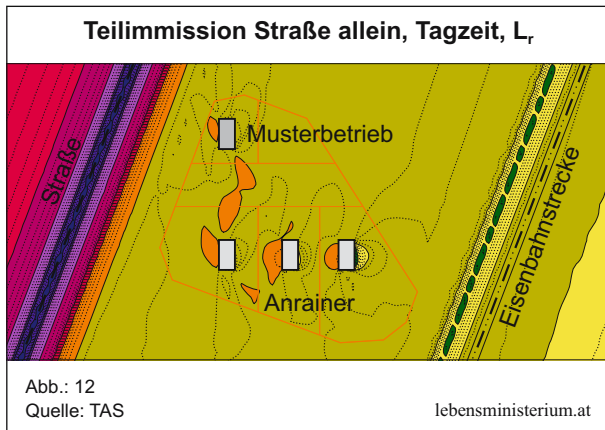


5.2 TEIL-, GESAMTIMMISSION UND SCHNITTLÄRMKARTEN

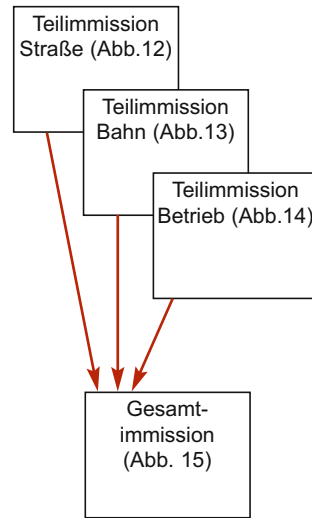
Mit Schallimmissionskarten können nun für einzelne Quellarten wie z. B. für die Verkehrsträger Bahn und Straße oder für Betriebs-, Industrie- und Gewerbegebiete bzw. für Freizeitnutzungen u. dgl. die jeweils resultierenden Teilimmisionen getrennt dargestellt werden.

Im folgenden Beispiel werden die Auswirkungen durch Teil- und Gesamtimmisionen im Bereich von drei angenommenen Wohnhäusern exemplarisch dargestellt, welche einerseits zwischen einer Straße und einer Bahnstrecke gelegen sind und sich andererseits auch im Einwirkungsbereich eines Betriebes befinden. Über diese einzelnen Teilkarten können je nach Bedarf die Teilimmisionen von bestimmten Quellen durch energetische Summation der Beurteilungspegel (L_r -Werte) bis zur "Gesamtimmision" (sprich: Darstellung der Gesamtlärmbelastung, verursacht durch alle interessierenden Quellen), insbesondere für Beurteilungszwecke in Fragen der Raumordnung, aufaddiert werden.





Arbeitsschritte



1. Schritt
Erstellung der Teilimmissionskarten für jede Quellart, im Beispiel:
Abb. 12 Straßenlärm
Abb. 13 Bahnlärm
Abb. 14 Betriebslärm

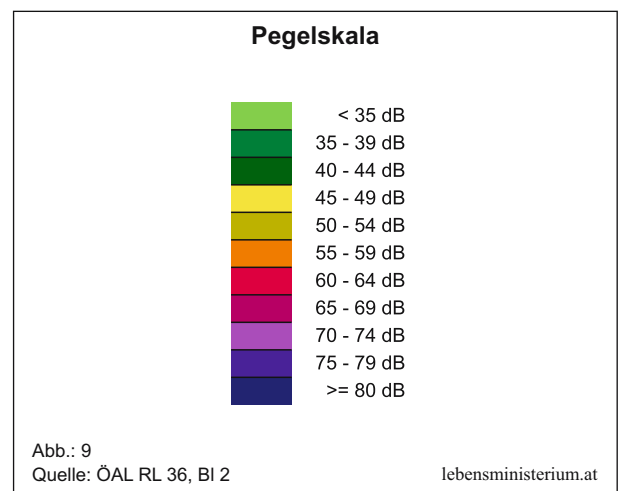
2. Schritt
energetische Addition der Teilimmissionen Abb. 12, 13, 14

3. Schritt
Darstellung der Gesamtimmission, im Beispiel: Abb. 15

Die Teilimmission je Quellart (Straße, Schiene, Betrieb) beantwortet die Frage, mit welcher Pegelhöhe Immissionen an einem beliebigen Betrachtungspunkt einwirken. Es kann somit eine Reihung der Immissionseinträge erfolgen und dadurch festgestellt werden, welche Quelle für die Maßnahmensetzung vorrangig behandelt werden sollte.

Lärmkarten / Schallimmissionskarten werden durch Berechnungen in einem festgelegten Raster, z.B. 10 m x 10 m, berechnet. Für eine Untersuchungsfläche von z.B. 1 km² sind somit insgesamt 10.000 Einzelpunktberechnungen erforderlich. Die Immissionen zwischen den Rechenpunkten werden, wie bereits erwähnt, durch Interpolation bestimmt und ermöglichen die Darstellung der Isolinien in den Lärmkarten. Je kleiner der Punktraster für die Berechnungen ist, umso exakter ist daher die Schallsituation darstellbar.

Die Gesamtimmission dient primär dem Vergleich mit Richtwerten und Grenzwerten, um die Gesamtsituation hinsichtlich vorhandener Über- und Unterschreitungen beurteilen zu können.

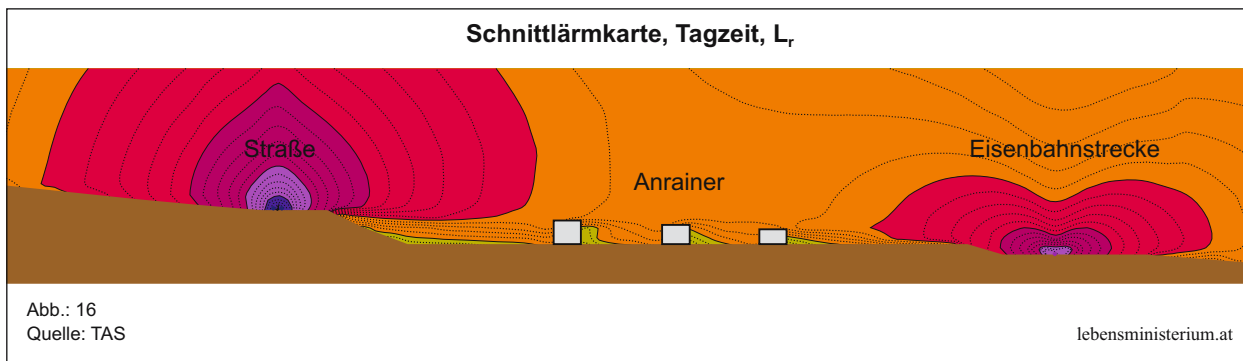


33

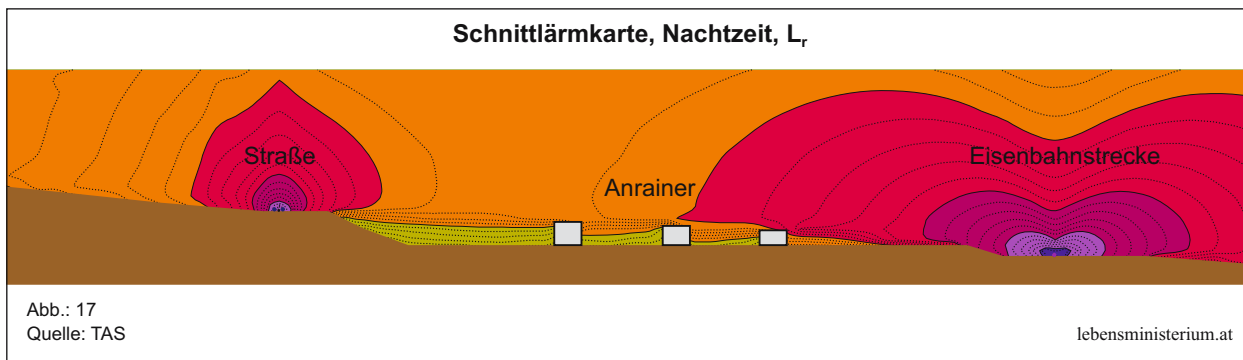
34

35

Betrachtet man die Gesamtimmission zur Tagzeit im Querprofil durch einen angenommenen Schnitt durch die drei Wohngebäude, so ergibt sich folgende Schnittlärmkarte:



Bei analoger Vorgangsweise und Berechnung der Teilimmissionen Straße, Betrieb und Bahn sowie Bildung der Gesamtimmission durch energetische Summation der Beurteilungspegel ergibt sich für die Nachtzeit:



Beim Vergleich der Schnittlärmkarten "Tag" und "Nacht" zeigt sich, dass die Emission der Straße entsprechend der Abnahme des Verkehrsaufkommens in der Nacht geringer wird, während die Emission an der Bahnstrecke zunimmt, was üblicherweise durch den höheren Güterzuganteil zur Nachtzeit auf Bahnstrecken auch typisch bzw. repräsentativ ist.

Grundlage für die Festlegung der Mindestanforderung an Bauteile, wie z. B. die Mindestanforderung hinsichtlich der Schalldämmung eines Fensters.

Bei Gebäudelärmkarten können im Vergleich zu Rasterlärmkarten - durch die Nichtberücksichtigung der "Reflexion des betrachteten Bauteils" - Pegelabweichungen resultieren, welche in einer Größenordnung bis 3 dB liegen.



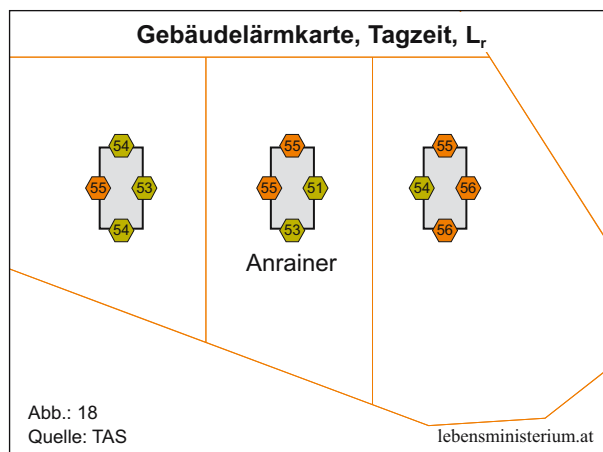
37

5.3 GEBÄUDELÄRMKARTEN

Eine andere Form der Darstellung von Immissionsbelastungen bietet sich in Form von so genannten Gebäudelärmkarten. Dabei werden die einzelnen Objekte geschoss- und fassadenweise im Rechenmodell abgetastet und die einwirkende Teil- oder Gesamtimmission an Betrachtungspunkten berechnet, welche 0,5 m vor der Fassade liegen. In der Gebäudelärmkarte (Abb. 18) werden die Pegelwerte an den Fassaden numerisch ausgewiesen.

Im Gegensatz zu Rasterlärmkarten wird bei dieser Form der Berechnung die Reflexion an der Gebäudefassade bzw. an der Fensteroberfläche nicht berücksichtigt und dadurch die Situation bei einer Messung vor geöffnetem Fenster (außerhalb) simuliert.

Diese Unterschiede stellen keine Abweichungen oder Ungenauigkeiten dar, sondern resultieren einzig aus den unterschiedlichen Betrachtungsweisen bzw. Fragestellungen.



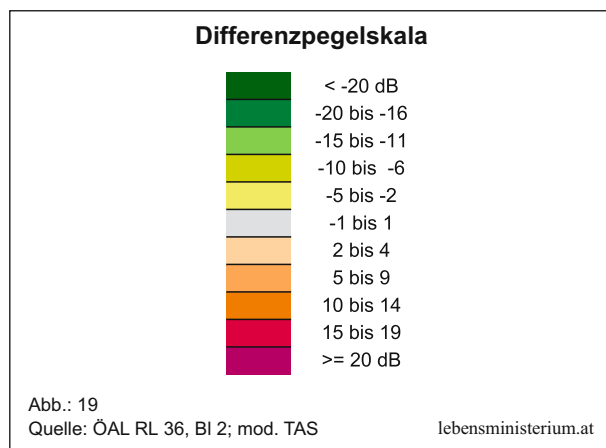
36

Die auf einen Bauteil einwirkende Immission (ohne Reflexion der z. B. betrachteten Bauteilfläche) ist

5.4 KONFLIKTKARTEN

Werden nun gemäß der EU-Umgebungslärmrichtlinie bzw. auf Basis des Bundes-/Landes-LärmG strategische Lärmkarten, getrennt nach den interessierenden Quellarten Bahn, Straße, Flug, Betrieb und Ballungsräume sowie getrennt nach den zugrunde zu legenden Beurteilungszeiträumen, erstellt und liegen die quellartenbezogenen Teilimmissionskarten vor, so ist in weiterer Folge die Frage interessant, in welchen Einflussbereichen der jeweiligen Quelle die anzuwendenden Schwellenwerte über- oder unterschritten werden. Zu diesem Zweck wird von den Teilimmissionskarten der jeweils anzuwendende Schwellenwert arithmetisch subtrahiert.

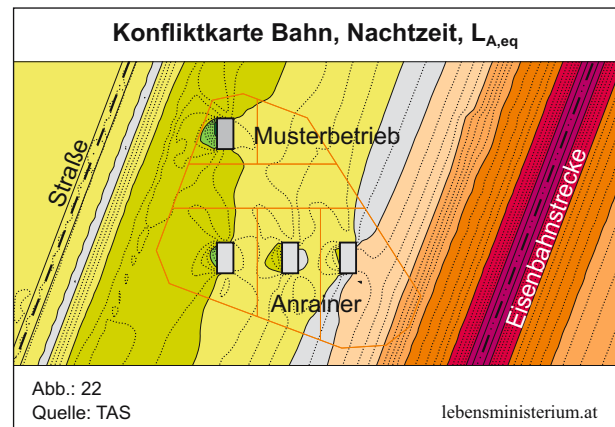
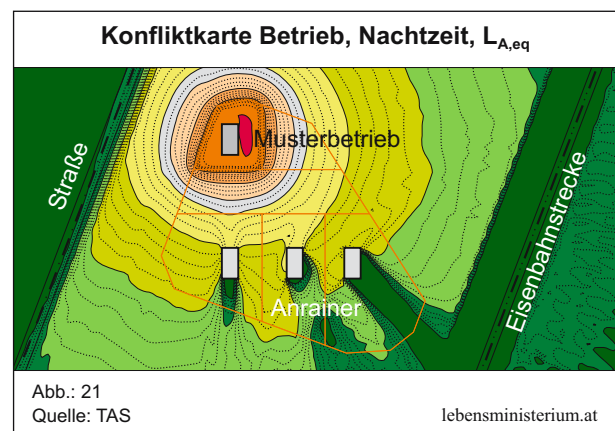
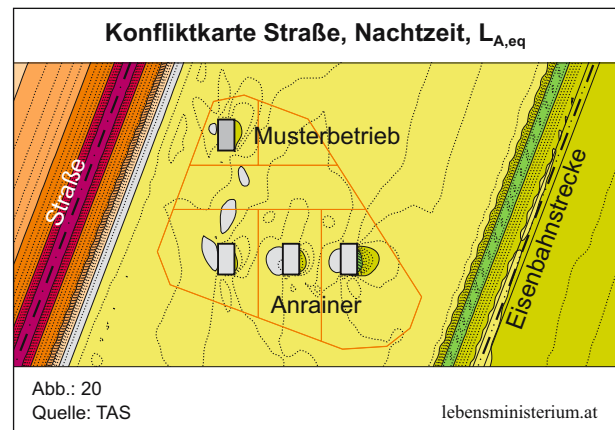
In diesem Handbuch wird für die Darstellung der Über- oder Unterschreitungen von anzustrebenden Schwellen- oder Planungsrichtwerten folgende Pegelskala verwendet:



“Rote” Farbtöne weisen bei dieser Skala Überschreitungen des Schwellenwertes aus, “grüne” Töne bedeuten, dass der Schwellenwert unterschritten wird.

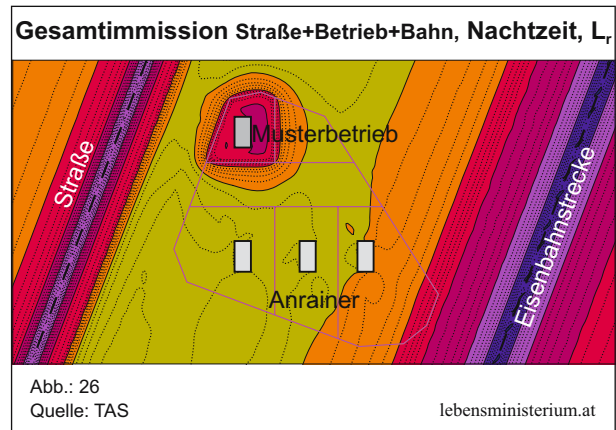
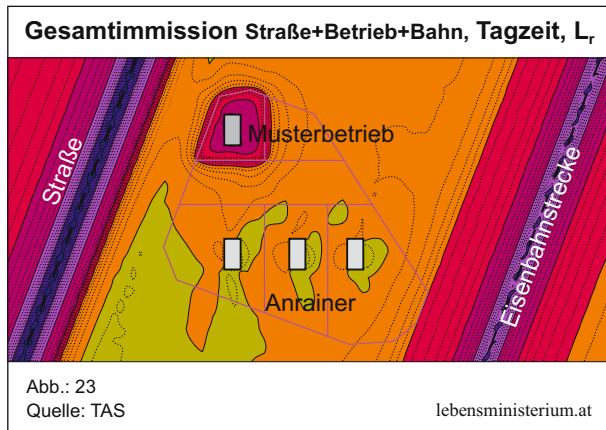
Im Bereich des Schwellenwertes wird der Farbton “Grau” verwendet, welcher darauf hinweist, dass weder Über- noch Unterschreitungen vorliegen. Der Grenzbereich von +/- 1 dB wurde in Hinblick auf die insgesamt erzielbare Genauigkeit berücksichtigt. Angemerkt wird, dass diese Skala zur Darstellung von Differenzpegeln bewusst von der Farbskala gem. ÖAL RL 36, BI 2 abgeändert und erweitert wurde, um positive Effekte durch grüne und negative Effekte durch rote Farbtöne zu visualisieren. Je intensiver die Farbe, umso ausgeprägter ist der Effekt.

Verschneidet man strategische Lärmkarten mit Schwellenwerten (beispielsweise bezogen auf den Betrachtungszeitraum Nacht), so ergeben sich für das gewählte Musterbeispiel infolge Schwellenwertüber- oder -unterschreitungen Konfliktkarten, getrennt nach den Quellarten Straße, Betrieb und Bahn, wie folgt:

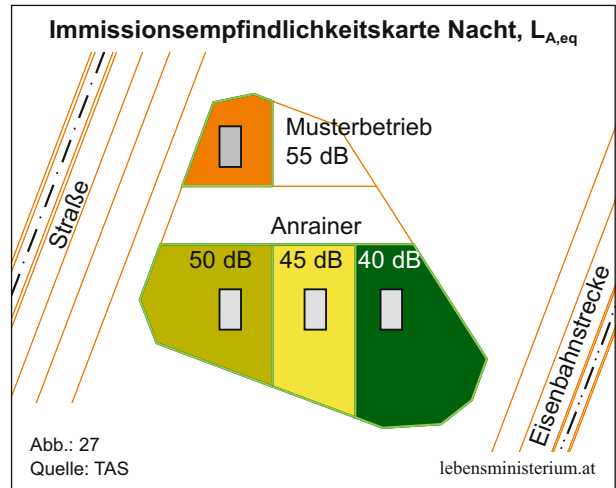
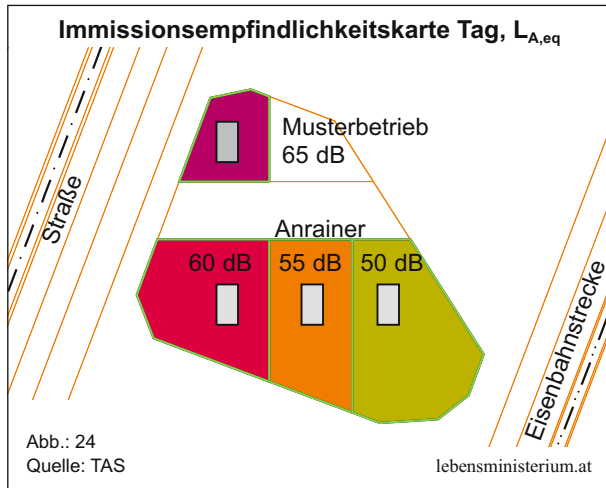


5.5 WIDMUNGS-KONFLIKTKARTEN

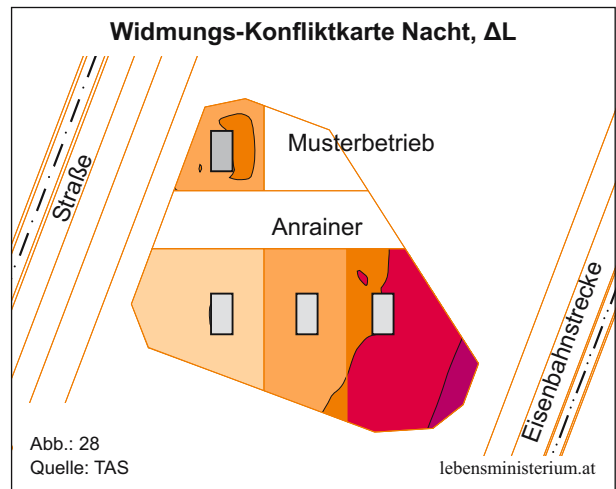
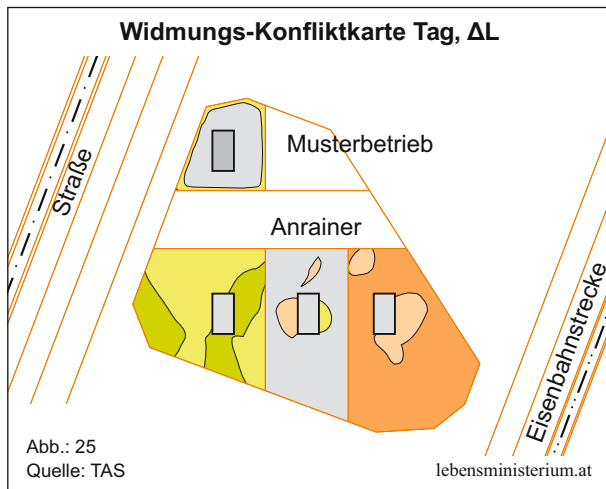
Liegen nun für einen bestimmten Untersuchungsbereich (wie dies durch die Umgebungslärmrichtlinie vorgesehen ist) quellenspezifische Teilimmissionskarten (strategische Lärmkarten) vor, kann weiters für Beurteilungen gem. ÖAL RL 36, BI 1 durch energetische Summation der Beurteilungspegel L_r , wie in unserem Beispiel die Gesamtimmissionskarte gebildet werden. In weiterer Folge ist nun die Frage interessant, ob und in welchen Bereichen anzuwendende Planungsrichtwerte überschritten werden.



Die Gesamtimmissionen in den Abb. 23 und 26 erlauben einen direkten Vergleich der Immissionsituation zur Tag- und Nachtzeit. Die nachstehend abgebildeten Immissionsempfindlichkeitskarten in den Abb. 24 und 27 zeigen die Planungsrichtwerte für die interessierenden Flächen (Betrieb und Wohnungen), abgeleitet aus den Widmungskategorien des rechtskräftigen Flächenwidmungsplanes.



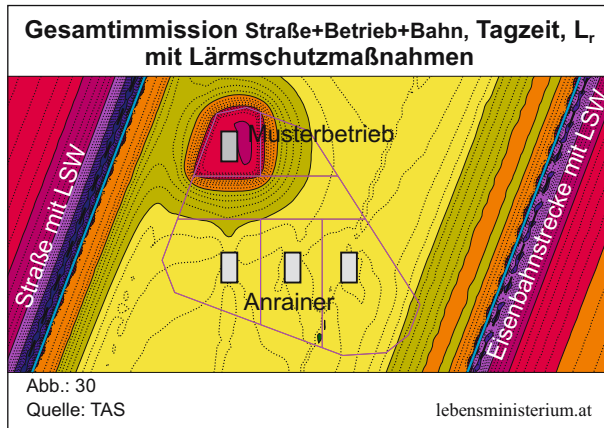
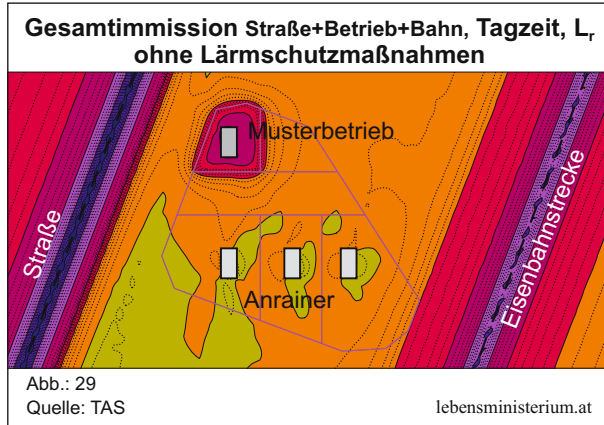
Die Widmungskonfliktkarte wird des Weiteren durch EDV-technische Verschneidung der Gesamtimmission mit der Immissionsempfindlichkeitskarte gebildet. In diesem Beispiel getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht.



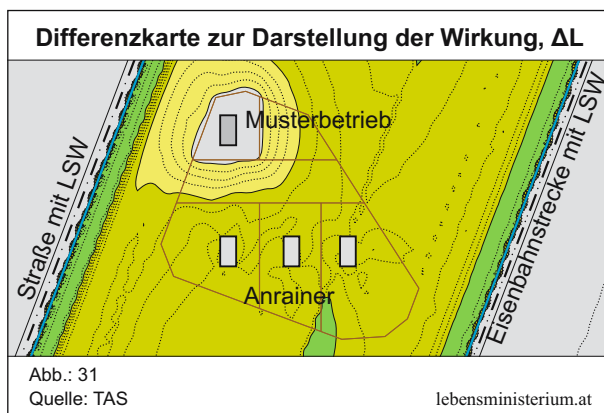
Nach der verwendeten Skala zur Darstellung der Pegeldifferenzen ist die Farbe "grau" als neutral zu werten, rote Farbtöne bedeuten Überschreitungen, grüne Farbtöne weisen die Einhaltung bzw. Unterschreitung der Zielwerte aus. Im vorliegenden Beispiel liegen Überschreitungen, insbesondere in den Nachtstunden, bedingt durch Teilimmissionen ausgehend von der Bahnstrecke, vor.

5.6 LÄRMMINDERUNGSPLANUNG - AKTIONSPLAN (ÖAL 36, BL 1)

Werden nun im Zuge der Lärmminderungsplanung in unserem Musterbeispiel Lärmschutzmaßnahmen an Straße und Bahn geplant, so ist die Veränderung der Immissionsbelastung prognostizierbar.



Die erzielbare Wirkung im Prognosezustand wird durch EDV-technisches Verschneiden der relevanten Lärmkarten durch eine Differenzlärmmkarte dargestellt.



Negativen Effekten durch Pegelanhebungen werden dabei rote Farbtöne zugeordnet, kein Effekt wird durch die Farbe "grau" dargestellt, alle übrigen Farben in Grüntönen verdeutlichen positive Wirkungen durch Pegelminderungen in unterschiedlicher Ausprägung.

Arbeitsschritte



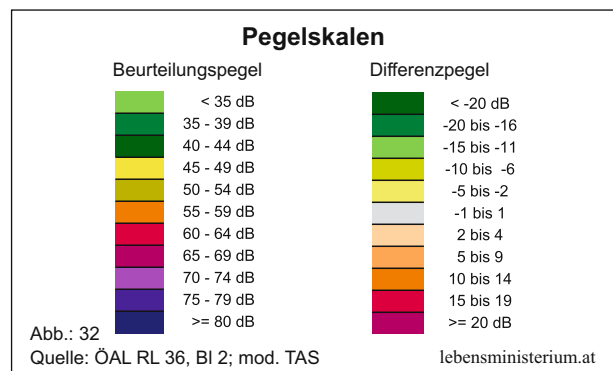
- 1. Schritt**
Erstellung der Gesamt-
immissionskarte ohne Lärm-
schutz (Abb. 29).
- 2. Schritt**
Erstellung der Gesamt-
immissionskarte mit Lärm-
schutz (Abb. 30).
- 3. Schritt**
Subtraktion
(Abb. 30 minus Abb. 29)
- 4. Schritt**
Darstellung der Differenz-
karte, im Beispiel:
(Abb. 31)

Wie in Abschnitt 4 bereits erwähnt, entsprechen Schwellenwerte nach dem Umgebungslärmgesetz nicht zwangsläufig den anzustrebenden Planungsrichtwerten gemäß den Widmungen. Lärmschutzmaßnahmen an Verkehrsträgern sind insofern Grenzen gesetzt, als sie finanzierbar und technisch machbar sein müssen, und sind daher nicht in beliebigem Maße realisierbar. Es kann sich also "nur" um eine vertretbare Teilleistung zur Lärmminderung handeln.

Soll das Ziel verfolgt werden, die durch Verkehrslärm beeinträchtigte Betroffenenanzahl zu senken, sind zusätzliche Maßnahmen, vor allem hinsichtlich der Einhaltung von Mindestabständen sowie immissionsseitige Maßnahmen notwendig. Im Sinne dieser Zielsetzung sind daher weiterführende Lärmminderungsplanungen, insbesondere auf Landes- und Gemeinde-Ebene gemäß ÖAL RL 36, BI 1 unerlässlich.

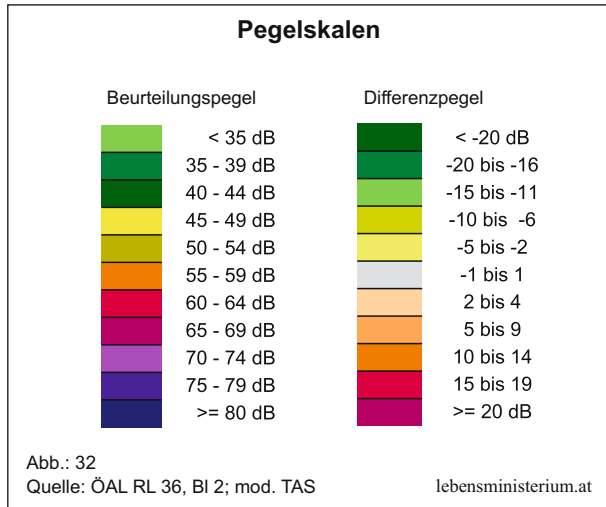
Wesentlich für die Finanzierbarkeit von Planungen auf Gemeindeebene ist zweifelsohne, dass die im Zuge der Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie erarbeiteten Vermessungs- und Modelldaten (an Verkehrsträgern mehrere km Auswertebreite) für weiterführende Planungen auf Bundes-, Landes und Gemeindeebene wechselseitig zur Verfügung stehen.

Verantwortliche und Entscheidungsträger sind daher aufgefordert, diesbezüglich Rahmenbedingungen zu schaffen, welche Synergien nutzbar machen, um großflächig wertvolle Informationen in Lärmfragen als Grundlage für die Raumordnung zu erlangen.



Eine alternative Darstellung der Wirkung von Maßnahmen besteht in der Visualisierung in Form von Schnittlärmkarten (Abb. 33 bis Abb. 35).

Arbeitsschritte

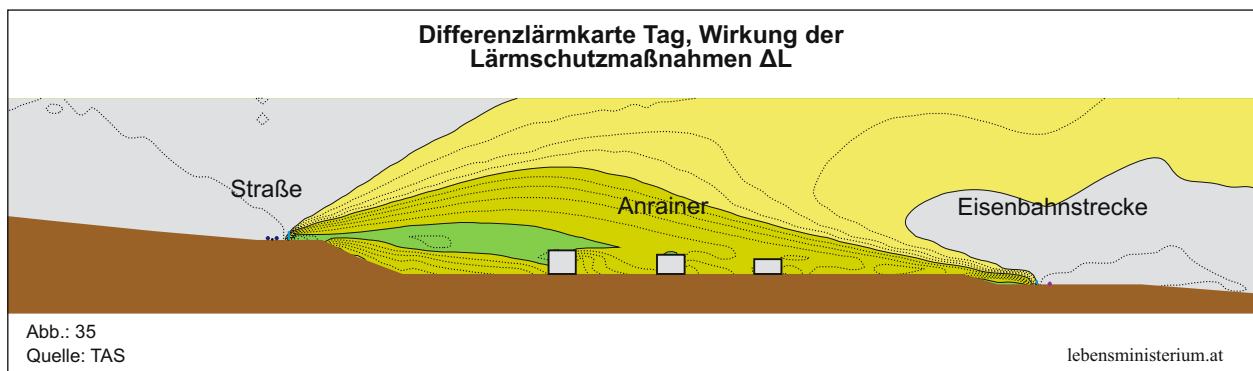
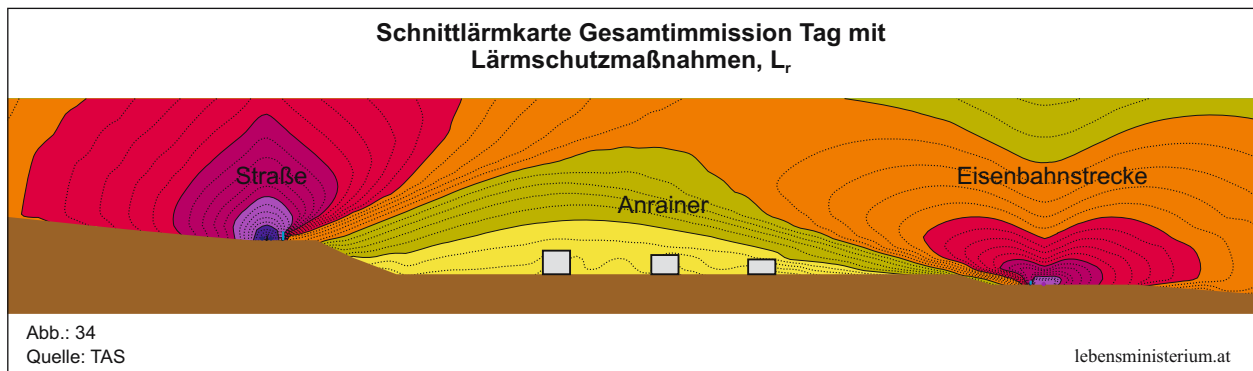
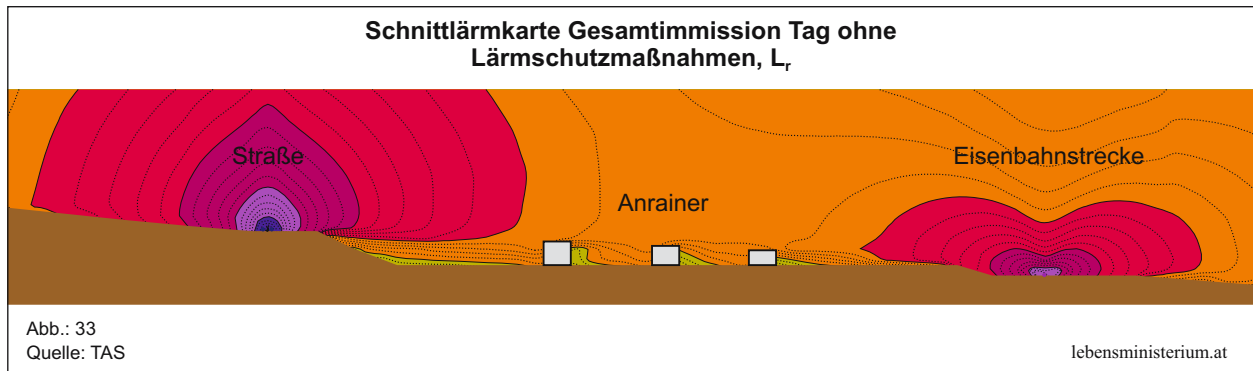


1. Schritt
Erstellung der Schnittlärmkarte ohne Lärmschutz (Abb. 33).

2. Schritt
Erstellung der Gesamtimmisionskarte mit Lärmschutz (Abb. 34).

3. Schritt
Subtraktion (Abb. 34 minus Abb. 33)

4. Schritt
Darstellung der Differenzlärmkarte, im Beispiel: (Abb. 35)



5.7 FLÄCHENBILANZ

In diesem Handbuch wird über die bereits angeführten Darstellungsformen hinausgehend das Instrument der Flächenbilanz bei ausgewählten Musterbeispielen eingesetzt, um insbesondere die Veränderungen einer Schallsituation aufgrund schalltechnisch günstiger Planungen oder aufgrund der Wirkung zusätzlicher Lärmschutzmaßnahmen visualisieren zu können.

Die Darstellung erfolgt dabei in tabellarischer und grafischer Form durch:

- > Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"
- > Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung"

Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

Spalte: 1 2 3 4 5

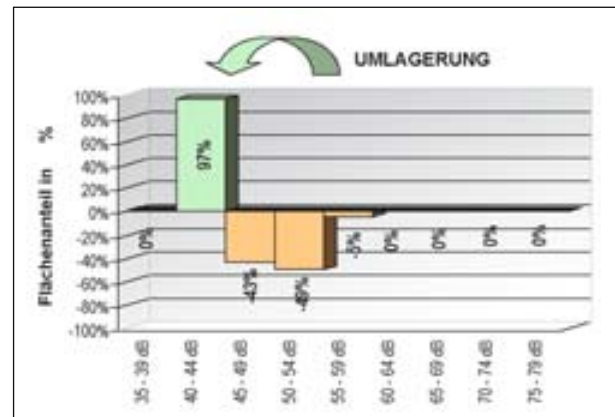
dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	97%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	3%	100%	97%	
45 - 49 dB	43%	0%	-43%	
50 - 54 dB	49%	0%	-49%	
55 - 59 dB	5%	0%	-5%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Die in Spalte 1 farblich hinterlegten 5 dB-Klassen veranschaulichen die Immissionsbelastung der einer vergleichenden Betrachtung unterworfenen Schallimmissionskarten. In Spalte 2 werden die Prozentanteile der 5 dB-Klassen des Auswertebereiches der "VORHER" - Fläche (vor Setzung von Maßnahmen) ermittelt, in Spalte 3 die Prozentanteile der 5 dB - Klassen des Auswertebereiches der "NACHHER" - Fläche (nach Setzung von Maßnahmen) ausgewiesen.

Die Gegenüberstellung der Spalten 2 und 3 ergibt in Spalte 4 die Änderung in jeder einzelnen Klasse, wobei "grün" hinterlegte Zeilen einer Zunahme von Flächen niedriger Pegelbelastung entsprechen und Zeilen mit hinterlegter "Lachsfarbe" eine Abnahme von Flächen mit hoher Pegelbelastung widerspiegeln.

Der Prozentanteil von Flächen, deren Immissionsbelastung verändert wird, ergibt die insgesamt erzielbare Umlagerung in Spalte 5, im vorliegenden Beispiel von 97 %.

Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung"



In der Grafik werden die Veränderungen gemäß Spalte 4 veranschaulicht. Diese lassen auf einen Blick die Gesamtauswirkungen erkennen und verdeutlichen durch Darstellung in 5 dB-Klassen zudem die Qualität der Verbesserung.

Je niedriger die erreichten 5 dB-Klassen ("NACHHER" - Fläche) in Relation zur Ausgangssituation ("VORHER" - Fläche) liegen, umso höher ist die durch die Planung oder Maßnahme erzielte Verbesserungswirkung.

Bei der Beurteilung der Verbesserung ist immer die Gesamtwirkung in allen 5 dB-Klassen zu beachten, da es in Sonderfällen vereinzelt in höheren Pegelbereichen zu leichten - meist durch Reflexionen an schallharten Flächen bedingten - Anhebungen kommen kann, obwohl insgesamt eine signifikante Verbesserung erzielt wird.

5.8 AUSZUG AUS ÖAL RICHTLINIE NR. 36, BLATT 1

Unter Berücksichtigung der in Österreich gewonnenen Erfahrungen und der zwischenzeitlichen Entwicklung des Standes der Technik wurde eine neue Ausgabe der ÖAL RL 36, BI 1 "Erstellung von Schallimmissions- und Konfliktkarten, Planung von Lärminderungs- und Vorsorgemaßnahmen, schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung" erarbeitet und 2006 fertiggestellt.

Bei Schallimmissionskarten ist die Darstellung für bestimmte Beurteilungszeiträume üblich. In der Regel werden Beurteilungszeiträume wie folgt unterschieden:

- > Tag (06:00 bis 19:00 Uhr)
- > Abend (19:00 bis 22:00 Uhr)
- > Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)

Die zur **Erstellung eines Lärmsanierungskonzeptes** benötigten Unterlagen werden wie folgt angeführt:

(1) Bestandsaufnahme

- > Schallimmissionskarte mit der Darstellung der Schallimmission im betrachteten Gebiet, die durch eine Schallquellengruppe verursacht wird.
- > Schallimmissionskarte mit der Darstellung der Summe der Beurteilungspegel aller Schallquellengruppen.
- > Immissionsempfindlichkeitskarte mit der Darstellung der Flächenwidmung und der damit gegebenen Planungsrichtwerte.
- > Widmungs-Konfliktkarte mit der Darstellung der Flächen, in welchen die Schallimmission die Planungsrichtwerte übersteigt, für die verschiedenen Schallquellengruppen und die Summe der Beurteilungspegel und Lärm-Einwohner-Index.

Der Lärm-Einwohner-Index (LEI) ergibt sich für ein Konfliktgebiet aus der Überschreitung des Planungsrichtwertes durch den Beurteilungspegel. Details zur Berechnung finden sich in ÖAL RL 36, BI 1.

> Lärminderungsplanung - Aktionsplan

Maßnahmenplan mit der Angabe der zur Verminderung der Überschreitung der Planungsrichtwerte möglichen technischen, baulichen, gestalterischen, verkehrlichen, widmungs-planerischen und organisatorischen Maßnahmen und der erzielbaren Konfliktminderung. Dazu sind auch die Kosten abzuschätzen und ein Zeitplan für die Realisierung anzugeben.

(2) Lärmsanierungsplan

- > Festlegung der Maßnahmen, die in Zusammenarbeit der zuständigen Behörden aufgrund der vorstehenden Darstellungen zur Durchführung beschlossen werden.

Um bestmögliche Grundlagen für die in weiterer Folge zu erstellenden Maßnahmenpläne bzw. Aktionspläne zu erhalten, ist es erforderlich, alle in einem Untersuchungsbereich (z. B. ein Gemeindegebiet) gelegenen Quellarten gesondert zu behandeln und für die interessierenden Beurteilungszeiträume "Tag, Abend und Nacht" zu erstellen.

Nur durch die gesonderte Betrachtung der einzelnen Quellarten ist es auch möglich, je nach Quellart und Beurteilungszeitraum die interessierenden Konfliktkarten zu erstellen, wodurch die Ausarbeitung von verursacherbezogenen Maßnahmen erst ermöglicht wird.

Dessen ungeachtet bieten die Gesamtimmissionskarte und die Widmungskonfliktkarte die Grundlage für Raumordnungsentscheidungen hinsichtlich der Festlegung von Ortsentwicklungen und Neuwidmungen, insbesondere für die Ausweisung von Betriebs- und Wohnbauerwartungsgebieten.

Grundsätzlich sind gem. ÖAL RL 36, BI. 1 zur **Erstellung eines Flächenwidmungsplanes** oder für die **Wahl des Standortes** nachfolgende Unterlagen erforderlich:

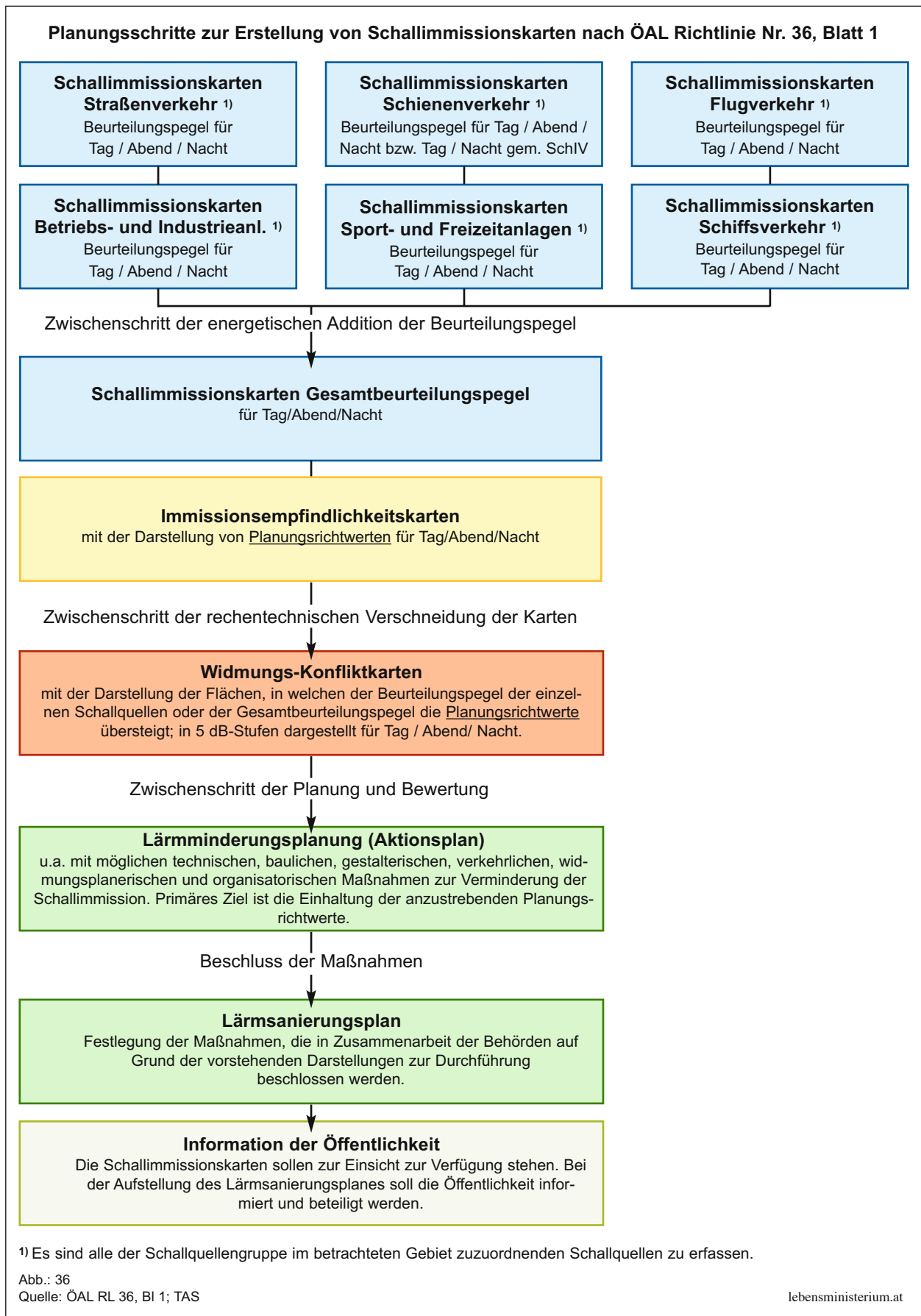
(1) Bestandsaufnahme

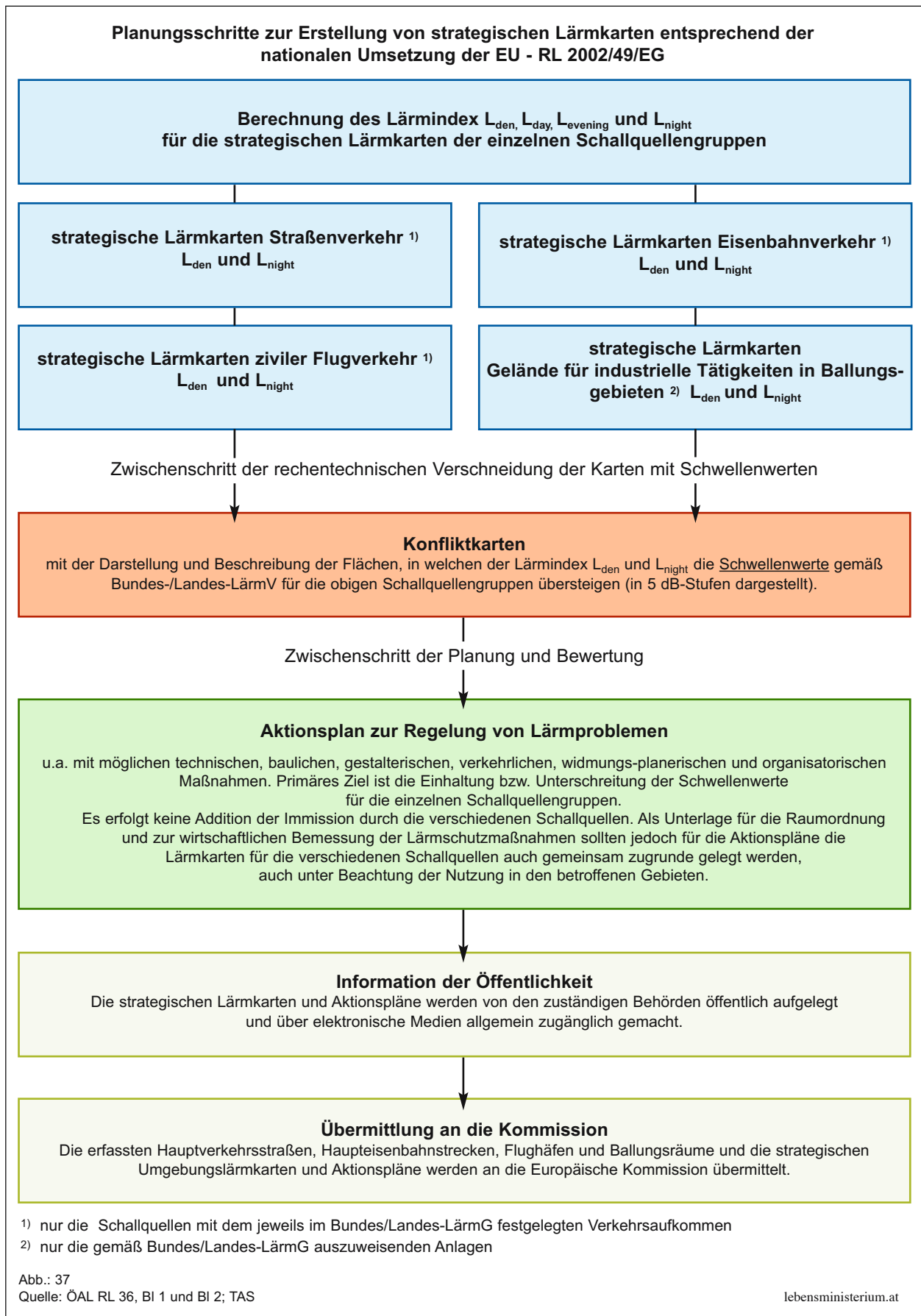
- > Schallimmissionskarte mit der Darstellung der Schallimmission im betrachteten Gebiet, die durch eine Schallquellengruppe verursacht wird.
- > Schallimmissionskarte mit der Darstellung der Summe der Beurteilungspegel aller Schallquellengruppen.
- > Ermittlung der zulässigen Widmung und des zulässigen Standplatzes gemäß der bestehenden Schallimmission.

(2) Geplante Flächenwidmung oder Standplätze

- > Festlegung der für die geplante Widmung oder den geplanten Standort einzusetzenden Planungsrichtwerte.
- > Vergleich mit der bestehenden Schallimmission.
- > Flächenwidmung unter Beachtung der Planungsrichtwerte, erforderlichenfalls mit Einsatz von Schallschutzmaßnahmen.
- > Für Betriebsgebiete Planung mit dem Instrumentarium der Kontingentierung zur Festlegung von Emissions- und Immissionsfreiräumen.
- > Maßnahmen zur Vermeidung der Erhöhung der Schallimmission in ruhigen Gebieten oder Gebieten mit einem besonderen Anspruch.

Die Planungsschritte zur Erstellung von Schallimmissionskarten gem. ÖAL RL 36, BI 1 bzw. zur Erstellung von Aktionsplänen zur Umsetzung der EU-Richtlinie EU-RL 2002/49/EG gem. ÖAL RL 36, BI 2 sind auf den nachfolgenden beiden Seiten schematisch dargestellt.





6. INFORMATIONEN ZU WESENTLICHEN MASSNAHMEN AN DER QUELLE

..... **die Inhalte kurz & bündig:**

- > Ausgewählte Primärmaßnahmen werden behandelt, welche dem interessierten Leser einen Überblick über den Stand der Technik zu den in der Praxis am häufigsten vorkommenden Themen bieten sollen.
- > Behandelt werden Lärmschutzmaßnahmen zum Straßenverkehr, Schienenverkehr und Flugverkehr sowie zu gewerblichen Anlagen.
- > Minderungspotenziale zu einzelnen Themen werden aufgezeigt.



SCHNELL-LESER-INFO



45

Der Fahrgeräuschgrenzwert konnte seit 1970 stark reduziert werden, z.B.: für Busse, LKW und PKW um 10 dB und mehr.



46

Es besteht noch ein Minderungspotenzial zur Reduktion des Reifengeräusches von Kfz.



47

Das Geräuschminderungspotenzial durch Fahrbahndecken beträgt für:
PKW 2-8 dB
LKW 2-5 dB
abhängig von der Fahrbahn-Deckschicht.



48

- Bei Pflasterbelägen ist zu beachten:
- > Ebene Oberflächen und größere Steinformate sind leiser.
 - > Reihenpflasterungen, sind lauter als Bogenpflasterungen.
 - > Pflasterungen mit losen Steinen und vertieften Fugen sind deutlich lauter.



49

Spurrillenfüller mindern die Geräuschentwicklung bei der Kfz-Überfahrt von Bahnübergängen.



50

Absorbierende Tunnelwände reduzieren die Schallabstrahlung an den Portalen.



51

Hauptursache des Schienenlärms ist das Rad-Schiene-Geräusch.



52

Durch den starken internationalen Austausch der Schienenfahrzeuge ist Eisenbahnlärm kein nationales sondern ein internationales Problem.



53

Wirkung lärmarmen Schienenfahrzeuge:

1. Werden 50 % der Güterwagen um 14 dB leiser, so sinkt der Immissionspegel "nur" um 3 dB.
2. Werden 90 % der Güterwagen ersetzt, sinkt der Immissionspegel um rd. 10 dB.



54

Für Rollgeräusch-Reduktion gilt es:

1. Radrauhigkeiten zu senken
2. Schienenrauhigkeiten zu minimieren
3. weitere Maßnahmen zur Senkung der Geräuschabstrahlung zu setzen



55

Lärmarme Bremssohlen lassen Minderung des fahrzeugbedingten Schienenlärms um bis zu 10 dB erwarten.



56

Lärmreduktion bei Straßenbahnen:
- tiefer gezogene Schürzen
- absorbierende Auskleidung und absorbierende Unterfläche (Drehgestellbereich)



57

Boden-Absorberplatten im Bahntunnel reduzieren den Innenpegel im Tunnel um rd. 10 dB.



58

Die Geräuschreduktion an Stahlbrücken erfordert in der Regel spezielle Maßnahmenpakete.



59

Der Anrainerschutz vor Fluglärm erfordert neben emissionsseitigen Maßnahmen auch immissionsseitige sowie raumplanerische Maßnahmen.



60

Bei Betriebsanlagen sind die Gebäudeabstrahlung sowie lüftungs- und kältetechnische Anlagen in der Regel technisch beherrschbar, frei abstrahlende Flächen (Quellen) können k.o.-Punkte darstellen.

6.1 LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN ZUM STRASSENVERKEHR

Im Folgenden wird auf wesentliche mögliche Lärminderungsmaßnahmen betreffend den straßenbedingten Verkehr eingegangen, welche ursächlich mit dem Fahrzeug an sich, dem Fahrer und der Thematik Geschwindigkeit, Reifen und Fahrbahn in Zusammenhang stehen.

6.1.1 PRIMÄRMASSNAHME "KRAFTFAHRZEUG"

Im praktischen Betrieb setzen sich die Geräusche eines jeden Kraftfahrzeugs aus zwei Anteilen zusammen: dem Antriebsgeräusch und dem Rollgeräusch. Erst bei sehr hohen Geschwindigkeiten kommt zusätzlich das aerodynamische Geräusch (Umströmungsgeräusch) hinzu.

Der Begriff "Antriebsgeräusch" umfasst die Beiträge des Verbrennungssystems (Motor) einschließlich seiner Nebenaggregate mit dem Ansaugsystem und der Auspuffanlage.

Die Höhe des Antriebsgeräusches hängt nur von der Motordrehzahl und der Motorbelastung ab, nicht von der Fahrgeschwindigkeit.

Verkehrssituation und Fahrweise bestimmen also, wie laut der Antrieb ist. Daneben spielt natürlich die technische Auslegung des Fahrzeugs eine Rolle.

Die Grenzwerte für den Lärm von Kraftfahrzeugen werden durch die Europäische Gemeinschaft als Anforderungen an Neufahrzeuge festgesetzt, sodass die Geräuschemissionsgrenzwerte bei der Fahrzeugtypenprüfung kontinuierlich gesenkt und eine Abnahme der Antriebsgeräusche feststellbar möglich wurde, wie die nachstehende Grafik zeigt.



Für PKW gilt seit dem Jahr 1995/96 ein Lärmgrenzwert von 74 dB (A-bewertet). Die bisweilen erreichte Lärminderung am Antrieb des PKW wird allerdings durch die Zunahme von Anzahl und Streckenleistung und durch die Zunahme leistungsstarker und schwerer Fahrzeuge zum Teil egalisiert.

Seit dem Jahr 1996 beträgt der von der EG beschlossene Grenzwert für schwere LKW 80 dB. LKW, die diesen Lärmgrenzwert einhalten, können gemäß der 28ten Novelle zur KDV 1967 (BGBl 451/1989) als "lärmarme LKW" besonders mit einem "L" gekennzeichnet werden.

Damit wurde die Überwachung von Benutzervorteilsregelungen für lärmarme LKW deutlich vereinfacht. Lärmarme LKW sind in Österreich vom geltenden Nachfahrverbot von 22:00 bis 05:00 Uhr auf allen Transitautobahnen und begleitenden Bundesstraßen ausgenommen.

Als lärmarme LKW gelten LKW ≤ 150 kW mit einem Grenzwert von 78 dB und LKW > 150 kW mit einem Grenzwert von 80 dB.

Für Motorräder wurde mit Inkrafttreten der EU-Richtlinie 97/24/EG ein europaweit einheitlicher Geräuschgrenzwert je nach Maschinenleistung von 75 bis 80 dB festgelegt.

Jedoch erfasst das Geräuschemessverfahren für Motorräder die häufig auftretenden, besonders lauten Fahrzustände mit hohen Drehzahlen nur unzureichend.

Motorräder können damit im tatsächlichen Betrieb beispielsweise die Geräusche von Lastkraftwagen deutlich übertreffen. Außerdem sind Motorradgeräusche häufig besonders auffällig, etwa wenn beim Beschleunigen ein Pegelanstieg von 10 bis 15 dB innerhalb weniger Sekunden auftritt.

Ein Problem stellen auch sehr hohe Geräuschemissionen dar, die verursacht werden, wenn bei Kraftfahrzeugen z. B. Original-Schalldämpfer durch lautere Ersatzschalldämpfer ersetzt werden oder wenn am Fahrzeug andere lärm erhöhende Veränderungen vorgenommen werden.

Als technische Weiterentwicklungen am Fahrzeugsektor sind die in der Regel besonders leisen und meist schadstoffärmeren Gas-, Solar- und Elektrowagen sowie Hybrid- und Brennstoffzellenantriebe anzuführen.

Allerdings befinden sich viele dieser derzeit noch sehr teureren Technologien im Erprobungsstadium, sodass sich zurzeit noch wenig Möglichkeiten bieten, auf diese Fahrzeuge umzusteigen. Hier bleiben die Entwicklungen der nahen Zukunft noch abzuwarten, zumal auch nur eine größere Verbreitung eine schalltechnisch signifikante immissionsseitige Verbesserung erwarten lässt.

6.1.2 PRIMÄRMASSNAHME "KRAFTFAHRZEUG-REIFEN"

Die Rollgeräusche vom Kraftfahrzeug hängen im Wesentlichen von Geschwindigkeit, Fahrbahn und Reifentyp ab. Bei höheren Geschwindigkeiten oberhalb ca. 50 km/h, (bei Neufahrzeugen oberhalb ca. 35 km/h) überwiegt bei Personenkraftwagen das Rollgeräusch gegenüber dem Antriebsgeräusch.

Hinzu kommt ein Trend zu schwereren Fahrzeugen mit breiteren Reifen. Dies hat die Problemverschiebung hin zum Rollgeräusch noch erheblich verstärkt.

Mit der im August 2001 veröffentlichten Richtlinie 2001/43/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 92/23/EWG des Rates über Reifen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern und über ihre Montage besteht eine einheitliche Messvorschrift für die Messung der Geräuschemission von Reifen; damit ist nun eine Einstufung der verschiedenen Reifen nach ihrer Geräuschemission möglich.

Allerdings werden die Anforderungen der Richtlinie bereits heute von vielen Reifen erfüllt, sodass für Hersteller kaum Anreize zur Weiterentwicklung lärmarmen Reifen bestehen. Sogar die Geräuschemissionen der derzeit auf dem Markt befindlichen LKW-Reifen liegen zum Teil deutlich unter den Grenzwerten der EU-Richtlinie.



Weitergehende Reduktionen des Reifengeräusches sind aber nach fachlicher Beurteilung, ohne Einbußen beim Nassbremsverhalten oder Rollwiderstand, durchaus noch möglich.

Der Studie "Lärminderungspotenziale für Straßen- und Schienenverkehr", BMVIT 2004 zufolge würden mehr als 90% der befragten Personen das Angebot zum Kauf lärmarmen Reifen wahrnehmen, rund 60% würden sogar einen bis zu 10% höheren Kaufpreis akzeptieren und z. B. auf umweltbelastende Breitreifen verzichten.

Dem Käufer fehlen gegenwärtig jedoch die nötigen Informationen, einen lärmarmen Reifen zu erkennen, da keine Angaben über die Geräuschpegel der Reifen verfügbar sind.

Es ist also durchaus ein hohes Potenzial zur Senkung des Straßenverkehrslärms bei entsprechender Regelung durch Verordnung betreffend lärmarme Reifen und deren Kennzeichnung erkennbar.

Eine Möglichkeit besteht in der Kennzeichnung von lärmarmen und kraftstoffsparenden Reifen mit dem Umweltzeichen Blauer Engel, wie von der "Jury Umweltzeichen" der Bundesrepublik Deutschland bereits vorgesehen.



Bezüglich weiterer Details wird auf die ÖAL-Richtlinien Nr. 35 "Lärmarme Reifen" und Nr. 39 "Kosteneinsparungspotenzial für den Lärmschutz an Straßen durch Minderung des Rollgeräusches mit dem Einsatz lärmarmen Reifen" verwiesen.

6.1.3 PRIMÄRMASSNAHME "LÄRM-MINDERNDER FAHRBAHNBELAG"

Die Fahrbahn bzw. deren Eigenschaften spielen bei der Schallanregung und Schallabstrahlung der auf der Fahrbahnoberfläche abrollenden Reifen eine wichtige Rolle.

Durch die Unebenheiten der Fahrbahn wird der Reifen beim Abrollen zu Radialschwingungen angeregt. Die dadurch hervorgerufene Geräuschabstrahlung ist umso stärker, je unebener und rauer die Straßenoberfläche ist. So können auf sehr unebenem Pflaster wesentlich höhere Pegel entstehen als auf einem schalltechnisch günstigen Fahrbahnbelag.

Zudem werden aufgrund der Rotation des Rades im Reifenprofil entstehende "Luftkammern" in schnellem Wechsel von der Fahrbahnoberfläche abgeschlossen und wieder geöffnet (Stichwort "Air-Pumping-Effekt"), was bei entsprechendem Tempo mit einer zumeist hochfrequenten Geräuschabstrahlung verbunden ist.

Ein schalltechnisch optimierter Fahrbahnbelag muss zum einen also so ausgelegt sein, dass die erwähnten Mechanismen möglichst wenig Rollgeräusch entstehen lassen, andererseits kommt es darauf an, den nicht weiter reduzierbaren Schall möglichst wirkungsvoll zu absorbieren.

Das setzt eine offenporige Deckschicht mit hohem Hohlraumanteil voraus. Leider neigen hohlraumreiche Deckschichten zum Verschmutzen, wodurch auch die lärmindernde Wirkung abnimmt. Es gilt daher, praxistaugliche Reinigungsverfahren zu entwickeln. Überdies weisen offenporige Deckschichten aufgrund von Abnutzungs- bzw. Verschleißerscheinungen zumeist nur eine zeitlich begrenzte bzw. eingeschränkte Lärminderung auf.

Die aufgezeigten Probleme und Anforderungen erfordern umfassende interdisziplinäre Forschungsinitiativen. Aktuell sind der Bau von weiteren Teststrecken und weitergehende Untersuchungen in Österreich schon vorgesehen. Es darf in nächster Zeit mit aktuellen Untersuchungsergebnissen und Erkenntnissen gerechnet werden.

So zeigten erste Untersuchungen für PKW-Reifen bereits, dass durch den Einbau dichter Oberflächen und durch Realisierung optimaler Texturen eine Minderung der Reifen-Fahrbahn-Geräusche von 2 bis 4 dB, unter Berücksichtigung schallabsorbierender, offenporiger Deckschichten neuester Technologie sogar von 6 bis 8 dB erreichbar erscheinen.

Für LKW-Reifen sind geringere Minderungspotenziale bei dichten Fahrbahnoberflächen von etwa 2 dB zu erwarten. Erst wenn man der Fahrbahndeckschicht zusätzliche Eigenschaften wie hohes Schallabsorptionsvermögen verleiht (offenporige Deckschichten), ist gegenüber den "leisesten" dichten Oberflächen das Geräuschminderungspotenzial der offenporigen Fahrbahnen für LKW-Reifen bei 4 bis 5 dB anzunehmen.

Zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit der Wirkung sowie der Lebensdauer der Beläge sind die Ergebnisse von Langzeituntersuchungen noch abzuwarten.

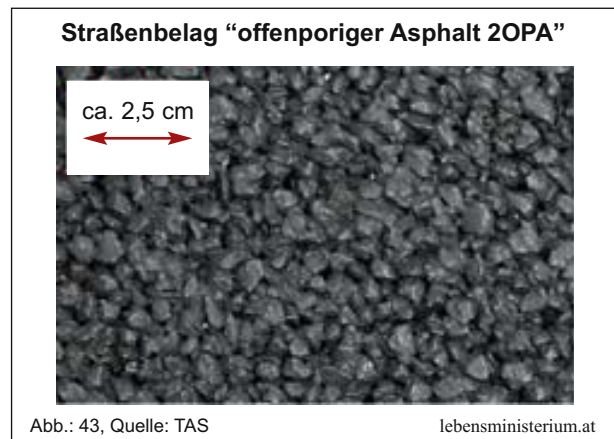
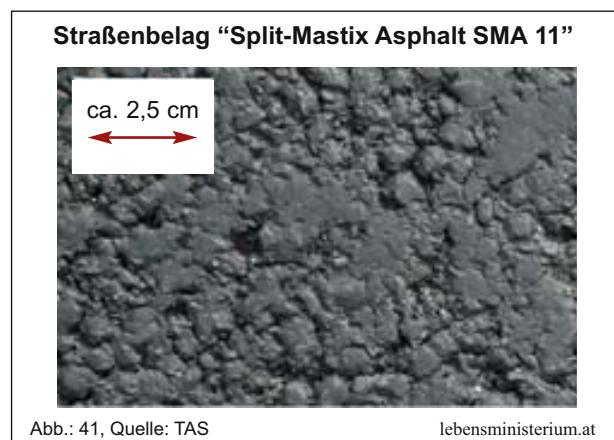
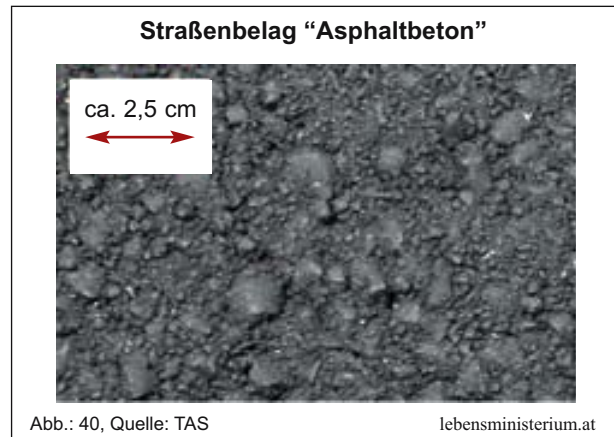
47

Geräuschminderungspotenziale von Fahrbahndecken		
Fahrzeugart	dichte Oberfläche	offenporige Deckschicht
PKW	2 - 4 dB	6 - 8 dB
LKW	~ 2 dB	4 - 5 dB

Tab.: 8, Quelle: Studie „Lärm-minderungspotenziale für Straßen- und Schienenverkehr, BMVIT, 2004“ lebensministerium.at

Besonders leise sind feinkörnige Beläge (Korngröße 0/6, 0/8, 0/11) und Beläge mit einem großen Monokorn-Anteil. Eine Oberfläche mit lärmindernden Eigenschaften besitzt zum Beispiel Sandpapier. Ähnlich sehen Straßenoberflächen aus, die mit Splitt abgestreut werden.

Diese Abstreuerung hat aber nur dann die gewünschte Wirkung, wenn der Größtkorndurchmesser unter 5 mm liegt und das Korn möglichst kubisch ist.



Pflasterungen:

Lärmtechnische Auswirkungen von Pflasterungen werden u.a. im Merkblatt Umweltschutz, Lärm- und Schadstoffe RVS 04.02.13 behandelt. Weiters liegen Ergebnisse von Schallmessungen der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich vor.

Da bei Geschwindigkeiten unter 30 km/h, wie sie in Ortskernen häufig sind, noch die Motorengeräusche der PKW akustisch dominieren, sind beim Abrollgeräusch der PKW-Reifen in diesem Geschwindigkeitsbereich noch keine signifikanten messtechnischen Unterschiede zwischen Asphaltbelag und Pflasterung auszuweisen.

Bei Lastkraftwagen und anderen Nutzfahrzeugen sind zumeist verstärkt Geräusche, ausgehend von den Fahrzeugaufbauten, wahrnehmbar (z. B. Klappern; Rasseln). Bei Geschwindigkeiten um 50 km/h können Pegelerhöhungen auf Pflasterdecken gegenüber Asphaltbeton zwischen 3 und 8 dB auftreten.

Bei der Planung von Pflasterbelägen im Ortsbereich ist zu beachten:

- > Ebene Oberflächen und größere Steinformate sind leiser.
- > Reihenpflasterungen, die rechtwinklig überfahren werden, sind lauter als Bogenpflasterungen.
- > Pflasterungen mit losen Steinen und vertieften Fugen sind deutlich lauter.
- > Will man Lärm reduzieren, so sind keine punktuellen, sondern zusammenhängende Flächen zu erstellen, da auch der Wechsel der Geräuschkulisse zwischen Belag und Pflasterung subjektiv störend empfunden wird.

Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten und bei Benutzung der Strecken durch Lastkraftwagen ist daher ein Austausch von Kopfsteinpflaster gegen alternative Fahrbahnbeläge überlegenswert.

6.1.4 PRIMÄRMASSNAHME "BRÜCKEN-DEHNFUGEN UND SPURRILLEN-FÜLLER"

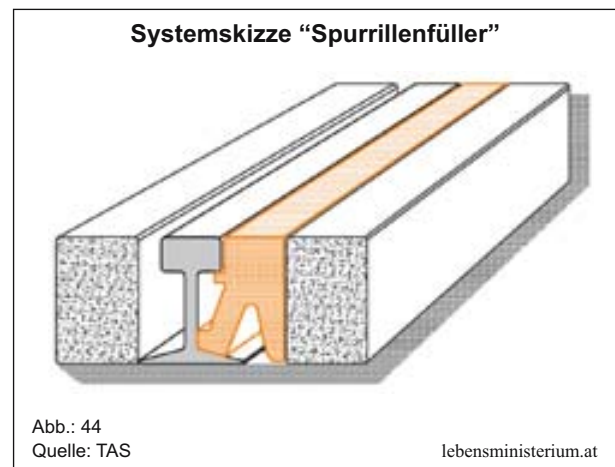
Zwischen den Überbauten und den Widerlagern von z.B. Straßenbrücken befinden sich Fugen, um temperaturbedingte Ausdehnungen ausgleichen zu können. Damit diese von Fahrzeugen gefahrlos gequert werden können, müssen geeignete Übergangskonstruktionen eingebaut werden.

Die entstehenden Unstetigkeiten in der Fahrbahn verursachen beim Befahren impulshaltige Ratter- und Schlaggeräusche, welche die üblichen Fahrergeräusche teilweise deutlich überragen. Je nach Fugenbreite und verwendeter Bauart sind diese Geräusche selbst in größeren Entfernungen noch gut wahrnehmbar und

führen häufig zu Beschwerden bei Anwohnern. Messungen zeigen, dass Lamellenkonstruktionen deutlich lauter sind als Fingerkonstruktionen oder Lamellenbauweisen mit aufgeschraubten Blechen mit wellenförmigem Fugenverlauf. Die besten Konstruktionen lassen die "Brückenfugen-Geräusche" kaum mehr aus den üblichen Vorbeifahrgeräuschen hörbar hervortreten. Deutlich wahrnehmbare Brückendehnfugen mit glattem Stoß entsprechen daher nicht mehr dem Stand der Technik.

Auch Unstetigkeitsstellen in der Fahrbahn wie beispielsweise Kanalabdeckungen, Fahrbahnschäden (Schlaglöcher) und Schienenquerungen können Anlass zu Beschwerden geben.

Ein typisches Einsatzgebiet bei Bahnübergängen und überfahrbaren Anschlussgleisen in Werksgeländen, die vom Individualverkehr gekreuzt werden, sind Spurrillenfüller. Diese Zusatzelemente bieten die Möglichkeit, die für das Schienenrad nicht notwendige Rille zu verschließen. Dadurch lässt sich die Geräuschentwicklung bei der KFZ-Überfahrt deutlich mindern.



6.1.5 PRIMÄRMASSNAHME "SCHALLABSORBIERENDE VERKLEIDUNGEN"

Als Maßnahmen gegen unerwünschte Schallreflexionen an glatten (schallharten) Oberflächen wie z.B. Stützmauern, Einfriedungen u.dgl. bieten sich Verkleidungen mit schallabsorbierenden Elementen an.

Bei der Ausbildung von Tunnelstrecken können Schallabstrahlungen an den Portalen, bedingt durch Reflexionen in der Tunnelröhre, auftreten und in nahen Anrainerbereichen störend einwirken.

Durch schallabsorbierende Verkleidung der Tunnelwände in den Portalbereichen gelingt es, die Pegel-Zeitverläufe günstig zu beeinflussen und die Immission zu reduzieren.



48

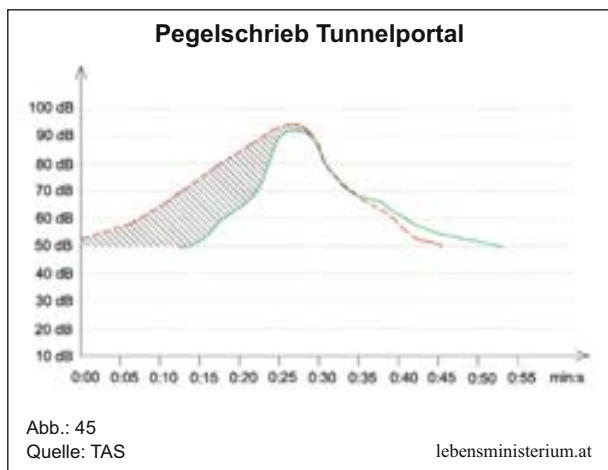


49



50

Nachstehende Abbildung zeigt - rot strichliert - den Pegelschrieb bei schallharter Tunnelröhre. Die Messposition lag ausserhalb des Tunnels in einer Entfernung von ca. 30 m vom Portal, ca. 20 m seitlich der Trassenachse in einer Höhe von 4 m über Gelände.



Vergleichsweise dazu wird die Änderung des Pegel-Zeitverlaufes bei absorbierender Verkleidung der Tunnelwände im Portalbereich durch die grün durchgezogene Linie veranschaulicht. Die erzielte Pegelminderung ergibt sich durch den Vergleich der beiden Kurven (schraffierte Fläche).



6.2 LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN ZUM SCHIENENVERKEHR

Im Folgenden wird auf wesentliche mögliche Lärm-minderungsmaßnahmen betreffend den eisenbahnbedingten Verkehr eingegangen, die ursächlich mit dem Fahrzeug und dem Aufbau der Schienenstrecke an sich, der Geschwindigkeit und insbesondere mit der Thematik Rad und Schiene in Zusammenhang stehen.

Bahnlärm wird durch das Verkehrsaufkommen, die Art und Länge der Züge, den Anteil der Güterzüge, die Geschwindigkeit und den Zustand der Schienen pegelbestimmend geprägt.

Hauptursache des Schienenlärms ist das Abrollen der Räder auf den Schienen, das so genannte Rad-Schiene-Geräusch. Antriebsgeräusche kommen eher bei niedrigen Geschwindigkeiten (beispielsweise in Bahnhöfen) zum Tragen.



51

An Hochgeschwindigkeitsstrecken gewinnen auch aerodynamische Geräusche an Bedeutung.

Überdies sind Lärmbelastigungen durch Straßenbahnen, Eisen- bzw. Schnellbahnen aufgrund von Kurvenquietschen, auffälligen Lüfter-, Brems- und Beschleunigungsgeräuschen als auch Störungen durch Lautsprecherdurchsagen bekannt.

Das Bestreben, mehr Güter- und Personenverkehr auf die Schiene zu verlagern, kann bei Anrainern von Eisenbahnstrecken, Bahnhöfen bzw. Güterumschlagplätzen eine Erhöhung der Lärmbelastung bewirken, welche gegebenenfalls durch Schutzmaßnahmen zu kompensieren ist.

Österreich war das erste europäische Land, das im Jahr 1993 die Geräuschemission von Schienenfahrzeugen mit der Schienenfahrzeug-Lärmzulässigkeitsverordnung (SchLV) limitiert hat.

Von der Europäischen Union wurden im Jahr 2002 für den Hochgeschwindigkeitsverkehr erstmals Emissionsgrenzwerte für Neufahrzeuge und im Jahr 2005 Emissionsgrenzwerte für Fahrzeuge im konventionellen Bahnsystem festgelegt:

- > Technische Spezifikation für die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems 2002/735/EG vom 30. Mai 2002
- > Technische Spezifikation für die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems 2006/66/EG vom 23. Dezember 2005

Durch den starken internationalen Austausch der Schienenfahrzeuge (insbesondere der Transportwaggons) ist Eisenbahnlärm kein nationales, sondern ein internationales Problem und daher auch nur international lösbar. So bleibt die Frage zur Emissionsminderung des bestehenden Fuhrparks zum Teil noch unbeantwortet, da die lauten Fahrzeuge weiterhin die Lärmsituation prägen.

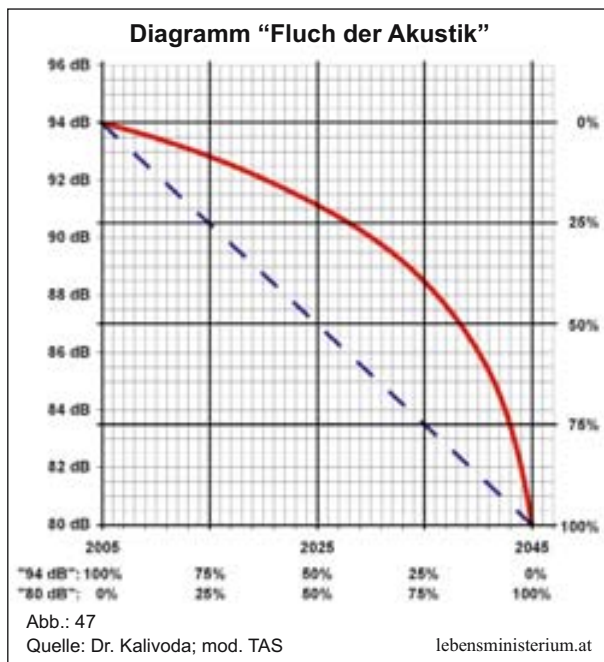


52

Hierzu ein einfaches Beispiel:

Geht man, wie in nachstehendem Diagramm, davon aus, dass der gesamte Fuhrpark binnen 40 Jahren sukzessive auf lärmarme Fahrzeuge (strichlierte Linie) ausgetauscht

wird, so ergibt sich die damit erzielte Pegelreduktion gemäß dem Verlauf der durchgezogenen Kurve.



Schlussfolgerungen:

1. Selbst wenn bereits 50 % der Wagen um 14 dB leiser sind als die übrigen alten Wagen, sinkt der Immissionspegel für die Anrainer lediglich um 3 dB.
2. Erst wenn über 90 % der Güterwagen ersetzt sind, wird die Emissionsreduktion auch immisionsseitig mehr und mehr wirksam.

Berücksichtigt man nun die hohe Lebensdauer der bereits eingesetzten Schienenfahrzeuge (zum Teil > 30 Jahre), so wird ersichtlich, dass durch den Tausch der Garnituren auf lärmärmere Schienenfahrzeuge erst langfristig spürbare Lärminderungen erzielt werden, wenn parallel mit den lärmarmen Neubaufahrzeugen auch die bestehenden Fahrzeuge lärmtechnisch saniert werden, d.h., so umgebaut werden, dass auch sie weniger Lärm emittieren.

6.2.1 PRIMÄRMASSNAHME "REDUKTION DES ROLLGERÄUSCHES"

Das Rad-Schiene-Geräusch wird primär durch die Rauigkeit und die Interaktion von Rad und Schiene, den damit verbundenen Schwingungsübertragungen und der daraus resultierenden Rad- und Schienenabstrahlung geprägt.

Im Vergleich zur glatten Schienen- und Radfahrfläche wird das Rollgeräusch bei Vorliegen von Rauigkeiten, Riffeln, Flachstellen, Stößen und anderen Abweichungen signifikant erhöht.

Zur Geräuschminderung gilt es:

- > primär die Radrauigkeiten zu senken
- > infolge die Schienenrauigkeiten zu minimieren
- > sowie weitere Maßnahmen zur Senkung der Geräuschabstrahlung zu setzen

Ein großes Potenzial zur Verminderung des Bahnlärms am Fahrzeug wird derzeit in einer Änderung der Bremstechnologie gesehen, da Klotzbremsen mit "Grauguss-Sohlen" eine wesentliche Emissionsquelle darstellen. Beim Bremsen mittels Graugussklotz entsteht ein welliges Muster auf dem Rad, während die K- oder Kunststoff-Sohle das Rad beim Bremsen glättet. Scheibenbremsen und K-Sohlen sind daher Klotzbremsen mit Grauguss-Sohlen schalltechnisch vorzuziehen. Je geringer die Rauigkeit, desto weniger Geräuschentwicklung.

Der Einbau moderner lärmarmere Bremssohlen, so genannter Verbundstoff-Bremsklötze oder K-Sohlen, lässt Minderungen beim fahrzeugbedingten Lärm um bis zu etwa 10 Dezibel erwarten.

Dieser Umbau ist nicht mit dem Tausch der Bremsklötze getan, sondern es muss - da die K-Sohlen eine höhere Bremsleistung bei gleichem Bremsdruck abgeben - die Bremsanlage jedes einzelnen Wagens geändert werden, zudem müssen die Räder auf thermisch resistente getauscht werden.

Reduktion der Schienenrauigkeit

Untersuchungen zum Schwingungs- und Schallabstrahlverhalten des Oberbaus zeigen immer wieder, dass die (dynamischen) Eigenschaften der verschiedenen Oberbauelemente Schiene, Schienenbefestigung, Zwischenlage, Schwelle und Schwellenbesohlung aufeinander abgestimmt werden müssen, will man ein Gleis erhalten, das möglichst wenig Schall abstrahlt.

Auch ein "normales" Gleis muss im Rahmen der Instandhaltung der Bahn gepflegt werden. Diese Pflege ist notwendig, weil Schienen mit der Zeit verriffeln, d.h. die Oberfläche an Rauigkeit zunimmt. Es zeigt die Erfahrung bzw. wurde durch Messungen (siehe dazu Wiener Lärmbericht Ausgabe 1997, Untersuchungen zur U-Bahn Strecke U6) bestätigt, dass der Vorbeifahrpegel der Eisenbahnzüge leiser wird, wenn die Gleise durch Nachschleifen weniger verriffelt sind.

Bereits heute werden Schienenschleifverfahren angewandt, die eine besonders glatte Schienenoberfläche erzeugen. Richtlinien der Bundesrepublik Deutschland führen hierbei den Begriff "besonders überwacht"

Gleis". Doch sind die Schleifverfahren derzeit noch aufwendig und teuer. Die Verbesserung der Schleiftechnologie ist also mittelfristig erforderlich.

Mit dem so genannten "Hochgeschwindigkeits-schleifen" befindet sich in Deutschland aktuell eine Technik in der Entwicklung, die das Schienenschleifen im Betrieb möglich machen soll und - als reguläres Instandhaltungsverfahren eingesetzt - auch Kostenvorteile in der Instandhaltung bringen würde.

6.2.2 PRIMÄRMASSNAHME "STOSSFREIE GLEISVERLEGUNG"

Die Gleisstoßlücke ist einer der kritischsten Punkte im Gleis. Das gilt sowohl für das Gleis selbst (hoher Verschleiß durch Stoßwirkung der Räder) als auch für die Fahrzeuge, deren Laufruhe und Fahrkomfort durch die Schienenstöße eingeschränkt werden.

Lange Zeit waren Längenänderungen der Schienen, die infolge von Temperaturschwankungen auftreten, nicht anders zu kompensieren als durch das Anordnen von Schienenstößen.

Erst mit der Einführung von Schwergewichtsschwellen aus Stahlbeton und mit der Entwicklung neuer, gegen temperaturbedingte Wirkungen unempfindlichere Stahlsorten sowie moderner Schweißverfahren wurde es möglich, Gleise über große Längen ohne Stöße zu verlegen.

6.2.3 PRIMÄRMASSNAHME "ABSORBER UND SCHÜRZEN"

Es gibt eine Reihe von technischen Maßnahmen zur Reduktion der Geräuschabstrahlung der Räder. Diese Reduktion kann einerseits durch Minderung der Abstrahlung selbst (Radabsorber) und andererseits durch radnahe Abschirmung (Radschürzen) des abgestrahlten Geräusches erfolgen.

- > Radabsorber sind mechanische Elemente (Masse-Feder-Elemente), welche auf die Radscheibe aufgebracht werden und den Radschwingungen entgegenwirken. Eingesetzt werden sie heute vorwiegend bei Triebfahrzeugen und teils bei Reisezugwagen, um störende Quietschgeräusche zu mindern bzw. zu verhindern.
- > Radschürzen sind Verblendungen, welche vor den Rädern angebracht werden und so - wie eine sehr nahe Lärmschutzwand - das vom Rad abgestrahlte Geräusch abschirmen. Dagegen stehen oftmals Probleme mit dem Fahrzeugumgrenzungsprofil, die eine Verwendung einschränken können.

- > Bei Straßenbahnwagen verwendet man tiefer gezogene Schürzen mit schallabsorbierender Auskleidung, kombiniert mit einer absorbierenden Unterfläche im Drehgestellbereich (siehe dazu Wiener Lärmbericht, Ausgabe 1997).



56

Ergebnisse des Forschungsprojektes "Low-Noise-Train (LNT)" zeigen, dass es sehr wohl möglich ist, Güterwagen herzustellen, welche nicht lauter sind als herkömmliche Reisezugwagen.

Es bleibt aber zu beachten, dass Maßnahmen zur Rollgeräuschreduktion nur dann zufriedenstellende Erfolge zeigen, wenn auch der Immissionsanteil der Schienen- bzw. Gleiskonstruktion durch geeignete Maßnahmen gesenkt wird.

6.2.4 PRIMÄRMASSNAHME "BODEN-ABSORPTION IM TUNNEL"





57

Als Alternative zur Verkleidung der Tunnelwände mit schallabsorbierenden Materialien, wie dies in Abschnitt 6.1.5 für Straßenverkehr behandelt wurde, besteht beim Bahntunnel die Möglichkeit, Reflexionsercheinungen durch Aufbringung speziell ausgeführter schallabsorbierender Bodenplatten entgegenzuwirken. Durch Versuchsreihen ist bekannt, dass beim "Sittenbergtunnel" durch derartige Maßnahmen Innenpegel-senkungen im Tunnel in einer Größenordnung von rd. 10 dB erreicht werden konnten.

Ergänzend sei angeführt, dass bei Straßenbahnen durch Ausbildung des Gleiskörpers mit einer Raseneindeckung Absorptionseffekte in einer Größenordnung um 2 dB erreicht werden können (siehe dazu auch Wiener Lärmbericht, Ausgabe 1997).

6.2.5 PRIMÄRMASSNAHME "VERMEIDUNG VON KURVEN-QUIETSCHEN"

In engen Gleisbögen mit einem Krümmungsradius von $R < 300$ m kommt es zur Anregung und Abstrahlung hochfrequenter Geräusche, dem so genannten Kurvenquietschen. Das Quietschen in den Kurven kann den Schallpegel der Bahn um 20 bis 30 dB erhöhen und stört zumeist durch die Geräuschzusammensetzung das menschliche Hörempfinden entscheidend.

Kurvenquietschen kann durch automatische Schmieranlagen, den Einsatz hochwertigen Stahls für Radreifen, den Einsatz von Radschallabsorbieren sowie "Antiquietschschweißungen" am Gleis gemindert bzw. vermieden werden.

6.2.6 PRIMÄRMASSNAHME "LICHTRAUMNAHE LÄRMSCHUTZWÄNDE"

Ähnlich den Radschürzen bei den Fahrzeugen schirmen lichtraumnahe Lärmschutzwände das von Schiene und Oberbau, aber auch das von der Radaufstandsfläche abgestrahlte Geräusch ab.

Lichtraumnahe Lärmschutzwände sind bislang über den Versuchsstatus nicht hinausgekommen. Der Grund dafür liegt einerseits an der - wie bei den Gleischwingungsabsorbieren - geringen Wirkung und andererseits an Sicherheitsbedenken betreffend die Sturzgefahr für Bahnpersonal und z. B. der Hürde bei Evakuierung von Reisezügen.

Weiters hat sich an Versuchsstrecken als Problem erwiesen, dass herabhängende Teile von Güterwagen zu Beschädigungen der lichtraumnahen Lärmschutzwände führen können.

Es wäre zu wünschen, die Entwicklung von lichtraumnahen Lärmschutzwänden dennoch weiter zu verfolgen (siehe dazu auch Wiener Lärmbericht, Ausgabe 1997). Nur durch die Kombination vieler bzw. aller technisch und wirtschaftlich vertretbaren Techniken kann auch eine deutliche Minderung von bahnbedingtem Lärm erzielt werden.

6.2.7 PRIMÄRMASSNAHMEN AN "STAHLBRÜCKEN"

Bei einer Brückensanierung im Bereich von Leoben / Steiermark aus dem Jahr 2004 wurden beim kombinierten Einsatz von Lärmschutzwänden, Betonfahrbahn und elastischer Schienenlagerung sehr gute Erfahrungen gemacht; die Geräusche bei Überfahrten von Personen- und Güterzügen konnten um bis zu 19 dB gemindert werden.



Im Zuge der Sanierung der Wasserparkbrücke in Wien hat sich gezeigt, dass die Verlegung der Auszugsvorrichtung in den Dammbereich die größten Verbesserungen erbrachte.



58

Aufgrund Ihres Verhaltens bei Zugüberfahrten sind Eisenbahnbrücken aus Stahl oftmals als wesentliche Lärmquelle bekannt. Betreffend die lärmtechnische Sanierung von akustisch auffälligen Stahlbrücken bieten sich u. a. folgende Maßnahmen an:

- > Anordnung von Lärmschutzwänden im Bereich des Oberbaues (Gleisnähe)
- > Anordnung von Lärmschutzwänden im Bereich des Brückenunterbaus (so genannte Schürzen)
- > Zulegung von schallabsorbierenden Elementen zwischen den Gleisen
- > elastische Lagerung von stoßfreien Schienen
- > Sanierung von "alten" Gleiskörpern ohne Schotterbett durch Ausbildung einer z. B. festen Fahrbahn aus Beton oder schwingungsoptimierte Tragrahmen aus Stahl
- > Einsatz von schwingungsoptimierten Brückenlagern
- > Umsituierung der Schienenauszugsvorrichtung, z. B. durch Verlegung in den Dammbereich
- > Kapselung der Trennfugen zwischen Tragwerk und Brückenlager (z. B. bei Tieflage der Immissionspunkte)
- > Einsatz von Schall- und Schwingungsdämpfern am Stahltragwerk

6.3 LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN ZUM FLUGVERKEHR

Fluglärm stellt zumeist ein lokales, d.h., speziell im Bereich von Flugfeldern bzw. Flughäfen und deren Flugschneisen (Start- und Landefluggzonen) auftretendes Problem dar. Allerdings ist Fluglärm in diesen Bereichen aufgrund des zunehmenden Luftverkehrs auch nach der Einführung zahlreicher emissionsmindernder Maßnahmen ein aktuelles und ernstes Thema.

So liegen bereits zahlreiche Untersuchungsergebnisse und Facharbeiten vor, welche sich den gesundheitsschädlichen bzw. -beeinträchtigenden Wirkungen von Fluglärmbelastungen auf den Menschen widmen.

Im Bereich des zivilen Luftverkehrs setzt die international geübte Lärmschutzpolitik zunehmend zuerst an der Quelle an, d. h., am Flugzeug und seinen Triebwerken. In den letzten Jahrzehnten konnten die Lärmemissionen der Triebwerke deutlich vermindert werden. Weitere Entwicklungen der Flugzeugtechnik sind im Gange (Stichworte "Active Noise Control - ANC" der Triebwerke, Lärminderung durch lärmoptimiertes Turbinenschaukel-Design uvm.).

Von der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) wurden zuletzt im Jahr 2001 verschärfte internationale Lärmgrenzwerte für Verkehrsflugzeuge festgelegt. Über diese so genannten Kapitel-4-Grenzwerte hinaus müssen weitere Lärmschutzvorgaben für die nächsten Flugzeuggenerationen erarbeitet werden.

Wichtige Impulse für den übergreifenden Lärmschutz gibt die neue Umgebungslärmrichtlinie der Europäischen Union. Mit der Einführung dieser Richtlinie ist die erste immissionsbezogene Richtlinie im Lärmbereich verabschiedet worden. Erstmals soll ein gemeinsames Konzept festgelegt werden, um vorzugsweise schädliche Auswirkungen, einschließlich Belästigung, durch Umgebungslärm zu vermeiden, ihnen vorzubeugen oder sie zu mindern.

Zudem unterliegen maßgebliche Neu- bzw. Ausbauprojekte an bestehenden Flugverkehrsanlagen in Österreich der Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß UVP-Gesetz.

Ansätze zum Anrainerschutz vor Fluglärm sind wie folgt anzuführen:

Emissionsseitige Maßnahmen

- > Einsatz lärmarmen Fluggerätes
- > Optimierung der Lärmschutzzonen, um belastete Zonen bestmöglich von zu schützenden Bereichen bzw. Bauten fernzuhalten
- > Überwachung der Flugwege- und Anflugverfahren durch Flugweg- und Lärmmessanlagen
- > zeitliche Beschränkungen des Flugbetriebes wie auch Nachtflugeinschränkungen bzw. Nachtflugverbote
- > lärm-differenzierte Flughafengebühren (nach Schallimmission der Flugzeuge differenzierte Start- und Landeentgelte)

Immissionsseitige Maßnahmen

- > Als weitere wesentliche schalltechnische Maßnahme ist die Vorsorge unter Berücksichtigung berechneter Fluglärmschutzzonen in der örtlichen und überörtlichen Raumplanung durch Zuweisung von Widmungskategorien entsprechender Immissionsempfindlichkeit zu nennen.
- > Überdies kommen immissionsseitige Maßnahmen durch Schallschutz am Gebäude wie der Einbau von Schallschutzfenstern, Schalldämmlüftern, die Errichtung von Wintergärten, die Verglasung von Loggien u. dgl. aus schalltechnischer Sicht in Betracht.



59

6.4 LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN ZU GEWERBLICHEN ANLAGEN

Wie vorstehend bereits erläutert, werden im Rahmen der gewerbebehördlichen Betriebsanlagengenehmigungen die Grenzen der Zumutbarkeit unter Berücksichtigung der Veränderung der Schall-IST-Situation in jedem Einzelfall gesondert festgelegt.

Alle Möglichkeiten zur Minderung der Lärmbelastung in Anrainerbereichen sind kaum zur Gänze auflistbar, so viele Lösungsansätze sind im Einzelfall auf die Situation anzupassen.

Aus diesem Grund ist zu empfehlen, bereits im Vorfeld der Planung von gewerblichen Anlagen einen Fachmann auf dem Gebiet der Schalltechnik einzubinden, da sich durch schalltechnisch optimierte Konzeption und Situierung der einzelnen Anlagenkomponenten, insbesondere durch das Ausnutzen von Gebäudeselbstabschirmungseffekten oftmals kostenintensive Schallschutzmaßnahmen einsparen lassen (siehe dazu auch Abschnitt 10.2).

6.4.1 ÜBERSICHT HÄUFIGER LÖSUNGSANSÄTZE

Angemerkt sei, dass betriebskausale Immissionen, ausgehend von Gebäuden und Lüftungs- und kältetechnischen Anlagen, in aller Regel durch technische Maßnahmen beherrschbar sind, während für frei abstrahlende Quellen (abhängig von situativen Faktoren) oftmals keine technischen Lösungen mehr zur Verfügung stehen.

Quellen	relevant	Abhilfemaßnahmen
Schallabstrahlung aus Gebäuden	Emissionen	lärmarme Anlagen
	Innenpegel	Absorption/Kapselung
	Hülle	Verbesserung d. Bauteile
	Anordnung	Abschirmung nutzen
Lüftungs- und Kälteanlagen	Emissionen	lärmarme Anlagen, Schalldämpfer
	Situierung	Abschirmung nutzen
	natürliche Be- u. Entlüftung	mechanische Lüftungsanlagen
Verkehrswege, Manipulationen, Kraftfahrzeuge, Maschinen	Emission	Einsatz lärmarmen KFZ, Anzahl- / Einsatzzeitbegrenzung
	Situierung	Schirme, Abstände

Tab.: 9
Quelle: TAS
Icbensministerium.at



60

Zumeist sind Quellen im Freien, Fahrwege und Manipulationsbereiche dann besonders kritisch, wenn in bestimmten Situationen keine ausreichenden Abschirmungen realisierbar sind und so zur Versagung des Vorhabens führen können.

Neben der Begrenzung von Emissionen und zeitlichen Einschränkungen von Aktivitäten und Betriebszeiten werden in Tab. 9 häufig angewandte Lösungen aufgezeigt. Tab. 10 liefert dazu Orientierungswerte zu den Kosten von Maßnahmen.

6.4.2 ORIENTIERUNGSWERTE / KOSTEN VON SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Orientierungswerte	Wirkung	Kosten [EUR]
Maßnahmen emissionsseitig		
Absorption (Hallenbedämpfung)	bis 10 dB	30 bis 80/m ²
Kapselung (nicht massiv)	30 bis 60 dB	350 bis 500/m ²
mech. Be- und Entlüftungsanlagen	-	ab 10.000
Schalldämpfer (Kulissen, Haustechnik)	bis 45 dB	ab 1.000
Lärmschutzwände inkl. Fundament und Steher	bis 20 dB	150 bis 180/m ²
Abschirmung durch Gebäude	bis 25 dB	-
zweischalig massive Wand	70 bis 80 dB	-
Erdwall	bis 20 dB	ab 0 (bei vorhandenem Material)
Türen, Tore	bis 40 dB	-
Rohrisolierungen	bis 20 dB	bis 150/m ²
Maßnahmen immissionsseitig		
Schallschutzfenster / Kastenfenster	bis 42/50 dB	1.000 / 2.000 pro Stk.
Schalldämmlüfter für Raumbelüftung	bis 40 dB	350 pro Stk.

Tab.: 10
Quelle: TAS
Icbensministerium.at

7. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN AM AUSBREITUNGSWEG

..... **die Inhalte kurz & bündig:**

- > Die Schallpegelabnahme für Punkt-, Linien- und Flächenquellen wird behandelt.
- > Erforderliche Schutzabstände bei Flächenquellen werden anhand von Musterberechnungen und Diagrammen dargestellt.
- > Die Wirkung von Lärmschutzwänden und Lärmschutzwällen wird gegenüber gestellt.
- > Anhand eines Musterbeispiels wird die Wirkung von unterschiedlichen Lärmschutzmaßnahmen an einer Straße vergleichend betrachtet.
- > Weitere Musterbeispiele zur Wirkung durch das Schließen von Baulücken sowie zu emissionsarmen Nutzungen (Pufferzonen) sind enthalten.



SCHNELL-LESER-INFO



61

Abschirmwirkung

Je größer der durch die Schallschutzwand bewirkte Schallumweg, umso höher ist die Wirkung.

Auch seitliche Umwege um das Hindernis sind erforderlich (Überlängen).



62

Abschirmwirkung:

Lärmschutzwände haben dann die beste Wirkung, wenn sie möglichst nahe der Quelle oder möglichst nahe am Immissionsort situiert werden.



63

Pegeländerungen und deren Wirkung

Schallenergie	Dezibel	Lautheitsempfindung
½	-3 dB	deutlich wahrnehmbar
1/10	-10 dB	½
1/100	-20 dB	¼
2	+3 dB	deutlich wahrnehmbar

Tab.: 11
Quelle: TAS
lcbesministerium.at



64

Eine Halbierung der Lautheit erfordert
- Pegelreduktion um 10 dB
- dies bedeutet: 90 % der Schallenergie müssen eliminiert werden.



65

Reduktion der Lautheit auf 1/4 erfordert
- Pegelreduktion um 20 dB
- dies bedeutet: Reduktion der Schallenergie auf 1/100.



66

Unterschreitung eines Grenzwertes um 3 dB bedeutet:
Verdoppelung der Schallenergie ist möglich (enorme Reservermarge).



67

In der Praxis bewirken Lärmschutzwände häufig Pegelreduktionen von 5 bis 15 dB, selten sind 20 dB erzielbar.



68

Lärmschutzwände müssen quellenzugewandt eine hochabsorbierende (hochschallschluckende) Oberfläche aufweisen, um Reflexionen zu verhindern.



69

Lärmschutzwände verändern auch die spektrale Zusammensetzung des Geräusches (höherfrequente Geräuschteile werden stärker gemindert).



70

Lärmschutzwände haben die größte Abschirmwirkung im Bodenbereich, mit zunehmendem Betrachtungsniveau nimmt die Wirkung ab.



71

Das Schließen von Baulücken ist eine effektive Lärmschutzmaßnahme für quellenabgewandt gelegene Flächen.



72

Durch Pufferzonen mit emissionsarmen Nutzungen können Abstände zwischen Quelle und Immissionsort reduziert werden.



73

Pufferzonen haben den Nachteil, dass der Wegfall von Gebäuden oder Maßnahmen in der Pufferzone die Schirmwirkung stark verschlechtern kann.

7.1 ALLGEMEINES

Am Schallausbreitungsweg können neben der natürlichen Schallpegelabnahme mit der Entfernung durch schalltechnisch optimierte Anordnung von Ausbreitungshindernissen zusätzliche Pegelreduktionen in begrenztem Maße erzielt werden.

Ausbreitungshindernisse bzw. Schallschirme kommen dort zum Einsatz, wo emissionsseitige Maßnahmen aus technischen, organisatorischen, wirtschaftlichen oder sonstigen Gründen nicht möglich sind und die angestrebte Wirkung auf bestimmte Abstrahlrichtungen eingeschränkt ist.

Vereinfacht dargestellt ergeben sich Schirmwirkungen dort, wo der Schallweg über den Schirm größer ist als die angedachte kürzeste Verbindungslinie zwischen Quelle und Beobachtungsort.

61 Je größer der Umweg, umso höher die Wirkung, wobei hier auch der Umweg seitlich um ein Hindernis zu berücksichtigen ist. In der Praxis sind - insbesondere bei Lärmschutz an Verkehrswegen - meist seitliche "Überlängen" erforderlich, welche den zu schützenden Bereich weit überragen können.

62 Daraus ergibt sich zwangsläufig, dass die bestmögliche Wirkung dann erreicht wird, wenn ein Schirm möglichst nahe an der Quelle oder möglichst nahe am Immissionsort situiert wird. Grundsätzlich geeignete Hindernisse sind Lärmschutzwände, sofern Mindestanforderungen an die Schalldämmung und Schallabsorption erfüllt werden, Lärmschutzwälle, Wall-Wandkonstruktionen, Steilwälle, aber auch Gebäude oder Gebäuderiegel.

Ergänzend sei festgehalten, dass die durch Bepflanzungsstreifen bedingte Pegelabnahme je Meter Bepflanzung nur im Zehntel-dB-Bereich liegt. Eine akustisch resultierende Minderung ist durch Bepflanzungsstreifen (z. B. Hecken) meist nicht nachweisbar.

Dessen ungeachtet ist Bewuchs aus ästhetischen und lufthygienischen Gründen wie auch aus der psychologisch begründbaren Reduktion der subjektiv empfundenen Störwirkung fallweise zu befürworten.

Pegelminderungen um 1 dB im Frequenzbereich von 250 Hz bis 2.000 Hz bei ausgedehnten Flächen mit dichtem Bewuchs werden dann erreicht, wenn einerseits die Bedingung "nicht durchsichtig" erfüllt ist, und andererseits der Bepflanzungsstreifen eine wirksame Tiefe von mindestens 50 m aufweist.

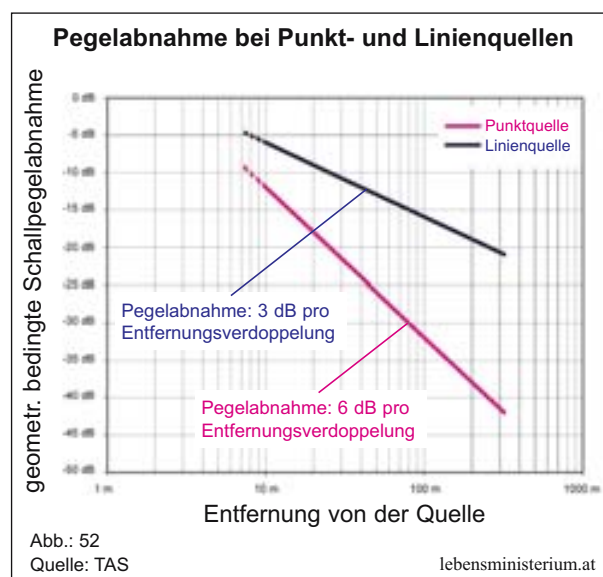
Zur Ermittlung der erforderlichen Abstände von einer Quelle ist vorerst zu klären, ob es sich um eine Punkt-, Linien- oder Flächenquelle handelt, da sich die natürliche Pegelabnahme mit der Entfernung für die angeführten Quellarten sehr unterschiedlich darstellt.

Die wesentlichen Einflüsse auf die Pegelabnahme sind gegeben durch:

- > die geometrische Abnahme
- > die Bodendämpfung
- > die Luftabsorption
- > die Vegetationsdämpfung sowie
- > Richtwirkungen und Reflexionserscheinungen

7.1.1 SCHALLAUSBREITUNG BEI PUNKT- UND LINIENABSTRAHLUNG

Für die überschlägige Abschätzung kann davon ausgegangen werden, dass die natürliche Pegelabnahme mit der Entfernung bei Punktschallquellen rd. 6 dB je Abstandsverdoppelung und bei Linienquellen rd. 3 dB je Abstandsverdoppelung beträgt.



Hinsichtlich der erforderlichen Abstände von Linienquellen wird auf Abschnitt 10.4.3 "Infrastruktur und Wohnen" verwiesen.

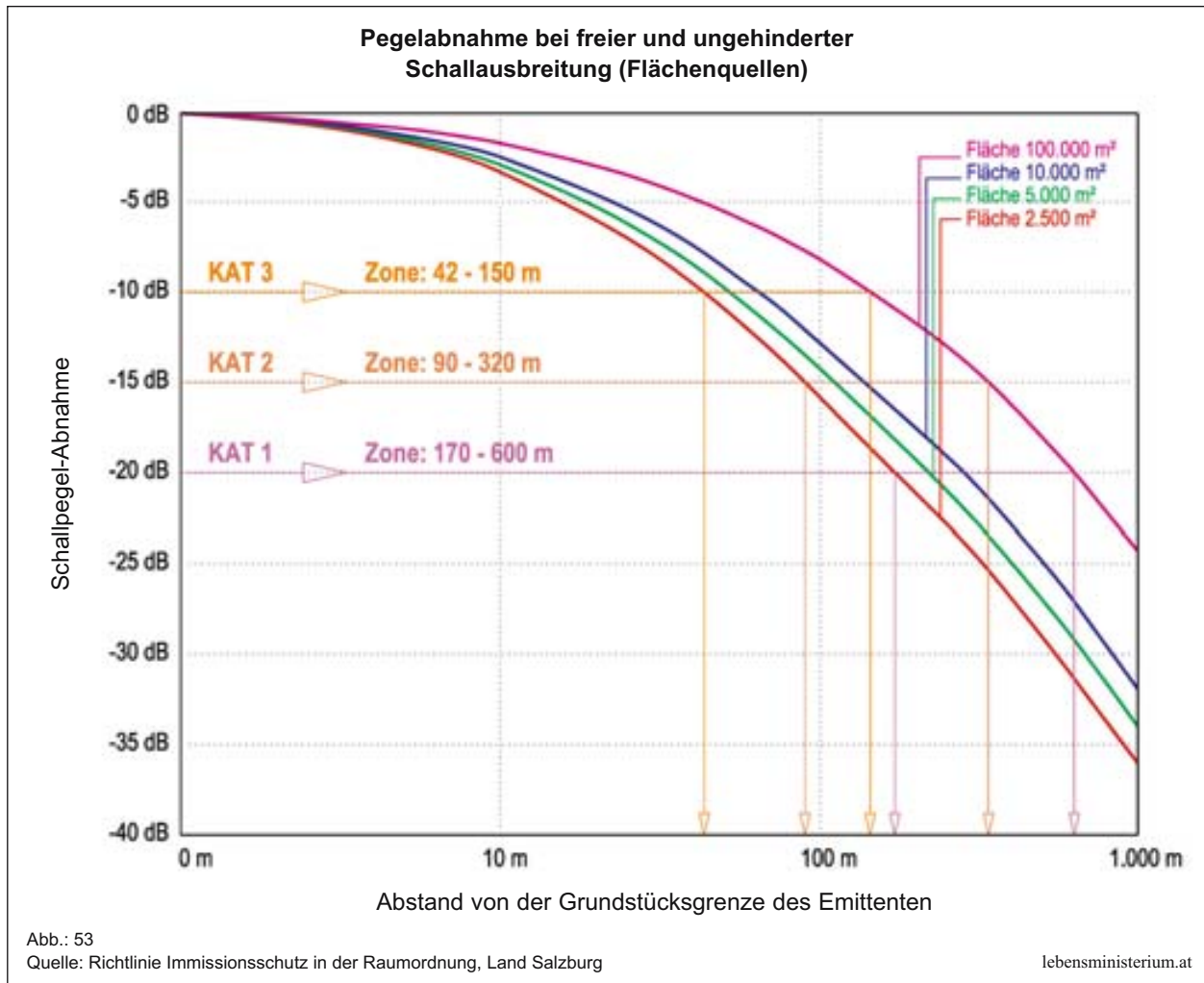
7.1.2 SCHALLAUSBREITUNG BEI FLÄCHENABSTRAHLUNG

Als typische Flächenquellen sind einerseits größere Betriebs- und Industrieflächen, andererseits aber auch Freizeiteinrichtungen und Sportanlagen mit Zuschauerkulisse und/oder große Parkflächen wie z. B. bei Stadien anzusehen.

Ohne Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen verändert sich die von einer Fläche abgestrahlte Schallenergie vor allem mit zunehmendem Abstand

aufgrund der natürlichen Pegelabnahme mit der Entfernung durch die Verteilung der Schallenergie auf die immer größer werdende Oberfläche. Nachstehendes Bild zeigt die Pegelabnahme bei freier und ungehinderter Schallausbreitung für "mittlere Boden-

verhältnisse" (Dämpfung $G = 0,5$) für unterschiedlich große schallabstrahlende Betriebsflächen. Die Emissionshöhe der Quellen wurde für alle abstrahlenden Flächen aus Gründen der Vergleichbarkeit einheitlich mit $h = 1,5$ m über Boden angenommen.



Durch arithmetische Subtraktion der Immissionsgrenzwerte oder Planungsrichtwerte für nächstgelegene Wohngebiete von den Kenngrößen für die charakteristische Emission abstrahlender Flächen (z. B. 65 dB für Betriebsflächen) errechnet sich die erforderliche Pegelreduktion auf einfache Weise.

Ist beispielsweise zwischen einer Abstrahlfläche und dem nächstgelegenen Wohngebiet eine Pegelreduktion von 20 dB erforderlich, so ergibt sich bei einer Abstrahlfläche von 2.500 m² ein Mindestabstand von rd. 170 m und bei einer Abstrahlfläche von 100.000 m² ein Mindestabstand von rd. 600 m, gemessen von der Grundstücksgrenze des emittierenden Areals. Bei einer erforderlichen 10-dB-Reduktion zwischen Emissions- und Immissionsort liegen die Mindestabstände:

- > bei 2.500 m² Abstrahlfläche bei rd. 42 m
- > bei 100.000 m² Abstrahlfläche bei rd. 150 m

Wie vorstehend bereits erwähnt, wird die im Einzelfall tatsächlich erforderliche Pegelabnahme anhand der Immissionssituation bzw. der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse im Anrainerbereich oder anhand von Planungsrichtwerten unter Berücksichtigung der jeweiligen Widmungskategorie abgeleitet.

Eine mindesterforderliche Pegelabnahme in der Größenordnung von 10 bis 20 dB stellt z. B. bei Betriebsflächen einen überaus häufigen Fall dar.

Aufgrund der Tatsache, dass die sich ergebenden Mindestabstände zwischen Emissionsort und Immissionsort aufgrund der üblichen Bebauungsdichte in Österreich nur in seltenen Fällen vorhanden sind, sind die erforderlichen zusätzlichen Pegelreduktionen durch Schallschutzmaßnahmen sicherzustellen.

Da jedoch Schallpegel als logarithmisches Verhältnismaß definiert sind, können bereits geringe zusätzliche

Pegelreduktionen erhebliche Maßnahmen nach sich ziehen. In der nachstehenden Tabelle sind Pegeländerungen und deren Wirkung exemplarisch ausgewiesen.

Schallenergie	Dezibel	Lautheitsempfindung
½	-3 dB	deutlich wahrnehmbar
1/10	-10 dB	½
1/100	-20 dB	¼
2	+3 dB	deutlich wahrnehmbar

Tab.: 11
Quelle: TAS lebensministerium.at

63

So zeigt sich, dass eine Pegelreduktion um 3 dB bereits eine Halbierung der Schallenergie bzw. eine Halbierung der Anzahl der Quellen erfordert, diese jedoch subjektiv erst als "deutlich wahrnehmbar" einzustufen ist. Eine Halbierung der subjektiv empfundenen Lautheit bedeutet, dass eine Pegelreduktion um 10 dB anzustreben ist, dies wiederum ist nur erreichbar, wenn die Schallenergie einer Quelle auf ein Zehntel der ursprünglichen reduziert wird. Das bedeutet rund 90 % der Schallenergie müssen eliminiert werden.

64

Bei 20 dB Pegelreduktion ist die Schallenergie gar auf ein Hundertstel der ursprünglichen Schallenergie zu reduzieren, wodurch die subjektiv empfundene Lautheit auf ein Viertel der ursprünglichen vermindert wird. Andererseits bedeutet eine Reserve von + 3 dB, wenn beispielsweise ein Immissionsgrenzwert freiwillig um 3 dB unterschritten wird, dass eine Grenzwert-erreichung erst bei einer Verdoppelung der Schallenergie eintritt. Dieser Ansatz bedeutet insbesondere für künftige Entwicklungen bzw. Erweiterungen eine enorme Reservemarge.

65

66

7.2 LÄRMSCHUTZ MITTELS "LÄRMSCHUTZWAND UND -WALL"

Aus Sicht des schalltechnischen Planers sollten Schallschutzwände und -wälle nur dann zum Einsatz kommen, wenn andere lärmindernde Maßnahmen keinen ausreichenden Anrainerschutz gewährleisten oder keine alternativen Lärmschutz-Maßnahmen eingesetzt werden können.

67

In der Praxis sind mit Lärmschutzwänden oder -wällen Abschirmwirkungen beim Dauerschall- bzw. Vorbeifahrtspegel häufig in der Größenordnung von etwa 5 bis 15 dB, selten bis zu 20 dB zu erzielen.

Je nach Situation und örtlichen Gegebenheiten ist auch auf eine absorbierende (schallschluckende) Oberfläche

der Schallschutzeinrichtung zu achten, da anderenfalls sowohl durch einfache Reflexionen als auch Mehrfachreflexionen Pegelerhöhungen die Folge wären. Werden Lärmschutzwände an Verkehrsträgern errichtet, so ist quelseitig zumeist eine hochabsorbierende Oberfläche erforderlich.

Die üblicherweise als Lärmschutz eingesetzten Wandkonstruktionen weisen unabhängig vom Herstellertyp oder Material quelseitig (d.h. zur Eisenbahntrasse oder der Straße zugewandt) eine "hochabsorbierende Oberflächengestaltung" für eine mittlere Schallabsorption von mind. 8 dB auf.

68

Werden z. B. beidseits der Lärmschutzwand Verkehrswege geführt, sind anstatt der einseitigen hochabsorbierenden Oberflächengestaltung auf beiden Seiten der Wand hochabsorbierende Oberflächen zu empfehlen.

Des Weiteren ist in bestimmten Fällen, so in der Regel an Schienenstrecken, die Verwendung von Glas- bzw. Sichtelementen auszuschließen, weil diese über keine absorbierenden Oberflächeneigenschaften verfügen. Wenn aus Gründen der Sicht- und Lichtdurchlässigkeit der Einsatz von Glas- bzw. Sichtelementen notwendig ist, stellt dies aus schallimmissionstechnischer Sicht zumeist einen schlechteren Kompromiss dar.

Zur Vermeidung von Vogelschlag sind transparente Elemente mit geeigneten Mustern zu versehen (siehe dazu Vogelschlag-Studie der Wiener Umweltschutzgesellschaft).

Auch sollten Lärmschutzwände keine Öffnungen bzw. Lücken aufweisen, da dies in ungünstigen Fällen aufgrund der schnellen Pegelzu- und -abnahme bei z. B. KFZ-Vorbeifahrten zu besonders störenden Höreindrücken beim Anrainer führen kann.

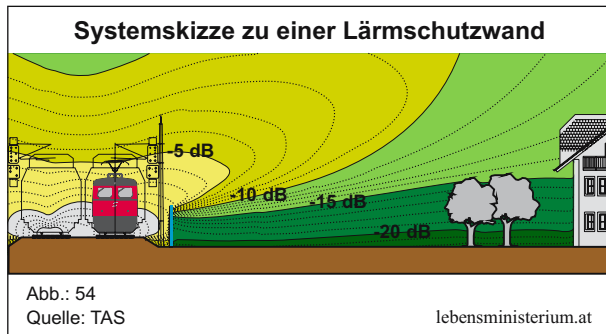
Dessen ungeachtet sind bei der Planung von Lärmschutzeinrichtungen an Verkehrswegen auch die Anforderungen an den Lebensraum von Wildtieren wie z. B. Wildtierpassagen zu berücksichtigen (siehe dazu RVS 3.01 "Umweltschutz - Wildschutz").

Beim Einsatz von Schallschutzwänden wird beispielsweise der Lärm aber nicht nur geringer, sondern die Geräuschsituation ändert auch die spektrale (frequenzbezogene) Form bzw. Zusammensetzung.

69

Höherfrequente Geräuschanteile werden von der Wand stärker abgeschirmt. Durch die Eigenheit der menschlichen Hörwahrnehmung, die auf höhere Frequenzen empfindlicher reagiert, werden die verbleibenden Geräusche zumeist dadurch auch als weniger belästigend empfunden.

Eine Alternative zu Lärmschutzwänden bietet sich fallweise auch mit Steilwandkonstruktionen, welche zum Teil sogar für Bepflanzungen geeignet sind.



In obiger Schnittdarstellung wird die Schallausbreitung an einer Bahntrasse mit begleitender Lärmschutzwand exemplarisch in 5 dB-Zonen (mit 1 dB-Schritten) visualisiert, wobei jeder 5 dB-Zone eine andere Farbe zugewiesen ist.

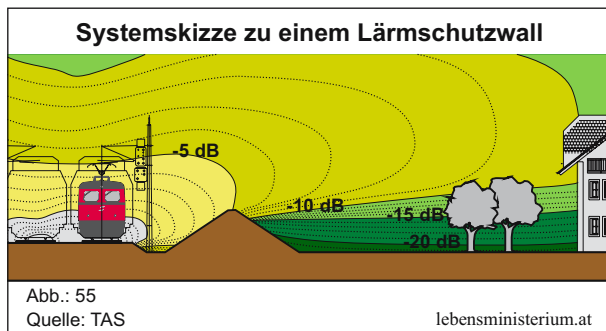


Es ist ersichtlich, dass die Abschirmwirkung der Wand im Bodenbereich des Wohnhauses am höchsten ist und mit zunehmendem Betrachtungsniveau über Boden abnimmt. Im Obergeschoss wirken um rund 5 dB höhere bahnbedingte Pegel ein als vergleichsweise im Erdgeschoss.

Auch Wall- bzw. Dammausführungen sind grundsätzlich geeignet, wobei jedoch ein größerer Abstand der Krone von der Straßenachse zumeist durch Erhöhung der Abschirmeinrichtung zu kompensieren ist.

Lärmschutzwälle lassen sich in der Regel harmonischer als Lärmschutzwände in die Landschaft einfügen. Sie haben jedoch einen wesentlich höheren Platzbedarf und können deshalb erhebliche Grunderwerbsschwierigkeiten und -kosten verursachen.

Neben den Grundpreisen können auch Transportkosten für das Schüttgut im Einzelfall kostenbestimmend sein. Im günstigsten Fall liegen bei Bauvorhaben Überschussmassen vor, welche bei Eignung des Bodenmaterials für Lärmschutz-Wälle verwendet werden können. Eine platzsparende Alternative ist z. B. ein Lärmschutzwall mit aufgesetzter Lärmschutzwand.



Ein direkter Vergleich der Abb. 54 und Abb. 55 lässt erkennen, dass ein in gleicher Höhe wie die Lärmschutzwand ausgeführter Erdwall aufgrund des Abrückens der Beugungskante (Wallkrone) von der Quelle eine geringere Abschirmung bewirkt.



Abb.: 56
Quelle: Fa. Rieder

lebensministerium.at



Abb.: 57
Quelle: Fa. Jägerzaun

lebensministerium.at



Abb.: 58
Quelle: Fa. Rieder

lebensministerium.at



7.3 EXEMPLARISCHER VERGLEICH VON LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN AN EINER STRASSE

Im diesem Beispiel werden unterschiedliche Lärmschutzmaßnahmen an einer Straße und deren Auswirkungen im angrenzenden Siedlungssplitter einer vergleichenden Betrachtung unterworfen.

Betrachtet wird ein Siedlungssplitter, welcher östlich der angenommenen Straße gelegen ist. Westlich der Straße wird ein freies unbebautes Grundstück angenommen.

Die Schallemission bzw. Schallausendung wird in allen Fällen unverändert in gleicher Intensität zugrunde gelegt. Die sich ergebenden immissionsseitigen Unterschiede resultieren daher aus den unterschiedlichen Maßnahmen.

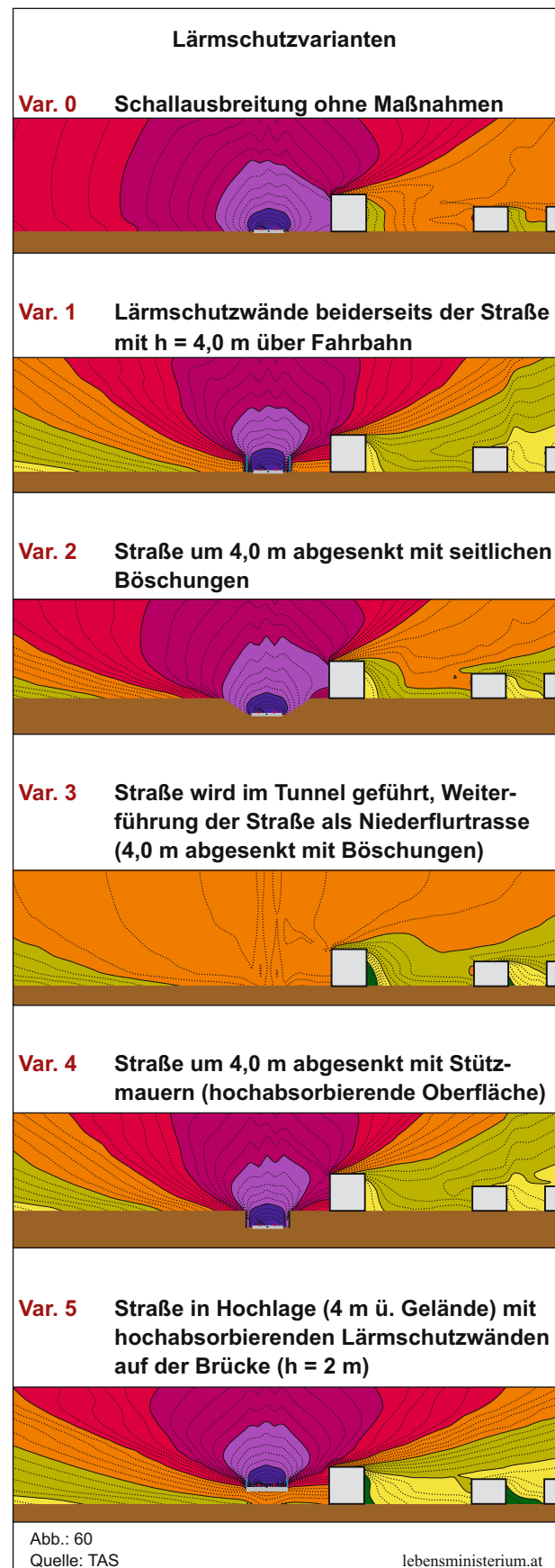
Veränderungen der Emission sind linear auf die Immissionssituation übertragbar. Dies bedeutet, dass beispielsweise eine Emissionsänderung um 5 dB auch eine Änderung der Immissionen um 5 dB an jeder Stelle bewirkt.

Die vergleichende Betrachtung erfolgt durch:

- > Vergleich im Schnitt (Schnittlärmkarten, Abb. 60)
- > Vergleich in der Lage (Musterbeispiel 1-5)

Aus den Schnittdarstellungen in Abb. 60 zeigt sich, dass bei allen Varianten im Bodenbereich höhere Abschirmwirkungen erzielt werden als vergleichsweise in höheren Geschoßlagen.

Vergleich im Schnitt (Schnittlärmkarten Abb. 60)



In Tabelle 12 wird ein Vergleich der Fassadenpegel, abgeleitet aus den Schnittdarstellungen, dargestellt:

Vergleich der Varianten im Schnitt						
	Geb. 1		Geb. 2		Geb. 3	Bewertung
	West	Ost	West	Ost	West	
Var.1	3	3	3	3	2	14
Var.2	5	5	5	5	5	25
Var.3	1	2	4	2	4	13
Var.4	4	4	2	4	3	17
Var.5	2	1	1	1	1	6

Tab.: 12
Quelle: TAS lebensministerium.at

Erläuterung zu Tab. 12:

Var.1 bis Var.5: .. Variantenbezeichnung gem. Abb. 60

Geb.1: Gebäudereihe nahe der Quelle

Geb.2: Mittlere Gebäudereihe

Geb.3: Gebäudereihe entfernt der Quelle

West: quellenzugewandte Westfassade der jeweils betrachteten Gebäudereihe

Ost: quellenabgewandte Ostfassade der jeweils betrachteten Gebäudereihe

Bei der Auswertung in Tabelle 12 wird die beste Wirkung (niedrigster Fassadenpegel) mit 1 Punkt und die schlechteste (höchster Fassadenpegel) mit 5 Punkten bewertet.

Die Bewertung in der letzten Spalte kann anhand der Punktesumme als Grundlage für eine Prioritätenreihung herangezogen werden. Die niedrigste Gesamtpunktzahl ergibt somit die beste und die höchste Gesamtpunktzahl die schlechteste Wirkung.

In Abb. 60 ist als beste Variante mit der größten Schirmwirkung die Variante 5 zu nennen, die schlechteste Variante mit der geringsten Schirmwirkung ist Variante 2. Die Varianten 1,3 und 4 sind annähernd gleich zu bewerten.

Alle betrachteten Varianten gelten für ebenes Gelände und die angenommene, einfache Bebauungsstruktur und können durch vergleichende Betrachtung lediglich ein "Gefühl" für erreichbare Pegelminderungen vermitteln.

Abhängig von tatsächlichen topografischen Gegebenheiten und der tatsächlichen Bebauungsstruktur können sich erhebliche Veränderungen der Wirkungen ergeben. Die Musterbeispiele sind daher nicht auf beliebige andere Situationen übertragbar und können Detailberechnungen im konkreten Fall nicht ersetzen.

Vergleich in der Lage (Musterbeispiele 1 bis 5)

Die Auswirkungen im Freiraum, bezogen auf ein Betrachtungsniveau von 1,5 m über Boden, werden in den folgenden Musterbeispielen in der Lage vergleichend gegenübergestellt.

Die in den Musterbeispielen 1-5 ausgewiesenen Umlagerungseffekte ergeben gemäß den Tabellen "Immissionen in 5 dB-Klassen" folgendes:

Vergleich in der Lage	Umlagerungseffekt
Musterbeispiel 1: (Var. 0 und Var. 1)	61 % der Auswertefläche
Musterbeispiel 2: (Var. 0 und Var. 2)	52 % der Auswertefläche
Musterbeispiel 3: (Var. 0 und Var. 3)	60 % der Auswertefläche
Musterbeispiel 4: (Var. 0 und Var. 4)	60 % der Auswertefläche
Musterbeispiel 5: (Var. 0 und Var. 5)	77 % der Auswertefläche

Auch beim Vergleich der Umlagerungseffekte zeigt sich bei Variante 5 die höchste und bei Variante 2 die niedrigste Abschirmwirkung. Die Varianten 1,3 und 4 sind wiederum annähernd gleich zu bewerten.

Für die gewählte Modellsituation erlaubt die resultierende Gesamtreihung folgende Rückschlüsse: Während Gebäude im Nahbereich der Straße durch eine Tunnellösung bestens geschützt werden können, lässt die Straße in Hochlage mit begleitendem Lärmschutz in diesem Beispiel die insgesamt beste Schutzwirkung an den Fassaden des Siedlungssplitters erwarten.

Die Abschirmwirkung einer Tunnelvariante wird vielfach wesentlich überschätzt. Die Wirkung hängt primär von der erzielbaren Tunnellänge ab, welche in der Praxis jedoch aufgrund örtlicher Gegebenheiten immer begrenzt ist.

Obwohl in diesem Beispiel die Eintunnelung über die gesamte Länge des Siedlungssplitters erfolgt (siehe Musterbeispiel 3, Abb. 64), ist dennoch die Abschirmwirkung gemindert, was durch die Schalleinstrahlung der seitlich anschließenden "nicht abgeschirmten Straßenteile" zu begründen ist.

Bei allen angeführten Varianten sind die Maßnahmen so gewählt, dass eine seitliche Schalleinstrahlung gegeben ist und berücksichtigt wurde.

Zur besten Variante in diesem Musterbeispiel ist anzumerken, dass Straßen in Hochlage negative Auswirkungen auf Sichtbeziehungen haben können.

Musterbeispiel 1:
“Straßenzug mit seitlichen Lärmschutzwänden (h = 4,0 m)”

Abb. 61 und Abb. 62 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **61 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Siedlungssplitter “weiß” umrandet”).

Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “50 - 79 dB” in die Pegelklassen “35 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 61: Straßenzug ohne Lärmschutz

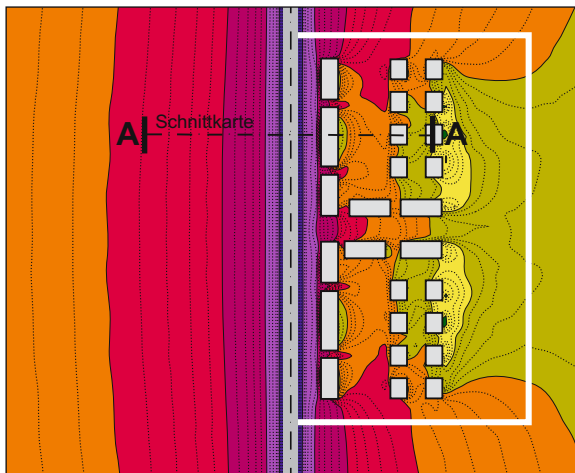
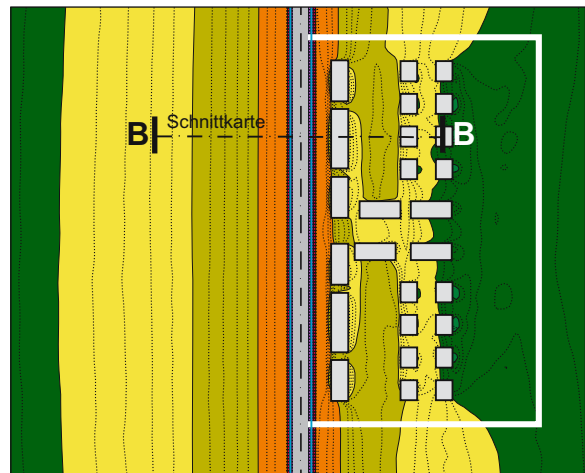
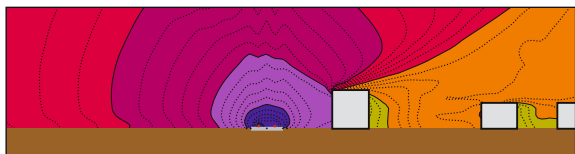


Abb. 62: Straßenzug mit Lärmschutz



Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Var. 0 Schnittlärmmkarte zu Abb. 61 (Schnitt A-A)



Var. 1 Schnittlärmmkarte zu Abb. 62 (Schnitt B-B)

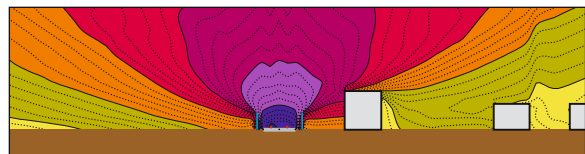
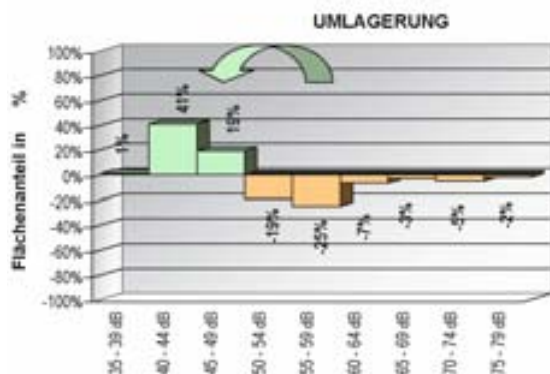


Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	61%
35 - 39 dB	0%	1%	1%	
40 - 44 dB	0%	41%	41%	
45 - 49 dB	7%	20%	19%	
50 - 54 dB	38%	19%	-19%	
55 - 59 dB	31%	6%	-25%	
60 - 64 dB	9%	2%	-7%	
65 - 69 dB	4%	1%	-3%	
70 - 74 dB	6%	1%	-5%	
75 - 79 dB	5%	3%	-2%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 1
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 2:
“abgesenkter Straßenzug (4,0 m unter Gelände) mit seitlichen Böschungen”

Abb. 61 und Abb. 63 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **52 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Siedlungssplitter “weiß” umrandet”).

Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “50 - 74 dB” in die Pegelklassen “40 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 61: Straßenzug ohne Lärmschutz

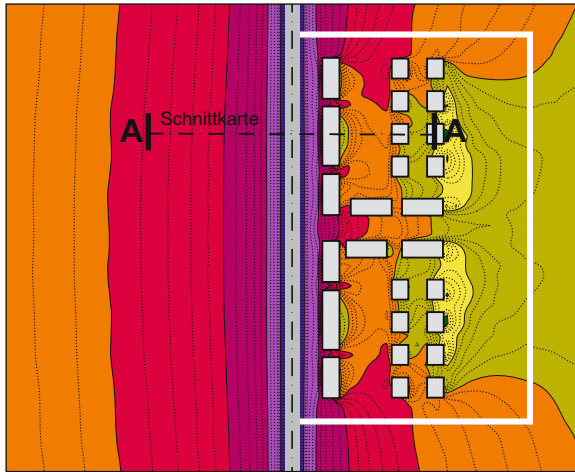
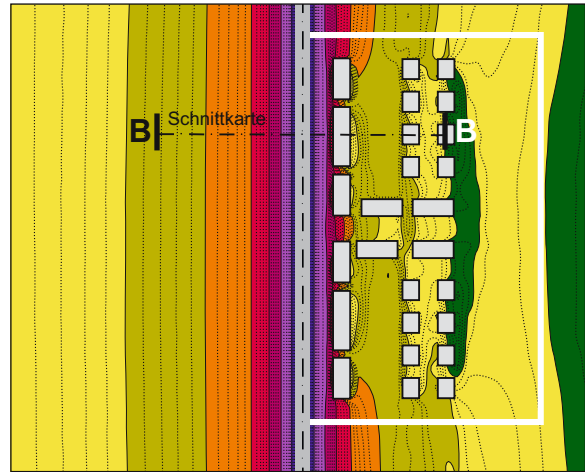
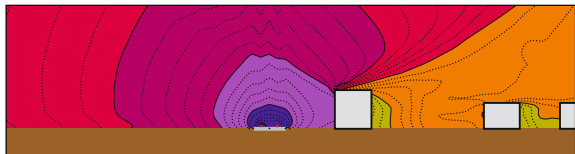


Abb. 63: Straßenzug in Niederflurlage



Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Var. 0 Schnittlärmkarte zu Abb. 61 (Schnitt A-A)



Var. 2 Schnittlärmkarte zu Abb. 63 (Schnitt B-B)

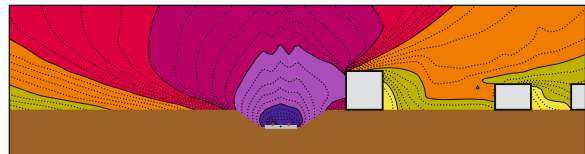
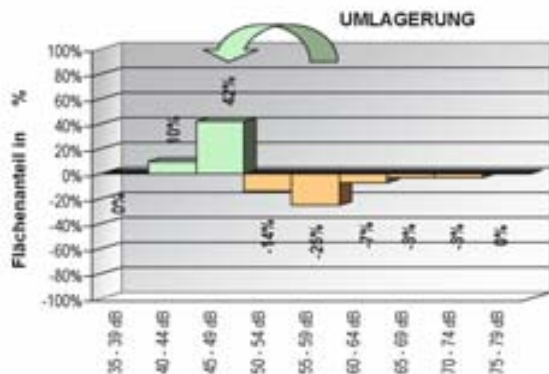


Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	52%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	10%	10%	
45 - 49 dB	7%	49%	42%	
50 - 54 dB	38%	24%	-14%	
55 - 59 dB	31%	6%	-25%	
60 - 64 dB	9%	2%	-7%	
65 - 69 dB	4%	1%	-3%	
70 - 74 dB	6%	3%	-3%	
75 - 79 dB	5%	5%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 2
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 3:
“Straßenzug im Tunnel mit Weiterführung als Niederflurtrasse”

Abb. 61 und Abb. 64 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **60 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Siedlungssplitter “weiß” umrandet”).

Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “50 - 79 dB” in die Pegelklassen “35 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 61: Straßenzug ohne Lärmschutz

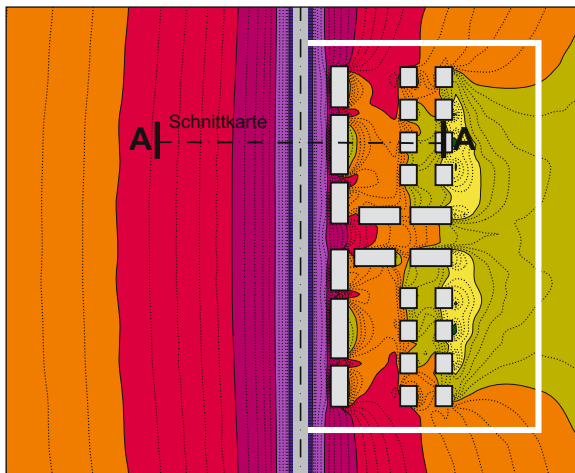
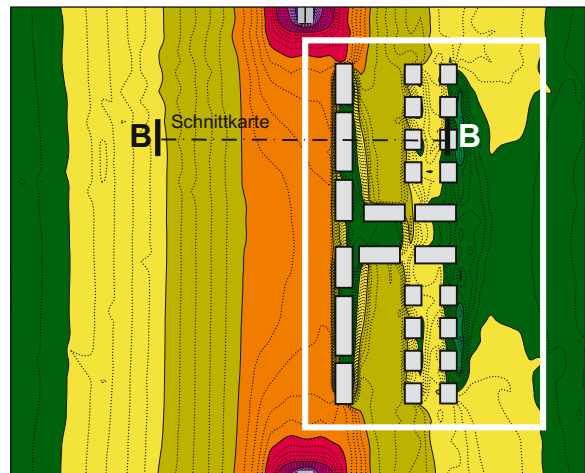
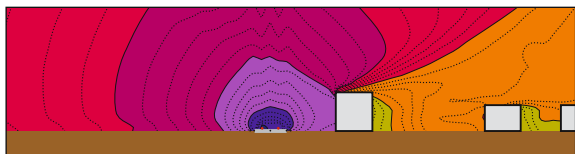


Abb. 64: Straßenzug in Tunnel-/Niederflurlage



Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Var. 0 Schnittlärmmkarte zu Abb. 61 (Schnitt A-A)



Var. 3 Schnittlärmmkarte zu Abb. 64 (Schnitt B-B)

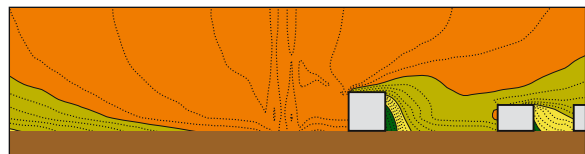
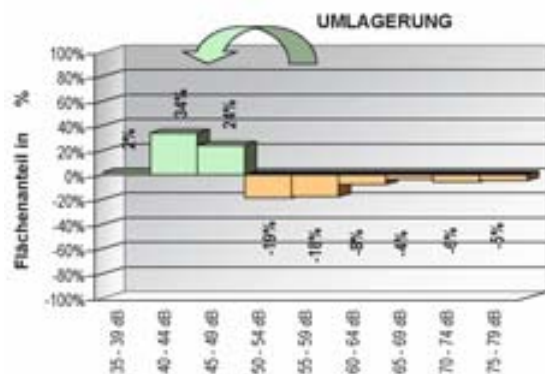


Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	60%
35 - 39 dB	0%	2%	2%	
40 - 44 dB	0%	34%	34%	
45 - 49 dB	7%	31%	24%	
50 - 54 dB	38%	19%	-19%	
55 - 59 dB	31%	13%	-18%	
60 - 64 dB	9%	1%	-8%	
65 - 69 dB	4%	0%	-4%	
70 - 74 dB	6%	0%	-6%	
75 - 79 dB	5%	0%	-5%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 3
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

**Musterbeispiel 4:
"Straßenzug als Niederflurtrasse mit seitlichen Steilwänden"**

Abb. 61 und Abb. 65 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **60 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Siedlungssplitter "weiß" umrandet").

Dem Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung" ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen "50 - 74 dB" in die Pegelklassen "35 - 49 dB" verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

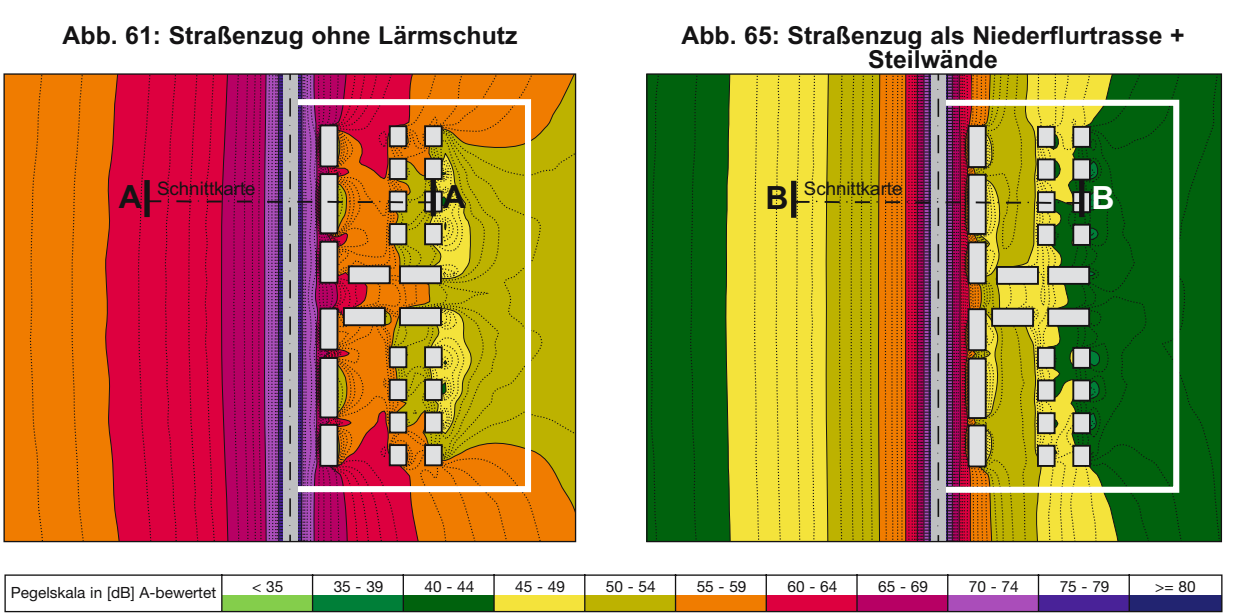
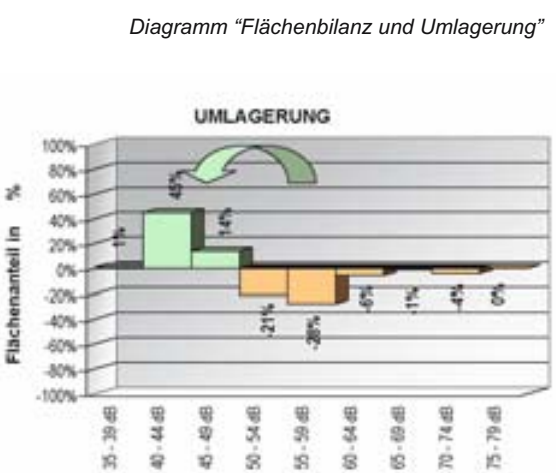


Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	60%
0 - 34 dB	0%	0%	0%	
35 - 39 dB	0%	1%	1%	
40 - 44 dB	0%	45%	45%	
45 - 49 dB	7%	21%	14%	
50 - 54 dB	38%	17%	-21%	
55 - 59 dB	31%	3%	-28%	
60 - 64 dB	9%	3%	-6%	
65 - 69 dB	4%	3%	-1%	
70 - 74 dB	6%	2%	-4%	
75 - 79 dB	5%	5%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	



Musterbeispiel 4
Quelle: TAS



Musterbeispiel 5:
“Straßenzug in Hochlage mit seitlichen Lärmschutzwänden”

Abb. 61 und Abb. 66 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **77 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Siedlungssplitter “weiß” umrandet”).

Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “50 - 79 dB” in die Pegelklassen “35 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 61: Straßenzug ohne Lärmschutz

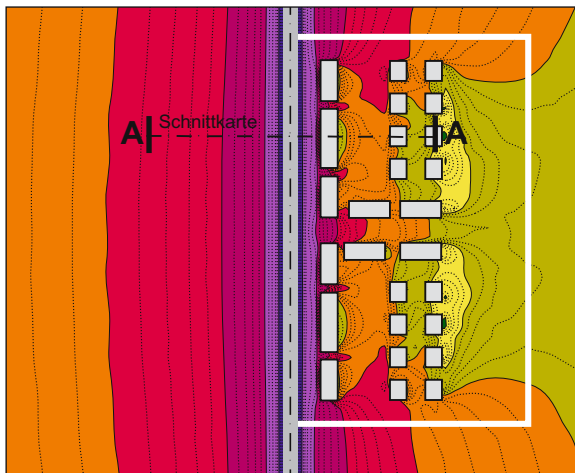
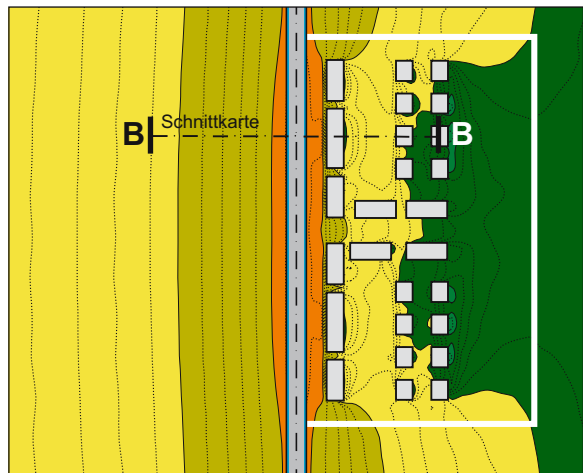
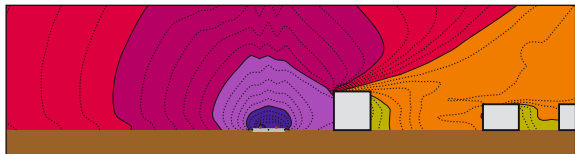


Abb. 66: Straßenzug in Hochlage mit LSW



Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Var. 0 Schnittlärmmkarte zu Abb. 61 (Schnitt A-A)



Var. 5 Schnittlärmmkarte zu Abb. 66 (Schnitt B-B)

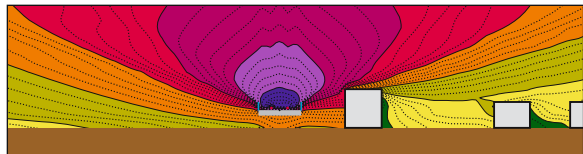
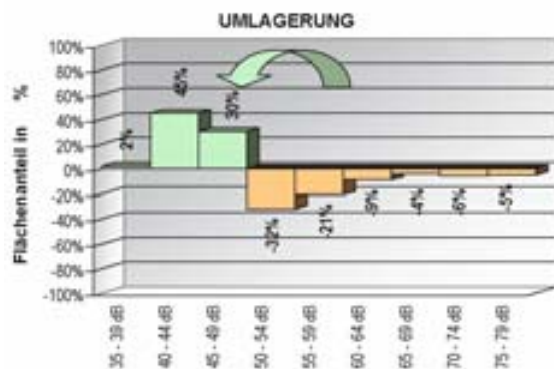


Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	77%
35 - 39 dB	0%	2%	2%	
40 - 44 dB	0%	45%	45%	
45 - 49 dB	7%	37%	30%	
50 - 54 dB	38%	6%	-32%	
55 - 59 dB	31%	10%	-21%	
60 - 64 dB	9%	0%	-9%	
65 - 69 dB	4%	0%	-4%	
70 - 74 dB	6%	0%	-6%	
75 - 79 dB	5%	0%	-5%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 5
 Quelle: TAS

7.4 SCHLIESSEN VON BAULÜCKEN

Im diesem Beispiel wird die Auswirkung durch das Schließen vorhandener Baulücken einer Straßenrandbebauung behandelt. Es zeigt sich, dass Lücken

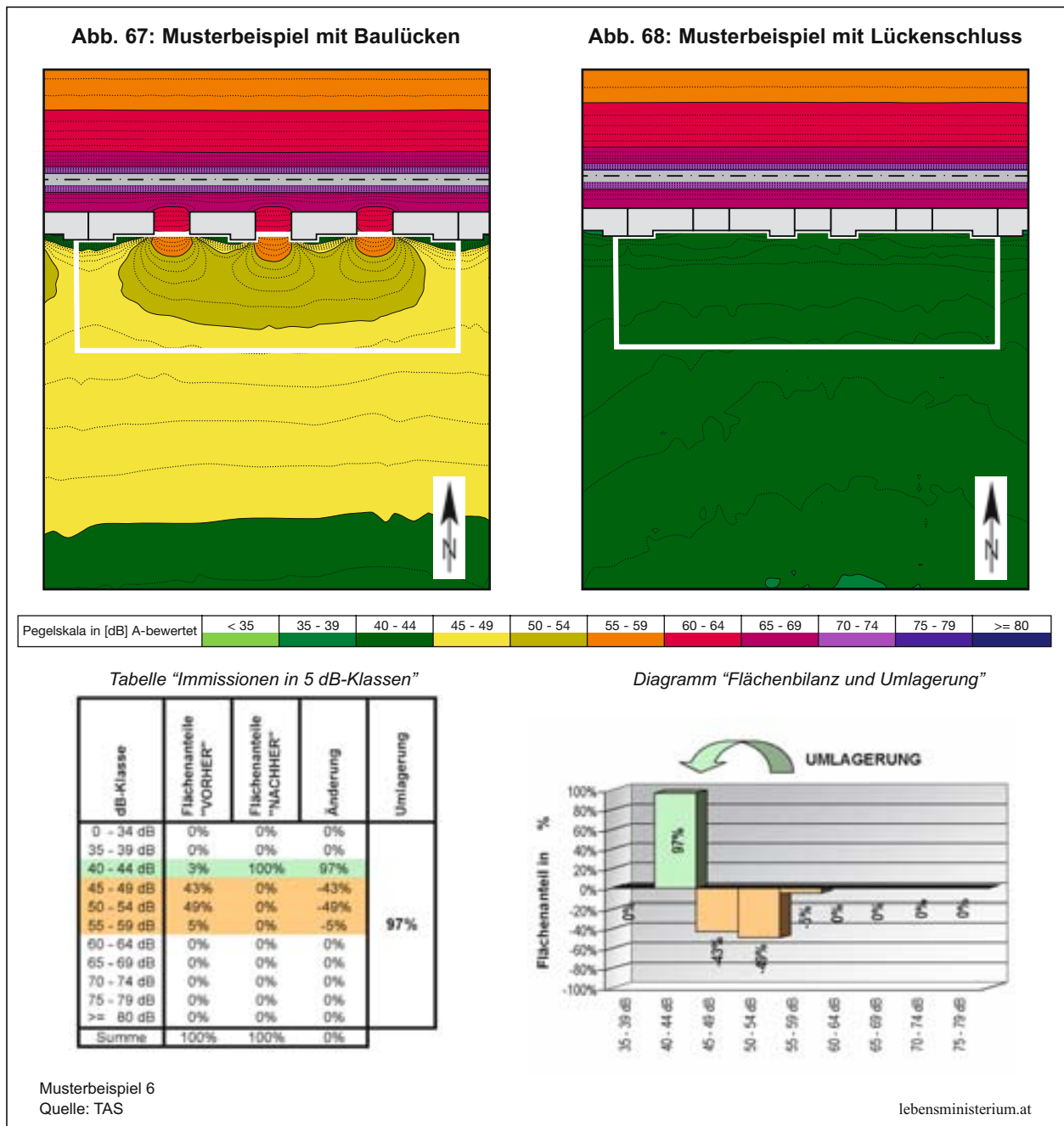
zwischen bestehenden Gebäuden die Abschirmwirkung der Gebäude selbst erheblich mindern. Das Schließen von Baulücken ist daher eine effektive Lärmschutzmaßnahme für quellenabgewandt gelegene Flächen oder auch bestehende Bebauungen.



Musterbeispiel 6:
"Schließen von Baulücken"

Abb. 67 und Abb. 68 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **97 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Siedlungssplitter "weiß" umrandet").

Dem Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung" ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen "45 - 59 dB" in die Pegelklassen "40 - 44 dB" verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar.



7.5 ABSCHIRMUNG DURCH EMISSIONSARME NUTZUNGEN

Durch gezielte Anordnung von emissionsarmen bzw. nicht emittierenden Nutzungen (Pufferzonen wie z. B. Büro-, Lager- bzw. Nebenräume u. dgl.) zwischen Emissions- und Immissionsorten können die erforderlichen Schutzabstände aufgrund zusätzlicher Pegelminderungen durch Abschirmeffekte reduziert werden.

Bei unveränderter Schallausendung (Emission der Betriebsflächen) wird die Immissionsbelastung vermindert. Bei der angenommenen Emission an der Grundgrenze des Betriebsareals von 65 dB ist bei freier und ungehinderter Schallabstrahlung ein Abstand von rd. 450 m von der Betriebsarealsgrenze erforderlich, um Planungsrichtwerte für Wohngebiete der Kategorie 2 einhalten zu können.

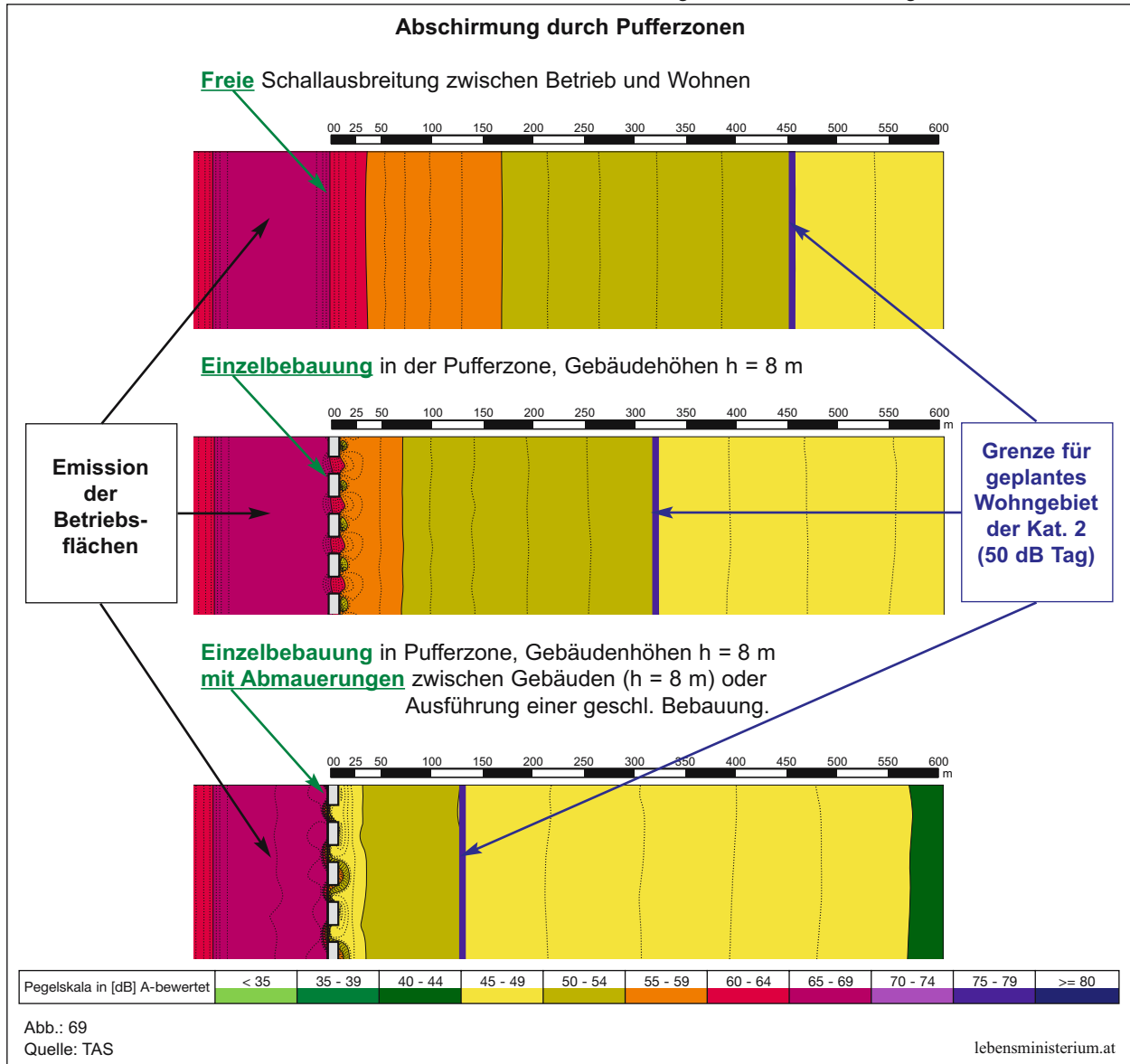
Durch Einzelbebauung in der Pufferzone kann dieser Abstand auf rd. 320 m trotz unveränderter Emission

reduziert werden. Im Abstand von 450 m mindert sich die Immission um rd. 2 dB. Durch Einzelbebauung mit Abmauerung oder Ausführung einer geschlossenen Bebauung in der Pufferzone kann dieser Abstand auf rd. 130 m reduziert werden. Im Abstand von 450 m mindert sich die Immission um weitere rd. 2 dB auf insgesamt rd. 4 dB.

Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar.

Aus schalltechnischer Sicht sind derartige Maßnahmen keinesfalls zu favorisieren, da in der Praxis ausreichende emissionsarme Nutzungen nicht garantiert werden können.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass ein Wegfall von Gebäuden oder Maßnahmen in der Pufferzone zwangsläufig zu Überschreitungen der anzustrebenden Planungsrichtwerte in den durch "heranrückende Bebauung" entstandenen Wohngebieten führt.



8. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN AM IMMISSIONSORT

..... **die Inhalte kurz & bündig:**

- Immissionsseitige Abschirmungen durch Anbauten werden in Musterbeispielen behandelt.
- Die Möglichkeiten für objektseitige Lärmschutzmaßnahmen durch Schallschutzfenster und Schalldämmlüfter werden aufgezeigt.
- Die große Bedeutung der Grundrissgestaltung von Wohnbauten wird durch beispielhafte Prinzipskizzen dargestellt.
- In einem Musterbeispiel wird die Verbesserung der Selbstabschirmung eines Gebäudes durch flankierende Anbauten visualisiert



SCHNELL-LESER-INFO

74 Immissionsseitige Abschirmungen können durch Zubauten von Garage, Wintergarten, Gartenhaus, Geräteschuppen u.dgl. erreicht werden. Auch Balkon- und Loggienverglasungen kommen in Betracht.

80 Die Grundrißgestaltung von Wohnbauten hat hinsichtlich der erzielbaren Wohnqualität eine überaus große Bedeutung.

75 Objektseitige Maßnahmen sind in erster Linie Lärmschutzfenster und Lärmschutztüren.

81 Bei Gebäudeplanungen ist anzustreben:

- > Schutzbedürftige Aufenthaltsräume quellenabgewandt und
- > Nutzungsräume, Aufenthaltsräume quellenzugewandt anzuordnen.

76

Mindestanforderungen an Außenbauteile		
Außenlärmpegel $L_{A,eq}$		erforderliches Schalldämm-Maß ¹⁾ für Fenster bzw. Außentüren
Tageszeit	Nachtzeit	
> 60 dB	> 50 dB	mind. 38 dB
> 70 dB	> 60 dB	mind. 43 dB

Tab. 13
Quelle: ÖNORM B 8115, Teil 2 lebensministerium.at

¹⁾ Fensteranteil ≤ 30 %

82 Bei Lage der Lärmquelle im Süden können die Anforderungen an die Besonnung und Belichtung durch vermehrten Einsatz transparente Bauteile erzielt werden.

77 Bei Lärmschutzfenstern handelt es sich meist um Fensterkonstruktionen mit 2-fach oder 3-fach-Isolierverglasung.

78 Fenstervorsatzschalen erreichen Schalldämm-Maße im Bereich von 50 dB in geschlossenem Zustand und Pegelreduktionen (Vergl. außen/innen) von über 20 dB in gekipptem Zustand.

79 Wegen der Dichtheit von geschlossenen Fenstern und Türen ist ausreichender Luftwechsel, z.B. durch sogenannte Schalldämmlüfter sicherzustellen.

8.1 ABSCHIRMUNG IMMISSIONSSEITIG

Wie vorstehend bereits erwähnt, können durch Abschirmungen mit Wällen und Wänden im Nahbereich zu schützender Zonen ganz wesentliche Pegelreduktionen erzielt werden. In der Regel beschränken sich die signifikanten Pegelreduktionen jedoch auf das Erdgeschossniveau und den Freiraum bzw. Garten vor dem Gebäude.

Auch können Zubauten von Garage, Wintergarten, Gartenhaus oder Geräteschuppen u. dgl. vielfach so angeordnet werden, dass sich günstige Abschirmwirkungen auf den dahinter gelegenen Freiraum ergeben. In höheren Geschossen kann meist die Sichtverbindung zur Quelle durch Abschirmeinrichtungen nicht unterbunden und daher auch keine Pegelminderung erzielt werden. Fallweise können hier Balkon- und Loggienverglasungen in Betracht gezogen werden.



74

8.2 PASSIVER LÄRMSCHUTZ MIT "OBJEKTSEITIGEN MASSNAHMEN"

Wenn andere Lärmschutzmaßnahmen nicht ausreichend Schutz vor Lärm bieten, besteht die Möglichkeit, am Gebäude selbst durch eine zweckmäßige bautechnische Ausführung der Wände bzw. Fassaden und insbesondere nach Art und Qualität der Tür- und Fensterkonstruktionen einen Schutz der Bewohner im Rauminneren sicher zu stellen.

Meist dringen Verkehrsgeräusche jedoch durch unzureichend schalldämmte Gebäudeöffnungen ein. Der lärmdurchlässigste Außenbauteil ist in der Regel das Fenster. Die Differenz zwischen Innen- und Außenlärmpegel lässt sich daher vereinfacht mit der Fensterqualität beschreiben.

Bei geschlossenen, fachgerecht eingebauten und instand gehaltenen Isolierglasfenstern liegt die A-bewertete Schallpegeldifferenz zwischen Außen- und Innengeräusch in einer Größenordnung von etwa 30 dB.

Mindestanforderungen an Außenbauteile		
Außenlärmpegel $L_{A,eq}$		erforderliches Schalldämm-Maß ¹⁾ für Fenster bzw. Außentüren
Tageszeit	Nachtzeit	
> 60 dB	> 50 dB	mind. 38 dB
> 70 dB	> 60 dB	mind. 43 dB

Tab.: 13
Quelle: ÖNORM B 8115, Teil 2 lebensministerium.at



76

¹⁾ Die angeführten Schalldämm-Maße gelten für einen Fensteranteil $\leq 30\%$ an der Fassade. Bei Fensteranteilen $> 30\%$ können die Anforderungen wesentlich höher sein.

In Anlehnung an die Festlegungen gemäß ÖNORM B 8115, Teil 2, betreffend den Mindestschallschutz von Außenbauteilen von z. B. Wohngebäuden mit Fenstern bzw. Außentüren sind die Kategorieeinteilungen abhängig vom Außenlärmpegel vorzusehen (Tab. 13).

Bei hohen Außenlärmpegeln ist zu beachten, dass bei Aufbringung von Wärmedämm-Verbund-Systemen, insbesondere in Verbindung mit hohen Fenster-Schalldämm-Maßen eine signifikante Verminderung der Gesamtschalldämmung eintreten kann.

Überdies ist zu bedenken, dass infolge der Dämmung des Außenlärms hausinterne Geräusche störend zu Bewusstsein kommen können.

Fensterkonstruktion 2-fach-Verglasung



Abb.: 70
Quelle: Fa. Internorm

lebensministerium.at

Fensterkonstruktion 3-fach-Verglasung



Abb.: 71
Quelle: Fa. Internorm

lebensministerium.at

Eine Alternative zum Tausch bestehender Fensterkonstruktionen ist die zusätzliche Ausstattung mit einer so genannten "Fenster-Vorsatzschale".

Diese Konstruktion fungiert als "Fenster vor dem Fenster" und kombiniert die schalldämmende Wirkung von bestehendem Fenster und Vorsatzschale.

Abhängig vom Zustand des bestehenden Fensters können durch zusätzliche Anbringung einer Fenstervorsatzschale Schalldämm-Maße im Bereich von 50 dB und mehr in geschlossenem Zustand bewirkt werden.

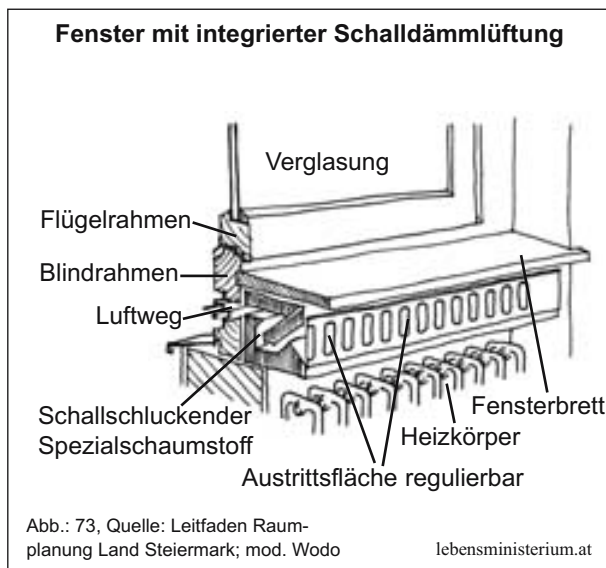
Aufgrund der Verkleidung der Fensterlaibung mit absorbierenden Materialien bei fachgerechter Anbringung einer Fenstervorsatzschale wird auch in gekipptem Zustand (inneres und äußeres Fenster gekippt) eine Pegelreduktion von mehr als 20 dB erreicht (Vergleich: Außenpegel zu Innenpegel).



78



Wegen der Dichtheit von geschlossenen Fenstern und Türen ist die Sicherstellung ausreichender Luftwechselraten im Hinblick auf Hygiene und Raumklima erforderlich.



Gemäß den Regelungen der ÖNORM B 8115 sind diese Erfordernisse allenfalls mittels gesonderter

Lüftungsmöglichkeiten, wie beispielsweise durch zentrale Lüftungsanlagen, Lüftung über ruhige Räume u. dgl. zu gewährleisten. Als Alternative ist auch der Einbau schalldämmter Lüftungseinrichtungen (auch zur Nachrüstung geeignet) möglich (siehe auch Abb. 74).



79



8.3 LÄRMSCHUTZ DURCH GRUNDRISSGESTALTUNG UND ANBAUTEN

Neben den Themen ausreichender Abstände zwischen Wohnbereichen und Lärmquellen, der Beachtung der Gebäudestellung und der Nutzung der Gebäudeabschirmung (welche in Abschnitt 10.3 "Bauerwartungsgebiete Wohnen" mit zahlreichen Beispielen behandelt werden) hat überdies die konkrete Grundrissgestaltung von Wohnbauten eine überaus große Bedeutung.



80

Gebäude sollten so geplant werden, dass schutzbedürftige Aufenthaltsbereiche möglichst in quellenabgewandter Lage vorgesehen werden und quellenzugewandt Nebenräume, Aufschließungsbereiche (Stiegenhäuser, Zugänge, ...) und Nassräume angeordnet werden.



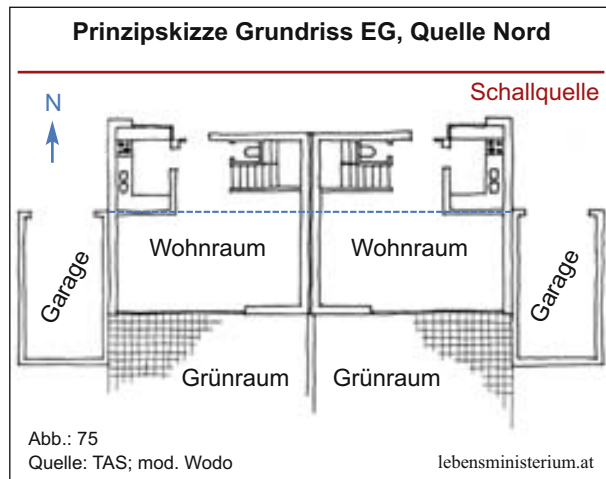
81

Da hohe Pegelminderungen im Wesentlichen nur durch geschlossene Bauweisen erzielt werden können, werden im Folgenden Grundrisse für Reihen- bzw. Doppelhäuser bei Lage der Quelle im Norden sowie bei Lage der Quelle im Süden exemplarisch aufgezeigt.

Die Musterbeispiele 7-12 sollen zum Thema der Selbstabschirmung durch flankierende Anbauten eine Größenordnung der erzielbaren Wirkung, am Beispiel von Wohnbauten an einer Bahnstrecke, vermitteln. Die in den Musterbeispielen 8, 10 und 12 dargestellte Abschirmung ist symbolisch zu werten und kann in der Praxis auch durch entsprechende Anordnung von Garagen, Geräteschuppen, Erdwällen u.dgl. schalltechnisch gleichwertig ersetzt werden.

Doppelhausgestaltung (geschlossene Bebauung) bei Lage der Quelle im Norden:

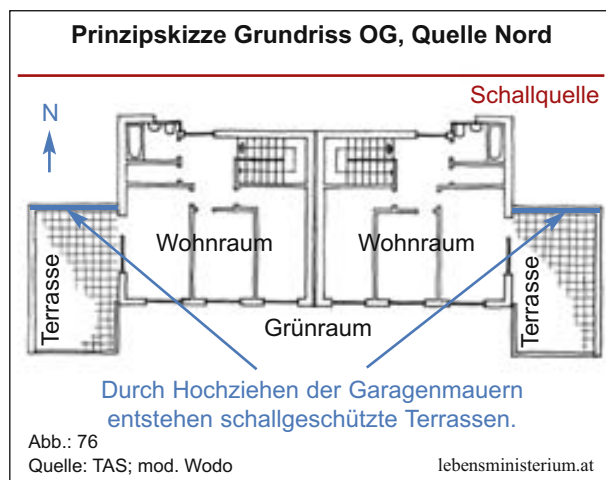
Eine schalltechnisch optimale Grundrissgestaltung zu dem Musterbeispiel 22 in Abschnitt 10.3.4 mit Garagen und Lärmschutzwand, bei Lage der Schallquelle im Norden, zeigen folgende Abbildungen.



Dabei werden die Garagen um die Tiefe der geplanten Nutzräume in südlicher Richtung von der Hausflucht zurück versetzt.

Die blau strichlierte Linie in Abb. 75 verdeutlicht im Grundriss die Trennung der nicht geschützten Nutzraumfunktionen (nördlich der blau strichlierten Linie) von den südorientierten geschützten Wohnbereichen (südlich der blau strichlierten Linie).

An der nördlichen Garagenflucht wird mit einer Lärmschutzwand oder Abmauerung eine optimale Abschirmung des südlich gelegenen Bereiches erreicht, sodass im OG abgeschirmte Terrassen entstehen.



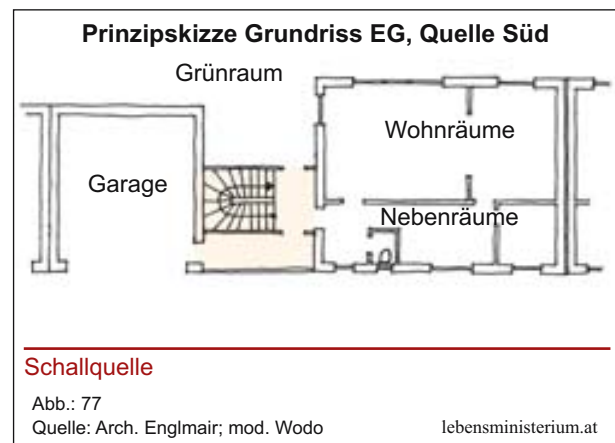
Durch die gewählte Anordnung wird sowohl für den gesamten Wohnbereich als auch für die quellenabgewandt gelegenen ebenerdigen Freibereiche höchstmögliche Wohnqualität erzielt.

Doppelhausgestaltung (geschlossene Bebauung) bei Lage der Quelle im Süden:

Die südseitige Lage der Lärmquelle stellt eine besondere Herausforderung an die Planung dar, da es gilt, schalltechnisch geeignete Anordnungen zu finden, welche zusätzlich auch die Ansprüche bzw. Anforderungen an Besonnung und Lichtbeziehung bestmöglich erfüllen.

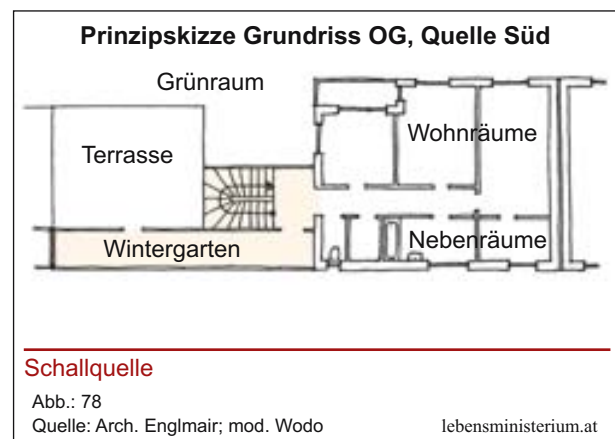


Ein möglicher Lösungsansatz wird in den nachstehenden Abb. 77 und Abb. 78 skizziert.



Dabei sind Garage, Zugang und Windfang, Sanitärräume und Nebenräume quellenzugewandt angeordnet.

Der farblich hervorgehobene Eingangsbereich im Erdgeschoss ist gänzlich aus transparenten Bauelementen hergestellt, sodass auch eine Belichtung des nördlich gelegenen Grünraumes gegeben ist.



Im Obergeschoss wird ein Wintergarten (welcher ebenfalls aus transparenten Bauelementen aufgebaut ist) um eine Geschosshöhe über Garagendachniveau hochgezogen.

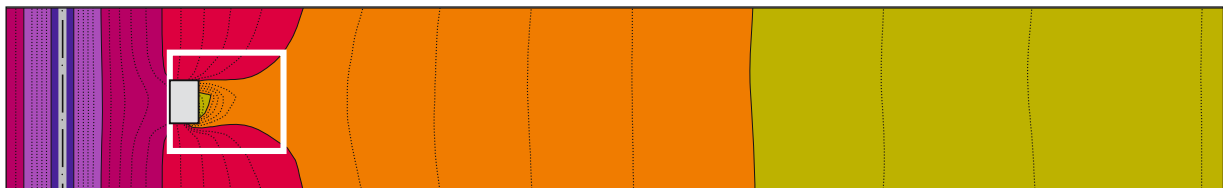
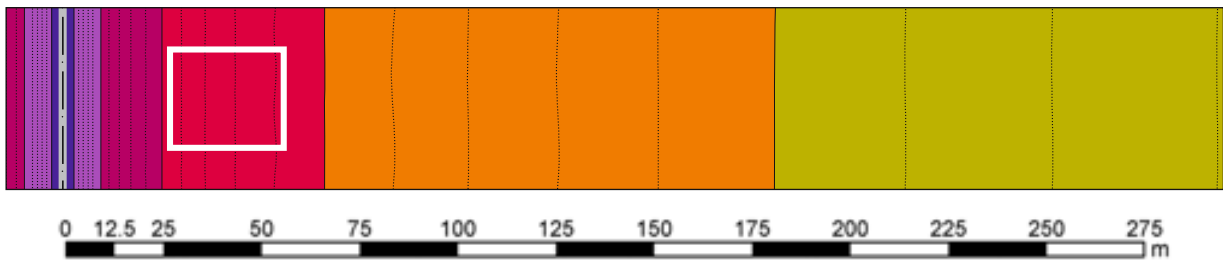
Die Folge ist der Zugewinn einer lärmgeschützten Terrasse über der Garage bei ausreichender Belichtung.

Musterbeispiel 7:
“Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 25 m Abstand”

Durch die Bebauung des im Beispiel betrachteten Grundstückes verändern sich bereits durch Gebäudeabschirmungen die Immissionsverhältnisse auf dieser Fläche. Die Abbildungen zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **47 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Wohnparzelle

“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “60 - 64 dB” in die Pegelklassen “50 - 59 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 79: Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 25 m Abstand

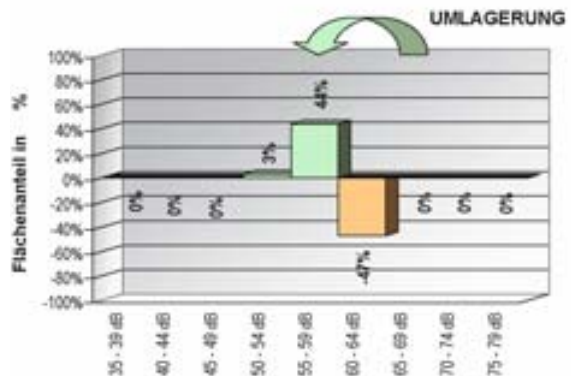


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	0%	0%	
50 - 54 dB	0%	3%	3%	47%
55 - 59 dB	0%	44%	44%	
60 - 64 dB	100%	53%	-47%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 7
 Quelle: TAS

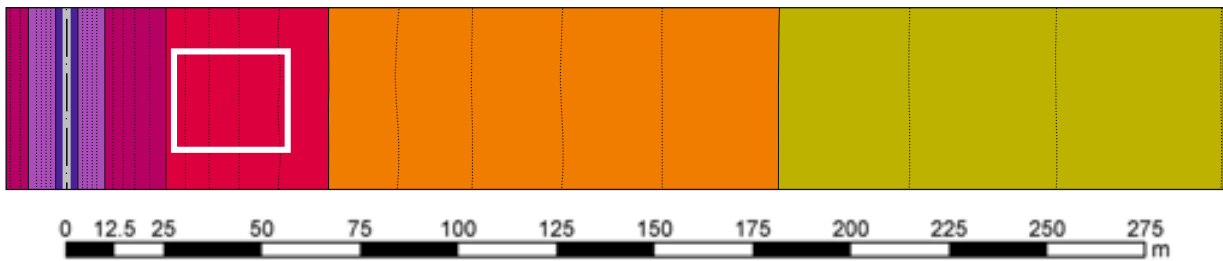
lebensministerium.at

Musterbeispiel 8:
“Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 25 m Abstand”

Im Vergleich zum Musterbeispiel 7 wird die Abschirmwirkung durch das Gebäude durch zusätzliche Anbauten verbessert. Als Anbauten sind Garagen, Geräteschuppen, Wälle oder schalltechnisch geeignete Einfriedungen zu verstehen. In diesem Beispiel werden derartige Maßnahmen durch Lärmschutzwände an beiden Seiten des Gebäudes exemplarisch dargestellt.

Die Abbildungen zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **94 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Wohnparzelle “weiß” umrandet). Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 80: Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 25 m Abstand

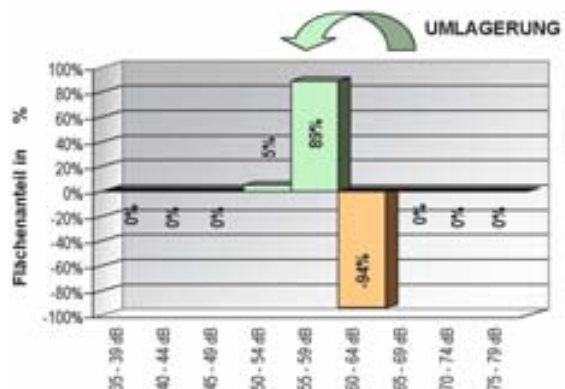


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	94%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	0%	0%	
50 - 54 dB	0%	5%	5%	
55 - 59 dB	0%	89%	89%	
60 - 64 dB	100%	6%	-94%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 8
 Quelle: TAS

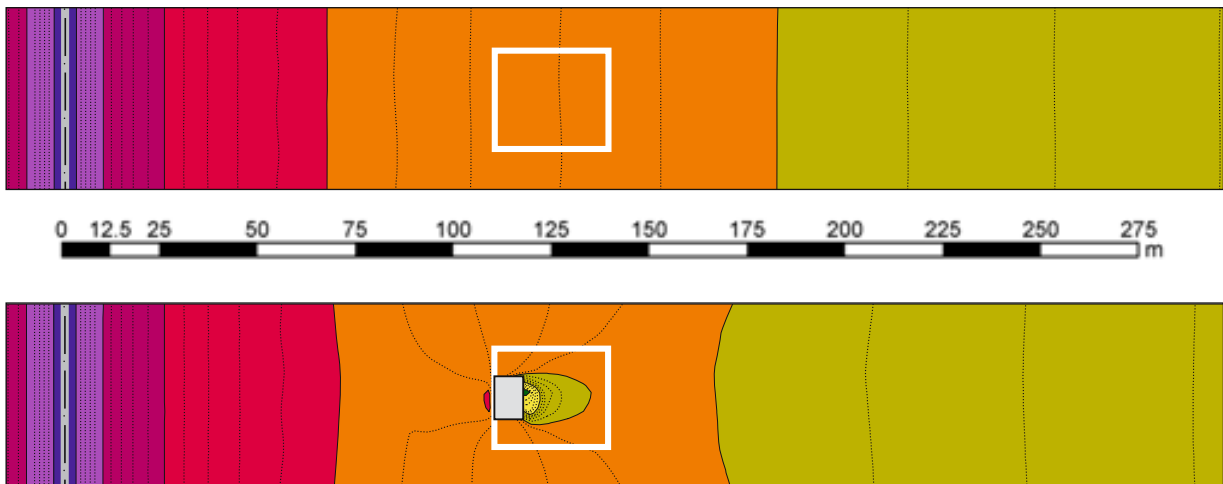
lebensministerium.at

Musterbeispiel 9:
“Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 110 m Abstand”

Durch die Bebauung des im Beispiel betrachteten Grundstückes verändern sich bereits durch Gebäudeabschirmungen die Immissionsverhältnisse auf dieser Fläche. Die Abbildungen zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **28 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Wohnparzelle

“weiß” umrandet“). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “55 - 59 dB” in die Pegelklassen “45 - 54 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 81: Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 110 m Abstand

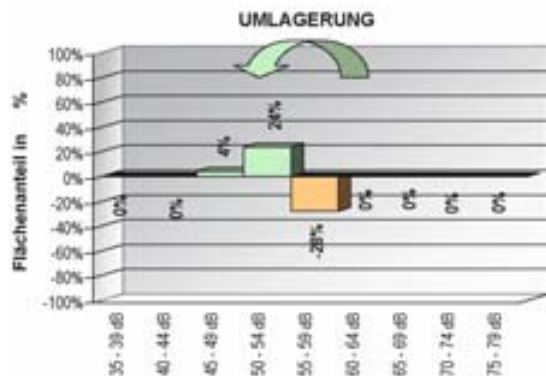


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	28%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	4%	4%	
50 - 54 dB	0%	24%	24%	
55 - 59 dB	100%	72%	-28%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 9
 Quelle: TAS

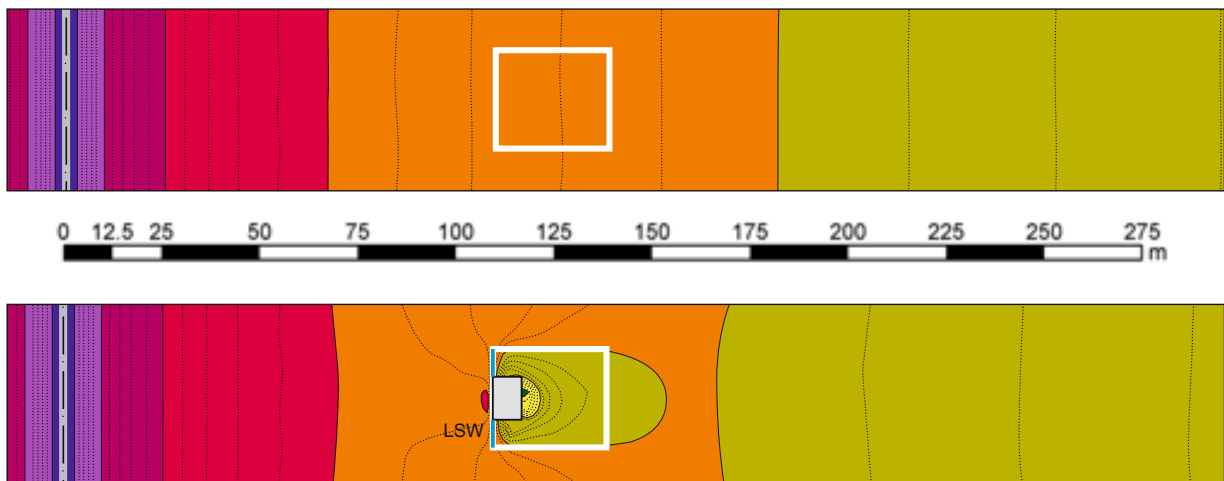
lebensministerium.at

Musterbeispiel 10:
“Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 110 m Abstand”

Im Vergleich zum Musterbeispiel 9 wird die Abschirmwirkung durch das Gebäude durch zusätzliche Anbauten verbessert. Als Anbauten sind Garagen, Geräteschuppen, Wälle oder schalltechnisch geeignete Einfriedungen zu verstehen. In diesem Beispiel werden derartige Maßnahmen durch Lärmschutzwände an beiden Seiten des Gebäudes exemplarisch dargestellt. Die Abbildungen zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der

Tabelle resultiert eine Veränderung in **93 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Wohnparzelle “weiß” umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “55 - 59 dB” in die Pegelklassen “45 - 54 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar.

Abb. 82: Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 110 m Abstand

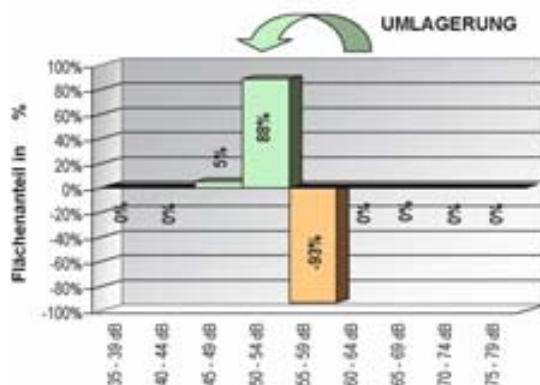


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	5%	5%	
50 - 54 dB	0%	88%	88%	
55 - 59 dB	100%	7%	-93%	93%
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 10
 Quelle: TAS

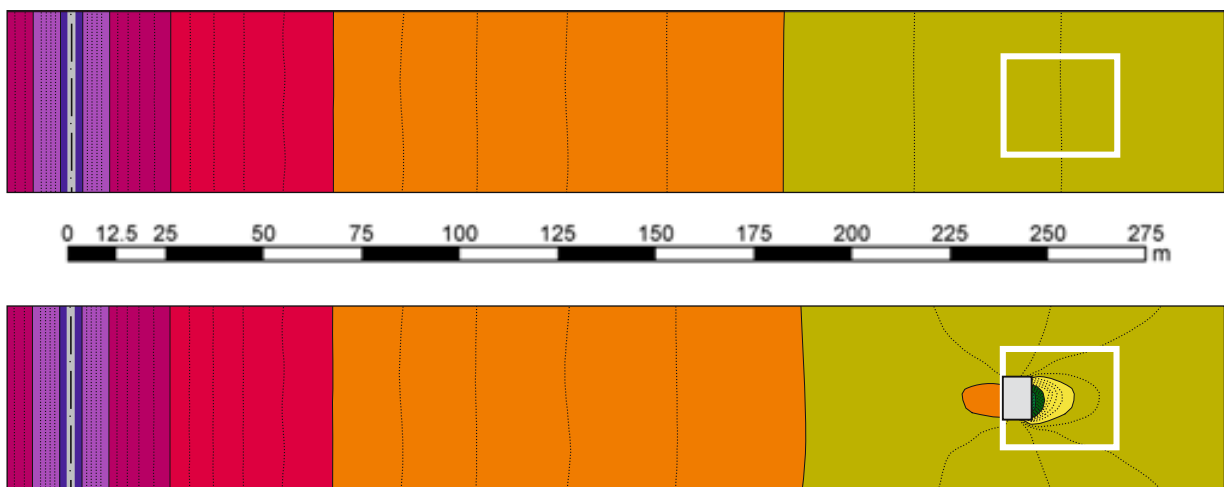
lebensministerium.at

Musterbeispiel 11:
“Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 240 m Abstand”

Durch die Bebauung des im Beispiel betrachteten Grundstückes verändern sich bereits durch Gebäudeabschirmungen die Immissionsverhältnisse auf dieser Fläche. Die Abbildungen zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **15 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Wohnparzelle “weiß”

umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “50 - 54 dB” in die Pegelklassen “40 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 83: Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 240 m Abstand

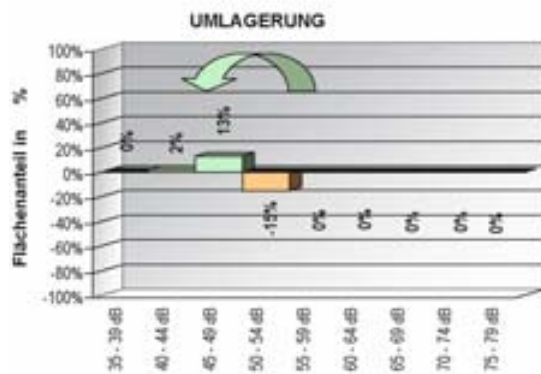


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteil “VORHER”	Flächenanteil “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	15%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	2%	2%	
45 - 49 dB	0%	13%	13%	
50 - 54 dB	100%	85%	-15%	
55 - 59 dB	0%	0%	0%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 11
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 12:
“Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 240 m Abstand”

Im Vergleich zum Musterbeispiel 11 wird die Abschirmwirkung durch das Gebäude durch zusätzliche Anbauten verbessert. Als Anbauten sind Garagen, Geräteschuppen, Wälle oder schalltechnisch geeignete Einfriedungen zu verstehen. In diesem Beispiel werden derartige Maßnahmen durch Lärmschutzwände an beiden Seiten des Gebäudes exemplarisch dargestellt. Die Abbildungen zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der

Tabelle resultiert eine Veränderung in **55 %** des betrachteten Auswertebereiches (= Wohnparzelle “weiß” umrandet). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen “50 - 54 dB” in die Pegelklassen “40 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar.

Abb. 84: Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 240 m Abstand

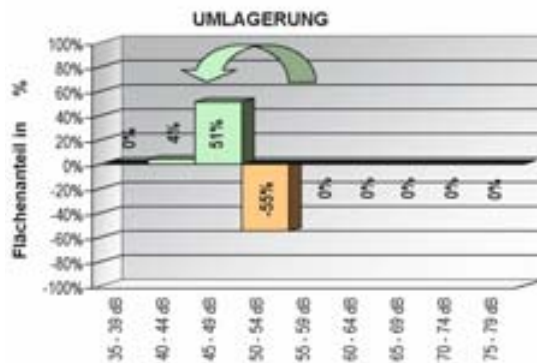


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	55%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	4%	4%	
45 - 49 dB	0%	51%	51%	
50 - 54 dB	100%	45%	-55%	
55 - 59 dB	0%	0%	0%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



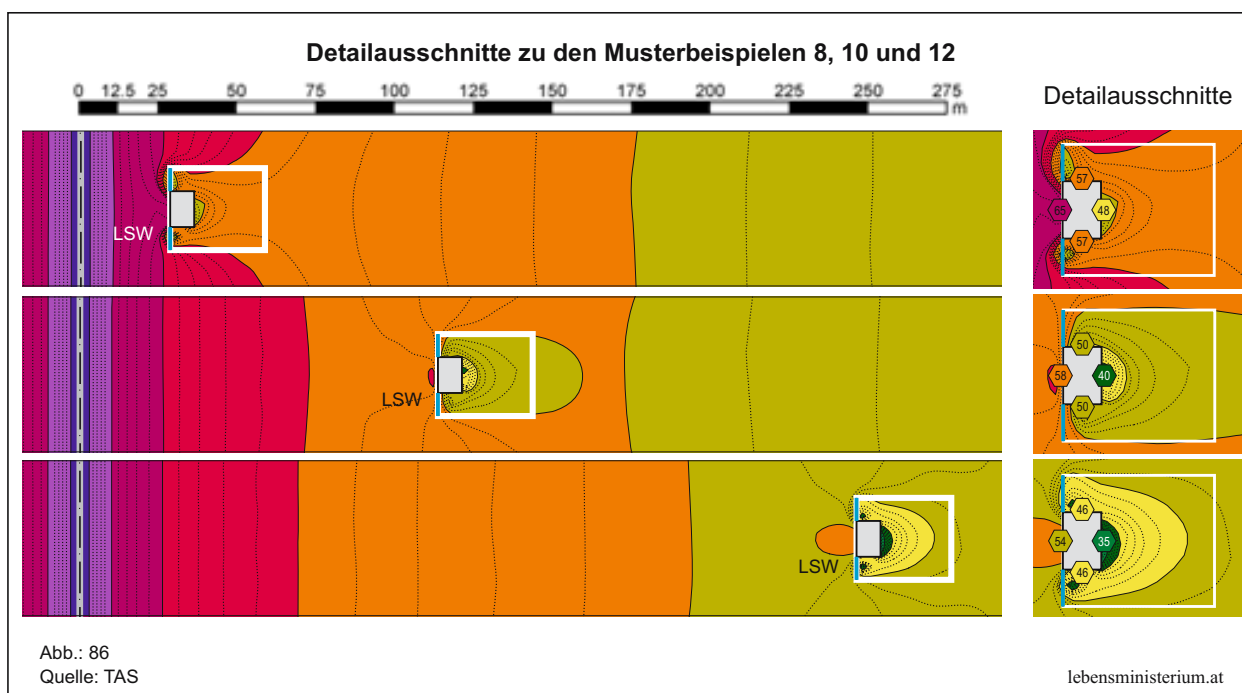
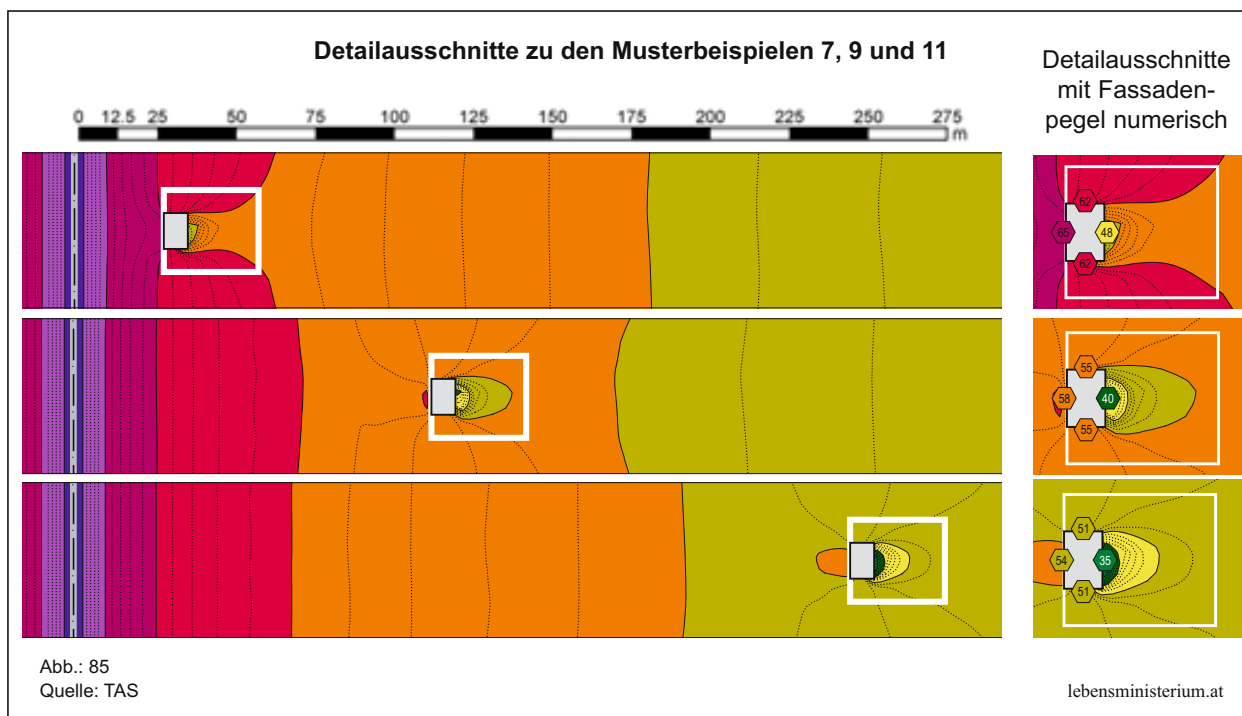
Musterbeispiel 12
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Detailbetrachtung der Fassadenpegel zu den Musterbeispielen 7 bis 12:

Unterwirft man die Musterbeispiele 7 bis 12 einer vergleichenden Betrachtung und stellt die Ergebnisse der Fassadenpegel im Erdgeschoss eines zweigeschossigen Gebäudes gemäß den Detailausschnitten einander gegenüber, so ist festzustellen, dass unabhängig von Entfernung und Betrachtungsfall zwischen den bahnzugewandten und bahnabgewandten Gebäudeseiten immer eine Pegeldifferenz von rd. 18 dB auftritt (1 dB Ab-

weichungen sind rundungsbedingt). Die seitlichen Fassaden liegen bei den Musterbeispielen 7, 9, 11 um rund 3 dB niedriger als die bahnzugewandte Fassade, wieder unabhängig vom Abstand zur Quelle. Anhand der Musterbeispiele 8, 10, 12 zeigt sich, dass durch zusätzlich abschirmende eingeschossige Anbauten an den seitlichen Fassaden des Erdgeschosses wesentliche Verbesserungen erreicht werden können. Bei den exemplarisch angenommenen Abmessungen der Zubauten ergeben sich Verbesserungen um rd. 5 dB. Bei eingeschossigen Zubauten beschränken sich diese Minderungen auf das Erdgeschossniveau.



9. STRASSENVERKEHRSPLANERISCHE / ORGANISATORISCHE MASSNAHMEN IM BESTAND

..... **die Inhalte kurz & bündig:**

- > Reduzierung der Verkehrsstärke
- > Änderungen der Verkehrszusammensetzung
- > Fahrgeschwindigkeit und Geschwindigkeitsverlauf
- > Lärmschutzoptimierte Straßenraumgestaltung
- > Parkraumbewirtschaftung, -management
- > Bemautung von Verkehrswegen
- > Optimierung der Verkehrsleistung
- > Bündelung von Kfz-Strömen
- > Umfahrungsstraße
- > Umweltbewusstsein / Mobilitätserziehung
- > Förderung von Schallschutzfenstern



SCHNELL-LESER-INFO

- 83 Verbesserung der Infrastruktur (kurze Wege) durch Förderung des Fußgängerverkehrs, des Radverkehrs sowie des öffentlichen Personennahverkehrs.
- 84 Verkehrsvermeidung und Verlagerung von KFZ-Verkehr auf umweltfreundliche Verkehrsmittel.
- 85 Festlegung von Fahrbeschränkungen, -verboten und LKW-Verkehrsrouten.
- 86 Durch Änderung der Verkehrszusammensetzung können in der Praxis Minderungen von etwa 2 - 3 dB erzielt werden.
- 87 Bei 50 km/h bewirken 16 Pkw gleiche Emissionen wie 1 schwerer LKW.
- 88 Temporeduktion bewirkt eine Verminderung der Schallemission.
- 89 Generell gilt: Schwerverkehr aus Siedlungsräumen eliminieren!
- 90 In der Praxis ist durch gleichmäßigere Fahrweise (weniger Brems- und Beschleunigungsmanöver) eine Pegelminderung um 1 - 2 dB zu erzielen.
- 91 Eine wesentliche Einflussgröße auf die Geschwindigkeitswahl ist die „optische Breite“ (Straße und Umgebung).
- 92 Einsatz von Bodenschwellen zur Verlangsamung der Fahrgeschwindigkeit.
- 93 Vergrößerung der baulichen Abstände bei Straßen bewirkt Pegelreduktionen (z.B. 3 dB pro Abstandsverdoppelung).
- 94 Eine Tempo-Reduktion von 50 auf 30 km/h bewirkt in der Praxis in Ortschaften rd. 2 - 3 dB Pegelminderung.
- 95 Durch optimierte Wegweisung kann der Parksuch-Verkehr verringert werden.
- 96 Verkehrsvermeidung durch Situierung von Parkhäusern/Parkanlagen außerhalb des zentralen, urbanen Bereiches.
- 97 Durch Optimierung des Verkehrsflusses kann Verkehrslärm reduziert werden.
- 98 Verkehrsverlagerung des Durchgangsverkehrs aus Wohngebieten auf Hauptstraßen.
- 99 Verkehrsbündelung ist in jedem Fall die schalltechnisch beste Variante.
- 100 Die Wirksamkeit von Umfahrungsstraßen steigt durch Maßnahmen im Bestandsnetz (Rückbauten, Fahrverbote u.dgl.).
- 101 Das Heranrücken neuer Wohnbebauung in kritische Nahbereiche an die Umfahrung ist durch Widmungen zu unterbinden.
- 102 Starken Einfluss auf die Geräuschentwicklung des Kfz hat der Fahrer selbst.
- 103 Förderung von geräusch- und schadstoffarmen Fahrzeugen und lärmarmen Reifen sowie von Lärmschutzfenstern und Schalldämmlüftern.

Berechnungsverfahren zu folgenden Themen finden sich primär in der RVS 04.02.11 der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr (FSV) vom 1. März 2006. Im Übrigen wird auf das Merkblatt "Verkehrsberuhigung" der FSV verwiesen.

9.1 REDUZIERUNG DER VERKEHRSTÄRKE

Die Beobachtung der KFZ-Zulassungszahlen zeigt eine deutliche Zunahme in den letzten 40 Jahren, kombiniert mit einer Zunahme der gefahrenen Km-Fahrleistung. Diese Steigerung des KFZ-Bestandes ist durchgehend festzustellen, auch wenn sie für unterschiedliche Siedlungsräume unterschiedlich stark ausfällt.

In den überwiegend ländlich orientierten Bezirken wird seit 1970 eine Zunahme der Kraftfahrzeuge auf bis zum 5-fachen festgestellt, während in städtischen Bereichen die Zunahme etwa nur halb so hoch ausfällt, allerdings war in den städtischen Gebieten bereits am Beginn des Vergleichszeitraumes eine höhere Motorisierung gegeben.

Städtebauliche, raumplanerische und verkehrsplanerische Maßnahmen sollen insgesamt zu einer Reduktion der KFZ-Fahrten beitragen. Dazu gehören folgende Maßnahmen:

Verbesserung der Infrastruktur (kurze Wege)

- > Förderung des Fußgängerverkehrs
- > Förderung des Radverkehrs
- > Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs



83



Eingesparte KFZ-Fahrten vermeiden unmittelbar die Lärm- und Schadstoffbelastung. Weitere Vorteile sind zusätzliche Entlastungen, wenn durch verringerte Verkehrsstärken in den Spitzenstunden noch Leistungsreserven für den Verkehrsfluss wirksam bleiben.

Durch Verkehrsvermeidung und Verlagerung von KFZ-Verkehr auf umweltfreundliche Verkehrsmittel können Lärmemissionen vermieden werden.



84

Management des Güterverkehrs

So genannte City-Logistik-Systeme (Stichwort: telematikgestützte Logistikkonzepte) bündeln die städtischen und regionalen Warentransporte.

Finden sich mehrere Transportunternehmen zusammen, um ihre Warenlieferungen gemeinsam durchzuführen und tauschen die Teilnehmer untereinander die Frachten aus, erhöht sich so durch Bündelung die Auslastung der Fahrzeuge.

9.2 ÄNDERUNG DER VERKEHRSSZUSAMMENSETZUNG

In der RVS 04.02.11 werden nach akustischen Aspekten folgende Fahrzeugkategorien unterschieden:

- > PKW (einschließlich Kombi, PKW mit Wohnanhänger und ähnliches)
- > leichte LKW (LKW ohne Anhänger, Busse, Krafträder)
- > lärmarme leichte LKW
- > schwere LKW (LKW mit Anhänger, Sattelschlepper)
- > lärmarme schwere LKW

Der Schallpegel eines "schweren" Lastkraftwagens (= LKW mit Anhänger oder Sattelschlepper) kann bei den üblichen Geschwindigkeiten im Ortsbereich dem Schallpegel von bis zu 60 Personenkraftwagen entsprechen. Der Einsatz lärmarmen Fahrzeuge bei 30 km/h reduziert den Wert auf 9 PKW (im Vergleich zu schweren LKW) und auf 3 PKW (im Vergleich zu leichten LKW).

Die von LKW ausgehende Lärmbelastung kann durch Reduktion des LKW-Anteils am Gesamtverkehrsaufkommen und/oder durch den vermehrten bzw. ausschließlichen Einsatz von lärmarmen Fahrzeugen verringert werden. Positiv anzumerken ist, dass bereits derzeit der Großteil der LKW-Fahrleistung durch lärmarme Fahrzeuge erbracht wird.

Die Auswirkungen sind stark geschwindigkeitsabhängig, da Schwerfahrzeuge zumeist bei niedrigen Geschwindigkeiten einen höheren Schallpegelanteil zur Gesamtemission beitragen.

Festlegen von Fahrbeschränkungen und -verboten, Ausweisen von LKW-Verkehrsrouten

Wirksam sind - abgesehen von Sperrungen - nicht bestimmte Einzelmaßnahmen, sondern Maßnahmenbündel, die in ihrer Summe die Zeit für das Passieren eines Gebietes verlängern und damit die Durchfahrt unattraktiv machen, z. B.

- > für Durchgangsverkehr ungünstige Netzform wählen (z. B. verästeltes Netz mit Stichstraßen)
- > in vorhandenen Straßennetzen Durchfahrt verhindern
- > Ein- bzw. Ausfahrten in Wohngebieten an bestimmten Stellen untersagen
- > Geschwindigkeitsbeschränkungen, am besten verbunden mit baulichen Maßnahmen
- > Bevorrangung von Straßen aufheben, unter Abwägung von Verkehrssicherheitsaspekten in Rechts-vor-links-Regelung umwandeln

Zudem lassen sich mit zeitlichen bzw. gewichtsbezogenen Einschränkungen des LKW-Verkehrs oder gänzlichen LKW-Fahrverboten und andererseits Leiteinrichtungen für den Schwerverkehr lärmintensive Fahrbewegungen verkehrs- und anrainergerecht steuern.

Zusätzlich sollte eine Konzentration der Transporte auf lärm- und schadstoffarme Fahrzeuge angestrebt werden (City-Logistik).

Es besteht auch die Möglichkeit, Benutzervorteile einzuführen, indem z. B. (neu zu definierende) lärmarme LKW von Verboten ausgenommen werden.

In der Praxis liegen die Minderungspotenziale bei Änderung der Verkehrszusammensetzung durch Reduktion des LKW-Verkehrs insgesamt in der Größenordnung von etwa 2 bis 3 dB.

Einfluss der Verkehrszusammensetzung		
v= 50 km/h Asphaltbeton		PKW Anzahl
		3,2
		5
		8
		16

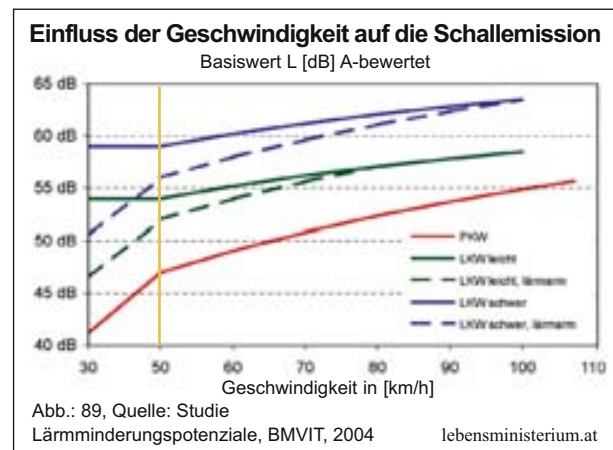
Abb.: 88
Quelle: TAS
lebensministerium.at

9.3 FAHRGESCHWINDIGKEIT UND GESCHWINDIGKEITSVERLAUF

Eine wirkungsvolle Maßnahme zur Reduzierung bzw. Herabsetzung der Emission des Straßenverkehrs ist die Begrenzung der Geschwindigkeit durch entsprechend überwachte Tempolimits.

Ganz allgemein ist festzuhalten, dass die Schallemissionen mit der Fahrgeschwindigkeit ansteigen (siehe dazu Abb. 89). Bei LKW ist insbesondere bei niedrigeren Geschwindigkeiten in Abhängigkeit des Typs der Emissionsunterschied besonders ausgeprägt. So ergeben sich bei lärmarmen LKW im Vergleich zu normalen LKW bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h insgesamt um rd. 7 bis 9 dB niedrigere Emissionen.

Aufgrund des größeren Einflusses der Geräuschkomponente "Reifen - Fahrbahn" im Vergleich zu den Antriebsgeräuschen nähern sich die beiden LKW-Typen bei höheren Fahrgeschwindigkeiten an. In der nachstehenden Grafik ist der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Lärmemission für unterschiedliche Fahrzeugarten dargestellt.



Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h auf Asphaltbeton verursachen 16 PKW-Fahrbewegungen gleich hohe Emissionen wie vergleichsweise nur eine einzige LKW-Vorbeifahrt eines "schweren LKW".

In Wohnstraßen mit 30 km/h Fahrgeschwindigkeit entsprechen hinsichtlich der äquivalenten Emission einem "schweren LKW" sogar 60 PKW-Vorbeifahrten.

Bei Verkehrsverlagerung und -verminderung ist daher das Verbesserungspotenzial aus schalltechnischer Sicht nicht nur aus dem Vergleich der Gesamtverkehrsmengen abzuschätzen, sondern ist ganz wesentlich der Anteil des Schwerverkehrs und seine Veränderung zu beachten.

**Generell gilt:
Schwerverkehr aus Siedlungsräumen eliminieren!**



85



88



86



87



89

Die Höhe der Fahrzeuggeräusche wird nicht nur von der Geschwindigkeit, sondern auch vom Geschwindigkeitsverlauf bestimmt. Häufiges Beschleunigen verursacht erhöhte Lärmbelastungen. Daher können insbesondere Maßnahmen zur Verstetigung des Verkehrsflusses zur Lärmreduktion beitragen. In der Praxis ist durch gleichmäßigere Fahrweise eine Pegelminderung um 1 - 2 dB zu erwarten.



Als sehr wirkungsvoll hat sich in dieser Hinsicht im Nahbereich von Siedlungen auch die Einrichtung von Kreisverkehren erwiesen, da die Fahrer zu deutlich weniger Brems- und Beschleunigungsmanövern kommen.

Aber auch die Möglichkeiten, den Verkehrsfluss zum Beispiel durch

- > Gestaltung von Kreuzungen (Stichwort: ständige Rechtsabbieger)
- > gesteuertes Abschalten von Lichtsignalen
- > dynamische Tempolimits (Stichwort: optimierte Ampelschaltungen)

zu einer ruhigeren, gleichmäßigeren Fahrweise zu führen, bewirken die Reduktion von Brems- und Beschleunigungsmanövern und sind so sowohl aus verkehrstechnischer als auch aus schallimmissionstechnischer Sicht vorteilhaft.

9.4 LÄRMSCHUTZOPTIMIERTE STRASSENRAUMGESTALTUNG

Das Fahrverhalten (Geschwindigkeitsniveau, Homogenität des Verkehrsflusses) der Kraftfahrer wird von der Straßenraumgestaltung mit beeinflusst. Eine der wesentlichen Einflussgrößen der Geschwindigkeitswahl ist die "optische Breite" (Straße und Umgebung). Eine ansprechende Straßenraumgestaltung ist in der Lage, die negativen Auswirkungen hoher Verkehrsstärken bis zu einem gewissen Grad aufzuwiegen und zu kompensieren.



Als Gestaltungs- und Kompensationsmaßnahmen kommen die Verbreiterung von Gehwegen, die Anlage von Radwegen, die Begrünung des Straßenraums, die Verbesserung der Passierbarkeit der Straße, insbesondere durch die Anlage von Fahrbahnanteilen (Mittelinseln) in Betracht.

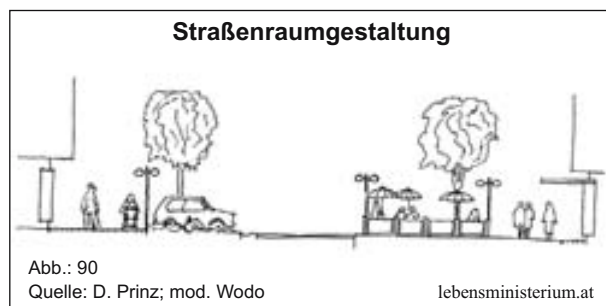


Abb.: 90
Quelle: D. Prinz; mod. Wodo

lebensministerium.at

Auch punktuelle Fahrbahnverengungen und das Versetzen von Fahrgassen haben in der praktischen Anwendung positive Wirkungen gezeigt. Das Gestaltungsrepertoire lässt sich durch eine gezielte Materialwahl sowie Möblierungselemente im Straßenrandbereich ergänzen.

Eine wichtige Rolle kommt dabei der Bepflanzung bzw. Begrünung der Straße durch Bäume und Hecken zu. Die Bepflanzung sollte in Hinblick auf die optische Abschirmung und die dadurch hervorgerufene psychologische Wirkung nicht unterschätzt werden.

Auch der Einsatz von Bodenschwellen ist prinzipiell gut geeignet, das Fahrverhalten der KraftfahrerInnen in puncto Verlangsamung der Fahrtgeschwindigkeit zu ändern.

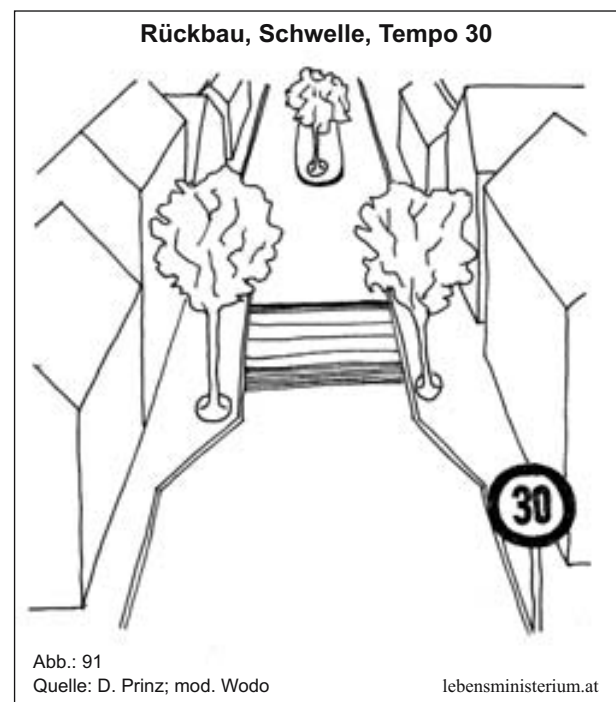


Abb.: 91
Quelle: D. Prinz; mod. Wodo

lebensministerium.at

Jedoch ist zu beachten, dass mögliche Negativszenarien wie gehäufte Brems- und Beschleunigungsmanöver vor und nach den Bodenschwellen und das Auftreten von KFZ-Eigengeräuschen von z. B. LKW-Aufbauten (Klappern in den Laderäumen und Scheppern des Wagenaufbaues selbst) durch eine falsche örtliche Situierung der Bodenschwellen bzw. zu große Schwellhöhen oder zu steile Schwellen induziert werden können.

Vergrößerung der baulichen Abstände bei Straßen

Die Lärminderung durch Abstandsvergrößerung betrifft z. B. den Rückbau von überbreiten Ortsdurchfahrten, bei denen unter Umständen durch Abstandsvergrößerung zwischen der Schallquelle und den nächsten Anliegern erhebliche Pegelreduktionen erzielbar sind (rd. 3 dB Minderung bei Abstandsverdoppelung).



Vielfach sind jedoch die Möglichkeiten im Rahmen der innerörtlichen Straßenplanung beschränkt, dennoch kann durch eine optisch ansprechende Gestaltung der gewonnenen Flächen eine deutliche Verbesserung erzielt werden.

Als Gestaltungs- und Kompensationsmaßnahmen kommen die Verbreiterung von Gehwegen, die Anlage von Radwegen, die Zulegung von Parkreihen, die Begrünung des Straßenraums und vieles mehr in Betracht.

Verlangsamung des KFZ-Verkehrs, Tempo-30-Zonen, Abbau überhöhter Fahrgeschwindigkeiten



94

In geschlossenen Ortschaften werden mit der Herabsetzung von Tempo 50 km/h auf "Tempo 30" in der Praxis Pegelminderungen von rund 2 dB bis 3 dB erreicht. Dieser Effekt kann aber noch verstärkt werden, wenn durch die Verlangsamung des Verkehrs Kraftfahrer auf Straßen ausweichen, die mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h befahren werden können.

Gebräuchliche Maßnahmen sind:

- > Einrichten von Tempo-30-Zonen
- > Kreisverkehre
- > Plateauaufpflasterungen
- > punktuelle Pflasterungen
- > Bodenmarkierungen
- > Ausbildung von Engstellen
- > Verschwenkungen (mit oder ohne Engstellen)
- > Querungshilfen und Mittelinseln
- > Kombinationen aus den vorstehenden Maßnahmen

Ausweisen verkehrsberuhigter Wohn- bzw. Geschäftszonen, Festlegung "ruhiger Gebiete"

Eine klare Signalsetzung an die Kraftfahrer und die betroffenen Anrainer bietet das Ausweisen verkehrsberuhigter Wohn- und/oder Gewerbebereiche.

In Kombination mit anderen zielorientierten Maßnahmen wie z. B. verordneten Geschwindigkeitsreduktionen, beschränkten Zufahrtsrechten und typ- bzw. zeitbezogenen Fahrverboten u.v.m. ist die räumliche Definition von Bereichen mit Schutzbedarf leicht möglich.

Gleichwohl wäre anzudenken, dass bestehende Bereiche, die bereits der Erholung, Entspannung oder dem Sport- und Freizeitvergnügen sowie z. B. dem Fremdenverkehr / Tourismus dienen, gegen eine weitere Verlärmung geschützt werden.

9.5 PARKRAUMBEWIRTSCHAFTUNG, PARKRAUMMANAGEMENT

Erfahrungsgemäß lässt sich durch ein Parkraummanagement der städtische bzw. örtliche Kraftfahrzeugverkehr vermindern. Hierzu gehören insbesondere die Einführung des gebührenpflichtigen Parkens, die Einrichtung von Kurzparkzonen, die Parkraumverknappung und die regelmäßige Überwachung.

Durch eine optimierte Wegweisung und straßenbauliche Gestaltung kann der Parksuchverkehr verringert werden.



95

Für die Verwaltung von so genannten "park and ride" Anlagen (P&R-Anlagen zum Wechsel vom Eigenfahrzeug in das alternative bzw. öffentliche Verkehrsmittel) sind dynamische Informationstafeln zu empfehlen, welche über den jeweils aktuellen Belegungszustand sowie über die Angebote des öffentlichen Verkehrs informieren.

Dem Prinzip der Verkehrsvermeidung nach sollten insbesondere Parkhäuser und mittlere bis große Parkplatzeinrichtungen möglichst außerhalb des zentralen urbanen Bereiches bzw. ausreichend entfernt von Schutzbereichen angelegt werden.



96

9.6 BEMAUTUNG BZW. VERGEBÜHRUNG VON VERKEHRSWEGEN

Die Bemaутung von Fahrzeugen auf überregionalen Strassen wie z. B. Autobahnen und Schnellstraßen ist vergleichsweise einfach, da die Kontrolle und Abrechnung der Maut typischerweise innerhalb eng definierter Grenzen (Mautstationen) stattfindet.

In städtischen Bereichen ist die Bemaутung zumeist schwieriger. Treten hier doch besondere Situationen auf, bei denen eine Straße aus mehreren Fahrspuren, zusätzlich Parkspuren und Fuß- bzw. Radwegen oder auch einer Straßenbahn oder Busspur bzw. Taxispur besteht.

Kommunen planen bereits so genannte "City-Maut-Konzepte", beispielsweise nach dem Vorbild der Großstädte London oder Paris.

Förderung von lärmarmen KFZ

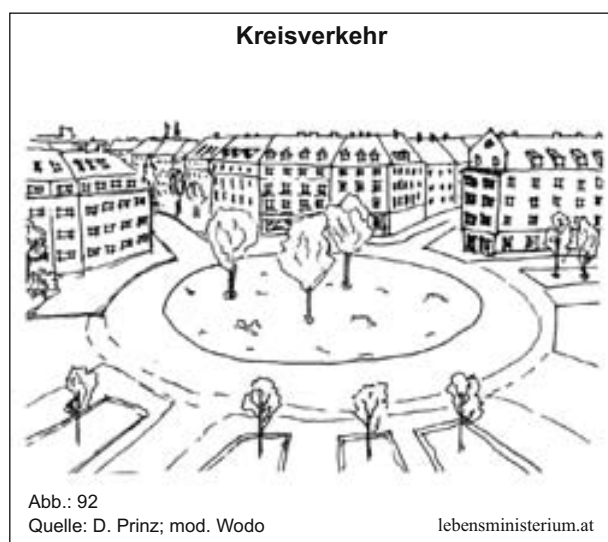
Eine andere Möglichkeit der Förderung lärmarmen Kraft- oder Schienenfahrzeuge wäre, diese mit einem entsprechenden Preisnachlass zu bevorzugen.

9.7 OPTIMIERUNG DER VERKEHRSLEISTUNG

Die Pegelhöhe der Fahrzeuggeräusche wird nicht nur von der Geschwindigkeit, sondern auch vom Geschwindigkeitsverlauf bestimmt. Häufiges Beschleunigen, häufige Gangwechsel bzw. die Wechsel in höhere Motordrehzahlen verursachen höhere Schallbelastungen. Daher können insbesondere Maßnahmen zur Verstetigung des Verkehrsflusses zur Lärmreduktion beitragen.

Als sehr wirkungsvoll hat sich in dieser Hinsicht auch die Einrichtung von Kreisverkehren erwiesen. Während an Straßenkreuzungen mit Ampeln durch das gleichzeitige Anfahren vieler Fahrzeuge zusätzlicher Motorenlärm entsteht, fließt der Verkehr in Kreisverkehren zumeist deutlich flüssiger.

Der Verkehrsfluss kann aber auch durch dynamische Tempolimits und optimierte Ampelschaltungen gleichmäßiger gestaltet werden.



Zur Gruppe der Maßnahmen im Streckenverlauf gehören aber auch zahlreiche punktuelle Maßnahmen, zum Beispiel:

- > Verbesserungen bei Straßenbahnschienen und bei Eisenbahnkreuzungen
- > Ausbessern klappernder Schachtdeckel
- > Verbesserungen bei Brückenfugen
- > Verengung von Abbiegeradien mit dem Ziel geringerer Kurvengeschwindigkeiten
- > Ausgießen von Pflasterfugen bzw. Schnittkanten mit Asphalt
- > Abschalten von Lichtsignalanlagen außerhalb der verkehrlichen Spitzenzeiten bzw. nachts zum Zwecke der Sicherung der Nachtruhe



97

9.8 BÜNDELUNG VON KFZ-STRÖMEN UND VERLAGERUNG AUF UNSENSIBLE ROUTEN

Die räumliche Verlagerung bzw. Bündelung verteilter Verkehrsströme auf einige leistungsfähige Achsen ist ein klassisches Instrument der Verkehrsplanung zur Realisierung relativ gering belasteter Zonen. Diese Verkehrsverlagerungen dürfen jedoch keine neuen Lärmprobleme hervorrufen.

Die möglichen Lösungen für räumliche Verlagerungen reichen von der Bündelung auf innerörtliche Hauptstraßen über kleinräumige bis hin zu großräumigen Umfahrungsstraßen. Es ist aber nicht mit einer Verringerung der Gesamtmenge zu rechnen. Das Prinzip des Abdrängens von unerwünschtem Durchgangsverkehr aus Wohngebieten auf (möglichst unempfindliche) Hauptstraßen zeigt sich im folgenden Beispiel:

Nimmt die Verkehrsstärke in einer Anliegerstraße um 50 % von 200 auf 100 KFZ/h ab, ergibt dies eine Schallpegelreduktion um etwa 3 dB. Verlagert sich dieser Verkehr vollständig auf eine Hauptstraße mit 1.000 KFZ/h, so steigt dort die Verkehrsstärke um 10 % und damit die Lärmbelastung nur um 0,4 dB. Einer Abnahme im Wohngebiet steht also eine geringfügige - in der Regel nicht relevante Erhöhung an der Hauptstraße gegenüber.

Verlagerung von Emissionsschwerpunkten

Verkehrsbündelnde wie verkehrserzeugende Punkte sollten mit Bedacht in punkto Situierung und Dimensionierung geplant werden. So sind vielfach Verkehrsknotenpunkte zu nah an sensiblen bzw. schützenswerten Bereichen wie Krankenhäusern, Wohngebieten, Park- und Erholungsanlagen situiert.

Beispiel zur Verkehrsbündelung

Stellt man sich die Frage, ob es hinsichtlich der Verlärmung von Flächen, welche unmittelbar an Verkehrsträger angrenzen, günstiger ist, den Verkehr möglichst auf einer Trasse zu bündeln oder in getrennten Trassen zu führen, sei exemplarisch auf die Musterbeispiele Nr. 13, 14 und 15 am Ende dieses Kapitels verwiesen.

Dabei werden für drei Szenarien unterschiedlich bebauter Flächen jeweils zwei Straßen angenommen, mit einem definierten Verkehrsaufkommen belegt und anhand von Schallausbreitungsberechnungen die verkehrsbedingten Immissionen in 5 dB-Klassen berechnet. Das angenommene Gesamtverkehrsaufkommen wird auf beide Verkehrsträger zu gleichen Teilen verteilt.

Alternativ dazu wird der Verkehr gebündelt und das gesamte Verkehrsaufkommen über nur einen Verkehrsweg abgewickelt. Anhand von Schallausbreitungsberechnungen wird die verkehrsbedingte Immission wiederum in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.



98

Die schalltechnischen Auswirkungen werden sodann durch Gegenüberstellung dieser Betrachtungsfälle in einer schalltechnischen "Flächenbilanz" veranschaulicht. Dabei erfolgt die Ermittlung der belasteten Flächen bestimmter Pegel in 5 dB-Klassen für den definierten weiß umrandeten Auswertebereich. Bildet man nun die Differenz aus diesen Schallbelastungsverteilungen, so sind die Umlagerungen direkt ablesbar.

Bei allen drei angenommenen Szenarien wird der schalltechnischen Flächenbilanz jeweils der Verkehr der hochrangigen Straßen zugrunde gelegt, Siedlungsstraßen bzw. Wohnstraßen werden vernachlässigt.

Dessen ungeachtet zeigt sich nahezu unabhängig von Bebauungsstrukturen und den damit verbundenen Abschirmwirkungen und Reflexionen, dass Verkehrsbündelung in jedem Fall zu einer deutlichen Verminderung der Verlärmung umliegender Flächen führt und daher die Verkehrsbündelung in jedem Fall die schalltechnisch beste Variante darstellt. Dies gilt auch für die Bündelung unterschiedlicher Verkehrsträger, wie beispielsweise Straße und Bahn.

Veränderungen der Emissionen in den Musterbeispielen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar. Dies bedeutet, dass eine Emissionsänderung um 5 dB auch eine Änderung der Immissionen um 5 dB an jeder Stelle bewirkt.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die durch Straßenverkehr verursachten Immissionen ganz wesentlich vom Schwerverkehrsanteil abhängen und der Vergleich des Verkehrsaufkommens allein – ohne Berücksichtigung des Schwerverkehrsanteils – für eine schalltechnische Beurteilung nicht ausreicht.

9.9 UMFHRUNGSSTRASSE

Ein Problem der Wirksamkeit von Umfahrungsstraßen liegt im induzierten Verkehr. Beispiele zeigen, dass trotz Bau einer Ortsumfahrung die Entlastungswirkung auf der Ortsdurchfahrt gering ist, da durch Verkehrsverlagerungen im Ortsstraßennetz und durch Neuverkehr aufgrund der gesteigerten Attraktivität für den motorisierten Individualverkehr die auf die Umfahrung verlagerte Verkehrsstärke weitgehend kompensiert wird.

In der Praxis sind Verkehrsreduktionen von 20 bis 30 %, insbesondere im Schwerverkehr, und damit Lärminderungen von 1 bis 2 dB schon beachtliche Erfolge, die nur durch Verhinderung von Durchgangsverkehr bei Vorhandensein einer günstigen Alternativroute erreicht werden.

Zur Steigerung der Wirksamkeit von Umfahrungsstraßen ist es daher unbedingt erforderlich, ergänzende Maßnahmen im bestehenden Straßennetz durch

Rückbauten, Beschränkungen und dgl. zu setzen, um die alte Durchzugsstraße innerorts unattraktiver zu machen. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass sich die teils sehr hohen Erwartungen der Anrainer an die lärmmindernde Wirkung einer Umfahrungslösung trotz bewirkter Verkehrsreduktion nicht voll erfüllen. Problematisch ist auch der Fall, wenn durch die Umfahrungsstrecke andere, bisher geringer von Verkehrslärm beeinflusste Siedlungsbereiche zusätzlich belastet werden, da durch die Realisierung einer Umfahrung lediglich eine Verkehrsverlagerung und keine Verkehrsreduzierung bewirkt wird. Die Bündelung der Umfahrung mit bestehender Infrastruktur, wie z. B. Bahntrassen, ist jedoch in jedem Fall schalltechnisch günstig. Siehe dazu auch Musterbeispiel Nr. 27 bis 29 in Abschnitt 10.4.

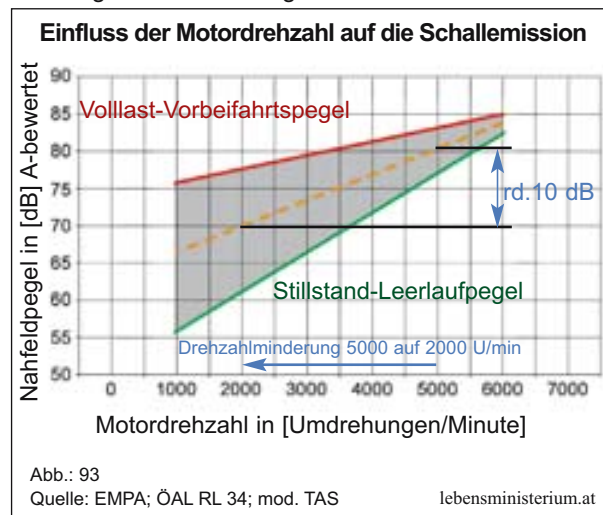
Bei der Planung von Umfahrungsstraßen sind, abhängig von den zu erwartenden verkehrsbedingten Immissionen, die Widmungen an der Umfahrung so festzulegen, dass das Heranrücken neuer Wohnbebauung an die Umfahrung in schalltechnisch kritische Nahbereiche unterbunden wird.

9.10 SCHAFFUNG VON UMWELTBESWUSSTSEIN, MOBILITÄTSEBILDUNG

Jeder von uns kann durch sein Mobilitätsverhalten aktiv zur Lärminderung beitragen. Der Prävention und Mobilitätserziehung kommt dabei eine entscheidende Rolle zu. Von der Grundschule über die weiterführenden Schulen bis hin zu den Fahrschulen reicht die Palette der Institutionen, die hierzu einen nicht unerheblichen Beitrag leisten können.

Unnötige Lärmerzeugung, vorschriftswidriges oder betriebsuntypisches Betreiben von Anlagen und Fahrzeugen und dergleichen mehr sollten den betreffenden Personen bewusst gemacht werden.

Einen sehr starken Einfluss auf die Geräuscentwicklung seines Fahrzeugs hat der Fahrer selbst.



Wie vorstehend angeführt, tragen Beschleunigungs- und Bremsmanöver zur Lärmbelastung bei. Auch das Fahren mit falsch gewählter Gangübersetzung - sprich mit hohen Drehzahlen - ist laut. Günstig hingegen ist es, mit niedrigen Motordrehzahlen zu fahren und auf unnötiges Beschleunigen zu verzichten.

Die grüne Gerade in Abb. 93 zeigt den Pegel, der erreicht wird, wenn im stehenden Fahrzeug mit dem Gaspedal "gespielt" wird. Die rote Gerade stellt die obere Grenze dar, wenn z. B. am Berg mit durchgedrücktem Gaspedal die volle Motorleistung erbracht werden muss.

Im Alltag wird die Motorbelastung im grauen Bereich liegen. Die gestrichelte (orange) Linie in der Mitte beschreibt demnach einen durchschnittlichen Lastfall, bei dem eine Minderung der Drehzahl von beispielsweise 5.000 U/min auf 2.000 U/min eine Reduktion der Emission des Fahrzeuges um rund 10 dB bewirken kann. Dies entspricht etwa einer Halbierung der subjektiv empfundenen Lautheit.

Zudem ist eine "niedertourige" Fahrweise zugleich ökologischer und ökonomischer, denn Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemissionen sind geringer. Der Verzicht auf unnötiges Beschleunigen und eine niedertourige Fahrweise erfordern aber ein entsprechendes Umweltbewusstsein beim Fahrer. Ein "vorausschauendes Gleiten" will gelernt und geübt sein.

Einrichten eines kommunalen Ruhemanagements

Das Einrichten einer öffentlichen Stelle als Ansprechstelle für BürgerInnen mit Ziel der Beratung, Information und Aufklärung zu Lärmfragen baut Kompetenz und Vertrauen auf. Ziel ist auch das Sammeln von Beschwerden und Anregungen.

Wichtige Informationen aus der Bevölkerung können so geordnet an die Verwaltung, die zuständigen Stellen bzw. an die Bürgermeisterin / den Bürgermeister weitergeleitet werden.

Die lärmbeauftragte Stelle fungiert als Anlaufstelle für die Öffentlichkeit und bringt ihr Fachwissen für die Lärmproblematik in das kommunale Verwaltungshandeln ein. Durch eine möglichst hohe verwaltungstechnische Ansiedlung der Stelle (d.h., am besten als übergeordnete Stabsstelle mit direktem Kontakt zur Amtsleitung / Direktion) kann der/die Ruhebeauftragte einen guten Einfluss auf das kommunale Handeln ausüben.

Vorbildwirkung und Einsatz geräuschärmerer Fahrzeuge

Insbesondere außerhalb von Ballungsräumen kann das Verkehrsverhalten prominenter und angesehener Persönlichkeiten in der Kommune das Verkehrsverhalten der Bevölkerung wesentlich beeinflussen.

Nicht nur BürgermeisterInnen, auch AmtsleiterInnen, Mitglieder von Gemeinderäten, SchulleiterInnen,

GeschäftsführerInnen mittlerer Unternehmen, Ärzte/Innen, Rechtsanwälte/innen usw. haben in dieser Hinsicht eine Vorbildwirkung. Ihr Verkehrsverhalten wirkt wie Werbung.

So sollte der Einsatz von ausschließlich geräusch- und schadstoffarmen Fahrzeugen sowie die Verwendung lärmarmen Reifen für Bund, Länder und Gemeinden sowie Unternehmen der öffentlichen Hand ein Anliegen sein.



103

9.11 FÖRDERUNG VON SCHALLSCHUTZFENSTERN UND SCHALLDÄMMLÜFTERN

Wie vorstehend schon behandelt, sieht die Gesetzgebung vor, bei der Neuplanung von relevanten Bauprojekten auch Lärmschutz für die Anrainer zu berücksichtigen. In Österreich bestehen auch Programme zur lärmtechnischen Sanierung z. B. entlang bestehender Bahn- und Straßenverkehrswege, bei denen der Bund, die Länder, aber auch die Gemeinden erkannten Bedarf an Lärmschutzmaßnahmen behandeln, die Planung und Umsetzung veranlassen und die Kosten übernehmen.

Die jeweiligen Richtlinien sehen beispielsweise die Möglichkeit vor, bei Anrainerwohngebäuden je nach Bedarf Lärmschutzfenster bzw. -türen, teils in Kombination mit Schalldämmlüftern als Lärmschutzmaßnahme von öffentlicher Hand finanziell zu fördern.

Das heißt, der für die Förderung von objektseitigem Lärmschutz in Frage kommende Personenkreis kann üblicherweise nach Bestellung und Einbau der Schallschutzeinrichtungen durch Vorlage des Rechnungsbeleges bei der zuständigen Förderungsstelle um eine anteilige Rückzahlung der Kosten vorstellig werden.

Welche Gebäude aufgrund von möglichen Grenzwertüberschreitungen (d.h. übermäßiger Lärmbelastung) für objektseitigen Lärmschutz in Frage kommen, wird zumeist durch die Messungen, Berechnungen bzw. Untersuchungen von schalltechnischen Fachleuten ausgearbeitet.

Über solche bundes- bzw. landesweite Regelungen hinaus besteht natürlich auch im eigenen verwaltungstechnischen Bereich der Gemeinden und Magistrate die Möglichkeit, den betroffenen BürgerInnen finanzielle Förderungen für angedachte Lärmschutzmaßnahmen zu gewähren.

Zumeist bieten die Gemeinden und Magistrate eigene Anlaufstellen bzw. Kontaktpersonen an, bei denen die BürgerInnen um finanzielle Förderung für selbstständig veranlassten Lärmschutz anfragen können.

Musterbeispiel 13:
“Verkehrsbündelung, Betrachtung unbebauter Flächen”

Die Abbildungen Nr. 94 u. 95 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **14 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von

den Pegelklassen “55 - 79 dB” in die Pegelklassen “45 - 54 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Die Mehrbelastung von 1 Prozent ist auf den Verkehrszuwachs auf dem nördlichen Straßenzug zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 94: getrennte Verkehrsführung im Freiland

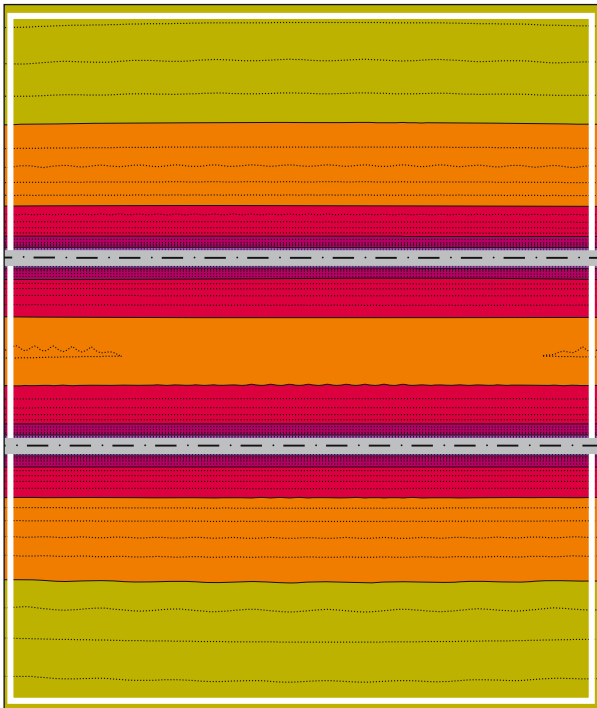
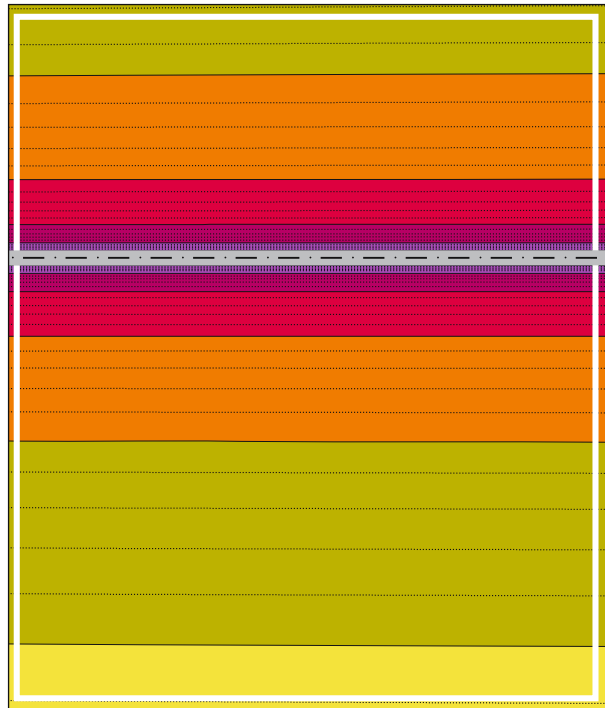


Abb. 95: gebündelte Verkehrsführung im Freiland

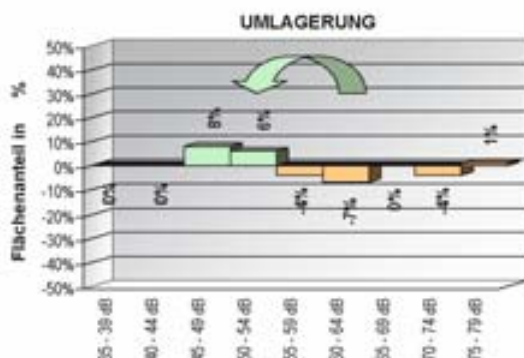


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	8%	8%	
50 - 54 dB	33%	30%	6%	14%
55 - 59 dB	34%	30%	-4%	
60 - 64 dB	20%	13%	-7%	
65 - 69 dB	6%	6%	0%	
70 - 74 dB	6%	2%	-4%	
75 - 79 dB	1%	2%	1%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 13
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 14:
“Verkehrsbündelung, Betrachtung einer offenen Bebauung”

Die Abbildungen Nr. 96 u. 97 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **20 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von

den Pegelklassen “55 - 79 dB” in die Pegelklassen “45 - 54 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Die Mehrbelastung von 2 Prozent ist auf den Verkehrszuwachs auf dem nördlichen Straßenzug und Schallreflexionen an der Bebauung zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar.

Abb. 96: getrennte Verkehrsführung / offene Bebauung

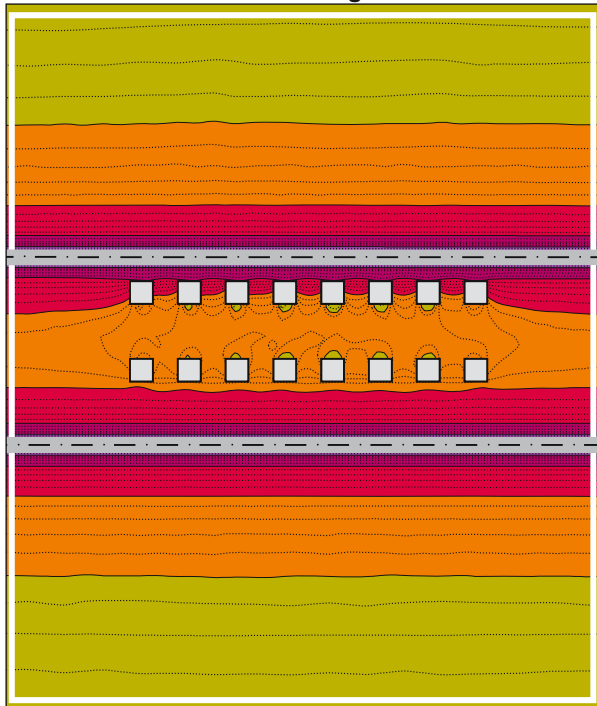
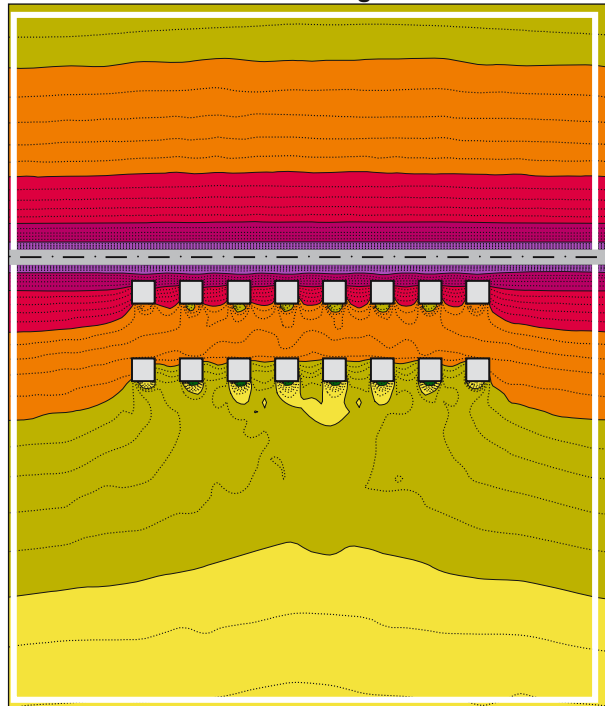


Abb. 97: gebündelte Verkehrsführung / offene Bebauung

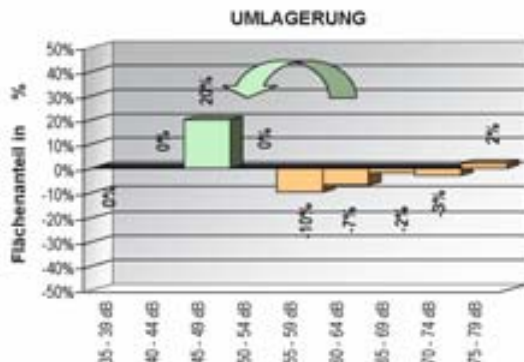


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Anderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	20%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	20%	20%	
50 - 54 dB	34%	34%	0%	
55 - 59 dB	36%	26%	-10%	
60 - 64 dB	17%	10%	-7%	
65 - 69 dB	7%	5%	-2%	
70 - 74 dB	6%	3%	-3%	
75 - 79 dB	0%	2%	2%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 14
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 15:
“Verkehrsbündelung, Betrachtung einer geschlossenen Bebauung”

Die Abbildungen Nr. 98 u. 99 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **33 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den

Pegelklassen “50 - 79 dB” in die Pegelklassen “40 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Die Mehrbelastung von 2 Prozent ist auf den Verkehrszuwachs auf dem nördlichen Straßenzug und Schallreflexionen an der Bebauung zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar.

Abb. 98: getrennte Verkehrsführung / Reihenbebauung

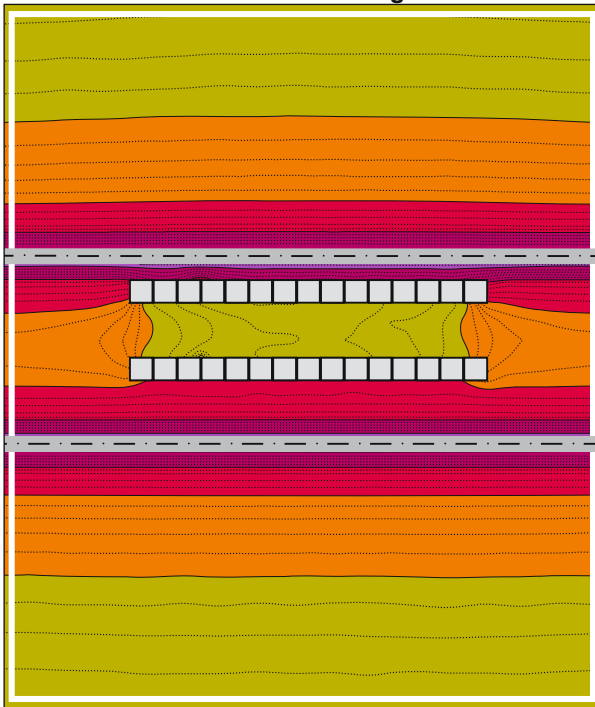
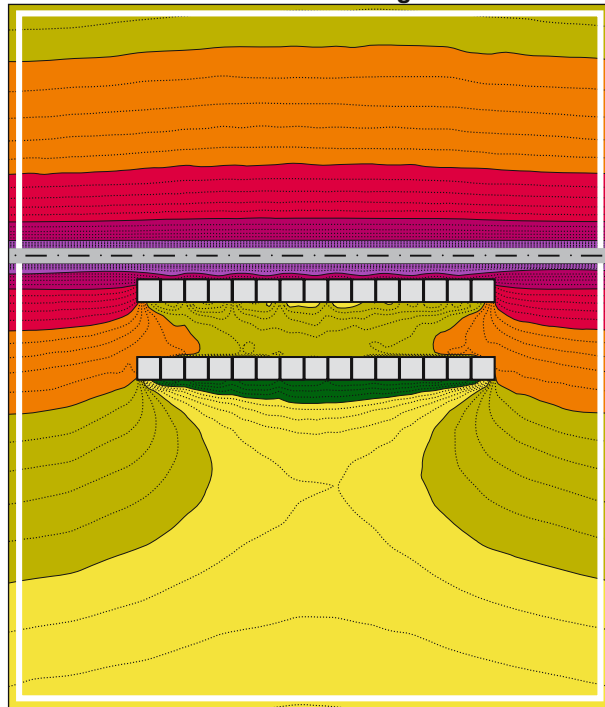


Abb. 99: gebündelte Verkehrsführung / Reihenbebauung

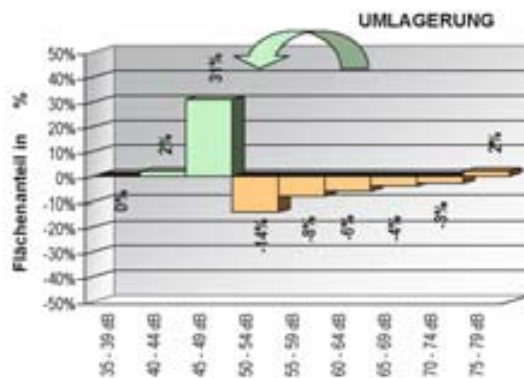


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	33%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	2%	2%	
45 - 49 dB	0%	31%	31%	
50 - 54 dB	38%	24%	-14%	
55 - 59 dB	31%	23%	-8%	
60 - 64 dB	16%	10%	-6%	
65 - 69 dB	9%	5%	-4%	
70 - 74 dB	6%	3%	-3%	
75 - 79 dB	0%	2%	2%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 15
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

10. MASSNAHMEN ZUR VORSORGE - NEUPLANUNGEN

..... die Inhalte kurz & bündig:

- > Widmungsabstufung und Mindestabstände sowie die ideale Anordnung von Quellen werden dargestellt.
- > Die Möglichkeit der akustischen Verdeckung von betrieblichem Verkehrslärm wird aufgezeigt.
- > Entscheidungshilfen zur Standortwahl und Standortnutzung sowie Möglichkeiten zur Ausnutzung des "kostenlosen" Schallschutzes werden anhand von Beispielen behandelt.
- > Die Betriebsflächenstrukturen und damit verbundene Verlärmungseffekte werden anhand von Musterbeispielen dargestellt.
- > Auf Kontingentierungssysteme und deren Vorteile wird eingegangen.
- > Effekte durch das Abrücken von Gebäuden vom Verkehrsträger sowie durch die Gebäudeselbstabschirmung werden durch Musterbeispiele veranschaulicht.
- > Weitere Musterbeispiele widmen sich unterschiedlichen Bebauungsstrukturen im ländlichen und urbanen Bereich und erlauben eine vergleichende Betrachtung.
- > Möglichkeiten zur schalltechnisch optimierten Gebäudenutzung und -anordnung werden anhand von Prinzipskizzen dargestellt.
- > Zur Planung von Verkehrsträgern wird die Trassenauswahl sowie das Aufschließen einer Siedlungsstruktur in Musterbeispielen behandelt.
- > Erforderliche Abstände von Wohngebieten zu hochrangigen Straßen / Bahnstrecken werden anhand von Musterberechnungen abgeleitet.



SCHNELL-LESER-INFO

104 Die schalltechnisch günstige Anordnung der Wohnbauflächen, Betriebsgebiete und Hauptverkehrswege sollte bereits im Flächenwidmungsplan beachtet sein.

105 Vorsorge bei Neuplanungen:
 > Schwerverkehr nicht durch Siedlungsräume führen;
 > kurze Anbindung zu hochrangigem Straßennetz.
 > Neue Betriebsgebiete im Nahbereich hochrangiger Verkehrsträger.

106 Regionale Lärminderungsplanung liefert fundierte Argumente für Förderungen.

107 5 dB-Sprünge an Widmungsgrenzen widersprechen der natürlichen Schallpegelabnahme.

108 Eine 10 dB-Pegelabnahme ergibt sich z.B. bei:
 Abstrahlfläche von 2500 m² in rd. 42 m
 Abstrahlfläche von 100.000 m² in rd. 150 m

109 Mindestabstände (Quelle - Immissionsort) können durch Emissionsabsenkung in Teilflächen oder durch Pufferzonen reduziert werden.

110 Die Bündelung von Betrieben ist einer Anordnung in gestreuter Formation grundsätzlich vorzuziehen. Dadurch wird auch Lärm durch induzierten Betriebsverkehr reduziert.

111 Durch Ausnutzung der Gebäudeabschirmwirkung können Mindestabstände zu Wohngebieten reduziert werden.

112 Durch Kontingentierungssysteme kann
 > Immissionsschutz und gleichzeitig
 > Vollausschöpfung von Emissionskontingenten sichergestellt werden.

113 Die Emissionskenngröße des betrieblich induzierten Verkehrs sollte die Emissionskenngröße der öffentlichen Straße um mindestens 10 dB unterschreiten.

Durch den Effekt der akustischen Verdeckung wird dann die Verlärmung angrenzender Flächen unterbunden.

114 Bei Betriebsanlagen werden Immissionsgrenzwerte anhand der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse abgeleitet.

115 Zu geringe Abstände zwischen „Wohnung und Betrieb“ verursachen Mehrkosten für Schallschutzmaßnahmen.

116 Schallschutz ist in der Planungsphase am kostengünstigsten.

117 Möglichkeiten des kostenlosen Schallschutzes ergeben sich bei
 > Gebäudeselbstabschirmung
 > richtiger Standortwahl (Vorbelastung)
 > Ausnutzung der Topographie

118 Mehrfachausnutzung des Irrelevanzkriteriums verursacht schleichendes Hinaufzitierten der Ist-Situation.

119 Durch Kontingentierung wird der verfrühten Vollausschöpfung von Emissions- und Immissionsfreiräumen begegnet.

120 Lärmtechnisch optimierte Gebäudeausrichtung und Wohnungsgrundrisse steigern die Wohnqualität.

129 Aufschließungsstraßen in Siedlungen sollten nicht als Schleichwege nutzbar sein (induzierten Verkehr vermeiden).

121 Das Abrücken von Wohngebäuden vom Verkehrsträger (Gehsteigrand) um 6 m bewirkt eine Pegelreduktion um 5 dB.

130 Werden an Verkehrsträgern Lärmschutzwände ausgeführt, so ist keineswegs davon auszugehen, dass Planungsrichtwerte in Wohngebieten generell eingehalten werden.

122 Eine 5 dB-Pegelreduktion an der Wohngebäudefassade entspricht einer Reduktion des Verkehrs auf 1/3.

131 Schallschutz an hochrangigen Verkehrsträgern kann nicht in beliebigem Maße erfolgen.

123 Die ersten paar Meter Abrückung bewirken die „relativ größte“ Pegelminderung.

132 Werden beim Straßenverkehr alle Minderungspotenziale ausgeschöpft, so können Verkehrszunahmen kompensiert werden. Die Verkehrslärmsituation ist daher aus heutiger Sicht mittelfristig gleichbleibend einzuschätzen.

124 In urbanen Bereichen mit allseitiger Verkehrseinwirkung läßt einzig die Blockrandbebauung zur Schaffung lärmberuhigter Innenhofzonen hohe Pegelreduktionen erwarten.

133 Beim Verkehrsträger Bahn kann durch Ausschöpfen der Minderungspotentiale mittel- bis langfristig eine Annäherung an das Immissionsniveau der Grenzwerte des Straßenverkehrs bewirkt werden.

125 Ein 6-geschoßiges Gebäude bewirkt im Vergleich zu einer 5 m hohen Lärmschutzwand um bis zu 10 dB höhere Abschirmwirkungen.

134 Um Grenzwerte von Verkehrsträgern mit Planungsrichtwerten für Wohngebiete in Einklang zu bringen, sind raumplanerische Maßnahmen zur Einhaltung von Mindestabständen zusätzlich erforderlich.

126 Prinzip der Gebäudeanordnung, -nutzung
 > Schirmwand
 > Aufschließung/Laubengänge
 > Nutzräume
 > Wohnräume quellenabgewandt

127 Bei der Trassenauswahl ist in jedem Fall eine Bündelung der Verkehrsträger jeder anderen Anordnung vorzuziehen.

135 An einer Autobahn mittleren Verkehrsaufkommens (50.000 Kfz/24 h) ist trotz einer 5,5 m hohen Lärmschutzwand ein Abstand von rd. 350 m erforderlich, um WHO-Grenzwerte einzuhalten.
 An einer Bundesstraße mittleren Verkehrsaufkommens (15.000 Kfz/24 h) ist trotz einer 4,0 m hohen Lärmschutzwand ein Abstand von rd. 70 m erforderlich, um WHO-Grenzwerte einzuhalten.

128 Bei Bündelung von Verkehrsträgern können Lärmschutzmaßnahmen in günstigen Fällen auch beide Verkehrsträger abschirmen.

Planung von Lärmschutz

Der Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen geht zumeist eine Planung voraus, wobei Fehler bei der gemeindeweiten / städtebaulichen Lärmschutzplanung nachträglich kaum wieder gut gemacht werden können.

Sind z. B. die Abstände zwischen Industrie- oder Gewerbegebieten und Wohngebieten zu gering, dann werden erhöhte Schallschutzaufwendungen oder Betriebsbeschränkungen insbesondere zur Nachtzeit nötig. Werden neue Wohngebäude zu nahe an alteingesessene Betriebe gebaut, kann der Standort dieser Betriebe gefährdet sein.

Lärminderungspläne sollten fachübergreifend über die Bestandsaufnahme hinaus wirtschaftliche, aufeinander abgestimmte Schallschutzmaßnahmen und vor allem konkrete Programme zu deren Umsetzung enthalten.



104

Schon im Flächenwidmungsplan sollte auf eine schalltechnisch günstige Anordnung der Wohnbauflächen und Betriebs- und Industriegebiete sowie der Hauptverkehrswege geachtet werden.

Es wird an dieser Stelle wiederholt darauf hingewiesen, dass ein schweres Nutzfahrzeug bei 50 km/h auf Asphaltbeton die gleiche Schallemission aufweist wie 16 Personenkraftwagen. In Wohnstraßen mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf Asphaltbeton stehen gar 60 PKW nur einem schweren Nutzfahrzeug gegenüber.

Es sollte daher bei allen Neuplanungen und Neuwidmungen beachtet werden, dass Schwerverkehr nicht durch Siedlungsräume geführt, sondern auf möglichst kurzem Weg an das hochrangige Straßennetz angebunden wird.



105

Allein aus dieser Überlegung ergibt sich auch, dass Betriebsbauerwartungsgebiete aus schalltechnischer Sicht idealerweise im unmittelbaren Nahbereich von hochrangigen Verkehrsträgern geplant werden sollten.

Die Lärminderungsplanung ist zudem vor allem auch als erbrachte Leistung für andere Teile der Gemeinde- bzw. Stadtplanung anzusehen.

Sie ermöglicht Synergieeffekte durch ein Zusammenwirken der unterschiedlichen an der Umsetzung beteiligten Ämter. Zielgruppe der Öffentlichkeitsarbeit rund um den Lärminderungsplan ist daher neben den BürgerInnen auch die Verwaltung selbst.



106

Eine regionale Lärminderungsplanung liefert zudem auch fundierte Argumente bei Gesprächsführungen mit übergeordneten staatlichen Behörden bei der Förderung bzw. Planung von interessierenden Infrastruktur- oder sonstigen Bauprojekten.

10.1 FLÄCHENWIDMUNG ALLGEMEIN

In der ÖNORM S 5021, Teil 1 sind Planungsrichtwerte für zulässige Emissionen und Immissionen von Standplätzen, gegliedert nach Widmungskategorien, zusammengefasst.

Bei Ausweisung unterschiedlicher Widmungskategorien im Flächenwidmungsplan ist es übliche Praxis, aneinandergrenzende Widmungen um jeweils eine Widmungskategorie abzustufen. Im vorliegenden Beispiel wird von Kategorie 5 "Betriebsbaugelände" mit einem Planungsrichtwert von 65 dB tags, einem "gemischten Baugebiet" oder "Kerngebiet" der Kategorie 4 mit einem Planungsrichtwert von 60 dB tags und einem "städtischen Wohngebiet" der Kategorie 3 mit einem Planungsrichtwert von 55 dB tags ausgegangen.

Prinzipskizze "5 dB Widmungsabstufung"

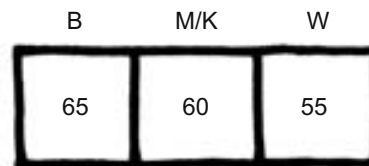


Abb.: 100

Quelle: TAS, Wodo

lebensministerium.at

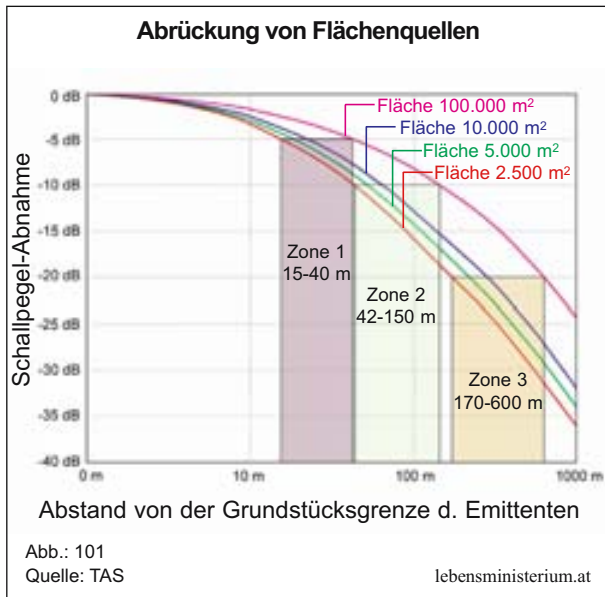
Bei einer derartigen Ausweisung unterschiedlicher Widmungskategorien wird zwar der Grundsatz der Widmungsabstufung um eine Kategorie beachtet, es treten jedoch an den gemeinsamen Grenzen unterschiedlicher Kategorien Sprünge des Planungsrichtwertes für zulässige Emissionen bzw. Immissionen in jeweils 5 dB-Stufen auf.

Geht man nun davon aus, dass die Planungsrichtwerte sowohl hinsichtlich der maximal zulässigen Emissionen als auch hinsichtlich der zulässigen Immissionen schalltechnisch ausgeschöpft bzw. eingehalten werden sollen, so widersprechen diese 5 dB-Sprünge den physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung. Vielmehr ist die natürliche Schallpegelabnahme mit der Entfernung von schallabstrahlenden Flächen zu berücksichtigen.

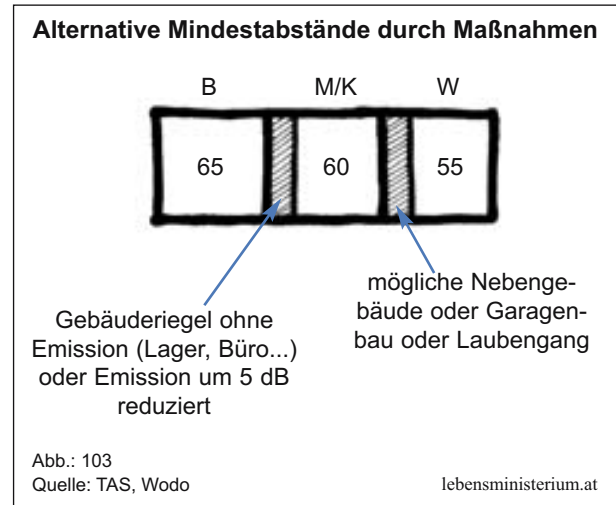


107

Wie in Abb. 101 dargestellt, ist die natürliche Pegelabnahme mit der Entfernung im Wesentlichen von der Größe der emittierenden Flächen abhängig. Zur Erzielung einer 5 dB-Pegelabnahme wäre bei freier und ungehinderter Ausbreitung bei einer schallabstrahlenden Fläche von 2.500 m² bereits ein Mindestabstand von rd. 15 m und bei einer schallabstrahlenden Fläche von 100.000 m² ein Mindestabstand von rd. 40 m erforderlich.

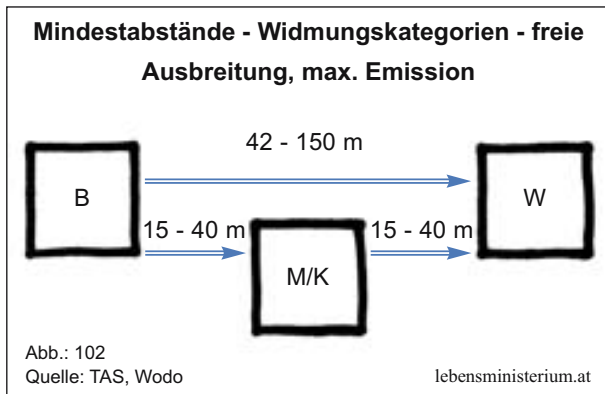


welche dem erforderlichen Mindestabstand bei freier Ausbreitung entspricht, mit einer Emissionsabsenkung um 5 dB versehen werden.



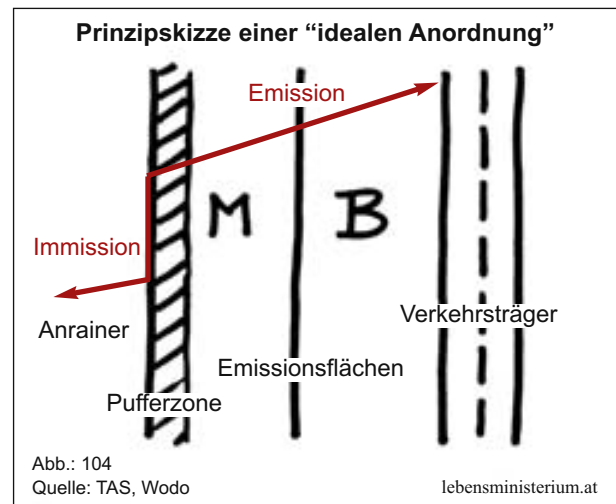
108 Gilt es, durch entsprechenden Abstand eine Pegelabnahme von z.B. 10 dB zu erzielen, so ist bei einer abstrahlenden Fläche von 2.500 m² bereits ein Mindestabstand von rd. 42 m und bei einer schallabstrahlenden Fläche von 100.000 m² bereits ein Mindestabstand von rd. 150 m erforderlich.

Können beispielsweise durch entsprechende Festlegungen im Bebauungsplan derart exemplarisch angeführte Maßnahmen verankert werden, so wäre jedenfalls ein konfliktfreies Nebeneinander auch bei unmittelbarem Aneinandergrenzen unterschiedlicher Widmungskategorien sichergestellt.



Eine "schalltechnisch ideale" Anordnung könnte beispielsweise wie folgt aussehen:

Da aufgrund der üblicherweise kleinräumigen Strukturen in Österreich die Einhaltung dieser geforderten Mindestabstände in aller Regel nicht möglich ist, sind gegenseitige Beeinträchtigungen bzw. Unterschreitungen von Emissionspotenzialen oder Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten zwangsläufig die Folge.



Anstelle der erforderlichen Mindestabstände bestünde nun die Möglichkeit, z.B. Abschirmwirkungen durch Lager- und Büroräumlichkeiten in einer festgelegten Zone entlang der Grenze zur nächst niedrigeren Widmungskategorie anzuordnen bzw. mit entsprechend angeordneten Gebäuderiegeln mit Laubenganglösungen eine angepasste Nutzung zu erwirken.

Diese Anordnung besteht aus einem Verkehrsträger, daran anschließenden Emissionsflächen, einem schirmenden Gebäuderiegel sowie der anschließenden Immissionsseite. Aus schalltechnischer Sicht ist die Bündelung von Betrieben einer Anordnung in gestreuter Formation grundsätzlich vorzuziehen.

Alternativ dazu könnte die Emission einer Kategorie entlang der gemeinsamen Widmungsgrenze zur nächst niedrigeren Kategorie in der erforderlichen Breite,

Insbesondere bei Neuplanungen ist es daher schalltechnisch günstig, größere Betriebsgebiete auszuweisen und diese darüber hinaus unmittelbar am hochrangigen Verkehrsträger anzuordnen. Durch eine direkte

Anbindung an den hochrangigen Verkehrsträger wird im Vergleich zur gestreuten Anordnung von Betrieben jedenfalls der Schwerverkehr aus den Siedlungsstrukturen entzogen, wodurch hinsichtlich der Verkehrslärmwicklung die günstigste Anordnung bewerkstelligt wird.

Die Emissionsflächen selbst sind im vorliegenden Beispiel durch eine Widmung der Kategorie 4, z. B. "gemischtes Baugebiet", sowie der Kategorie 5, z. B. "Betriebsbaugebiet", so angeordnet, dass die Emission zum Verkehrsträger hin ansteigt. Durch diese Anordnung wird der Forderung Rechnung getragen, Betriebe mit höherer Emission näher am Verkehrsträger und Betriebe mit geringerer Emission entfernter vom Verkehrsträger anzuordnen.

Gelingt es beispielsweise durch entsprechende Festlegungen im Bebauungsplan, die Emissionsflächen der Kategorie 4 durch einen geschlossenen Gebäuderiegel abzugrenzen, so entsteht durch die Gebäudeabschirmung selbst eine enorme Pegelreduktion in Richtung Immissionsseite.

Ein derartiger Gebäuderiegel, welcher z. B. aus nicht emittierenden Gebäudenutzungen wie Lager, Büros u. dgl. besteht, würde nicht nur eine Abschirmung der betrieblichen Nutzungen bewirken, sondern überdies auch eine Abschirmung des Verkehrsträgers gegenüber der Immissionsseite.



111

Durch die erzielte Abschirmwirkung des Gebäuderiegels selbst können sich in weiterer Folge die Mindestabstände zu Wohnnutzungen bzw. Wohn-

gebieten enorm reduzieren. Sowohl zur Sicherstellung des erforderlichen Immissionsschutzes als auch zur Sicherstellung einer angestrebten Vollausschöpfung des Betriebsbaugebietes oder Gewerbeparks ist es aus schalltechnischer Sicht empfehlenswert, die zulässigen Emissionen je Teilfläche bzw. je m² durch ein Kontingentierungssystem zu ordnen.



112

Die Emissionskenngrößen könnten beispielsweise in einem geeigneten Masterplan oder Bebauungsplan entsprechend verankert werden.

Stehen in einem Gemeindegebiet mehrere Betriebsbaugebiete für eine Betriebsneuansiedlung zur Verfügung, so sollte aus schalltechnischer Sicht bei der Wahl des Betriebsstandortes unter anderem auch der durch die neue Betriebsanlage induzierte Verkehr beachtet werden.

Ein schalltechnischer Idealzustand ist dann erzielbar, wenn die Emissionskenngröße des betrieblich induzierten Verkehrs die Emissionskenngröße der regionalen oder überregionalen Aufschließungsstraße um mindestens 10 dB unterschreitet.



113

In diesem Fall wird durch den Effekt der akustischen Verdeckung eine zusätzliche Verlärmung angrenzender Flächen durch betriebsinduzierten Verkehr von vornherein unterbunden.

In Tabelle 14 sind exemplarisch für einige ausgewählte Betriebe typische Kenngrößen zusammengestellt.

L _{A,eq} ¹ -Wert Betrieb und Soll-Wert Infrastruktur						
Betrieb	LKW/Tag	PKW/Tag	Personal/Tag	L _{A,eq} ¹	Straße L _{A,eq} ¹ Soll	DTV Soll ¹⁾ v = 100/70 km/h
Dienstleister	–	16	60	66	mind. 76	< 2.000
Kleinbetrieb	16	16	60	72	mind. 82	ab 7.000
EKZ (VK 5.000 m ²)	60	900		80	mind. 90	ab 50.000
EKZ (VK 20.000 m ²)	100	3.500		84	mind. 94	ab 125.000

Tab.: 14
Quelle: TAS

Lebensministerium.at

¹⁾ ... DTV: Mittelwert der Anzahl der einen Straßenquerschnitt in beiden Richtungen täglich passierenden Kraftfahrzeuge.

Werden beispielsweise durch einen Dienstleistungsbetrieb 16 Kunden-PKW-Fahrten pro Tag und 60 Personal-PKW-Fahrten pro Tag prognostiziert, so errechnet sich die Emissionskenngröße des betriebsinduzierten Verkehrs zu L_{A,eq}¹ = 66 dB.

Weist nun die Aufschließungsstraße bereits eine Emissionskenngröße von L_{A,eq}¹ = mindestens 76 dB aufgrund des vorhandenen Verkehrsaufkommens auf,

was ab einem DTV-Wert von 2.000 KFZ/24 h bei v = 100/70 km/h für PKW/LKW der Fall ist, so wird der betriebsinduzierte Verkehr akustisch verdeckt und findet somit seinen unbemerkten Platz im Umgebungslärm.

Die Schall-IST-Situation wird dabei theoretisch lediglich im Zehntel-dB-Bereich verändert und kann subjektiv durch das normal empfindende menschliche Gehör nicht wahrgenommen werden.

Bei allen angeführten Beispielen wurde davon ausgegangen, dass der betrieblich induzierte Verkehr aus-

schließlich in einer Fahrtrichtung abgeleitet wird. Bei Gleichverteilung des betrieblich induzierten Verkehrs in beide Fahrtrichtungen (Verteilung im Straßennetz) reduzieren sich die angeführten Soll-Werte (Straße $L_{A,eq}^1$ Soll) um 3 dB bzw. die angeführten DTV-Sollwerte um die Hälfte.

10.2 BETRIEBE: ENTSCHEIDUNGSHILFEN ZUR STANDORTWAHL UND STANDORTNUTZUNG

Problemstellung

Bei der schalltechnischen Beurteilung einer Betriebsanlage sind eine ganze Reihe von gesetzlichen Bestimmungen, Verordnungen, Normen und Richtlinien zu beachten.

Die in den allermeisten Fällen entscheidenden Kriterien ergeben sich einerseits durch:

- > raumordnungs- und baurechtliche Bestimmungen und andererseits durch
- > gewerberechtlich zu beachtende Aspekte.

Ein immer noch weit verbreiteter Irrtum bei der Standortwahl liegt darin, dass oftmals die im Flächenwidmungsplan ausgewiesene Widmungskategorie als alleiniges Kriterium für die Realisierbarkeit eines Betriebes angesehen wird.

In der Beurteilungspraxis stellt die Widmungskategorie aber nur **ein** Kriterium dar, welches der Prüfung dient, ob eine geplante Betriebsanlage aufgrund der zu erwartenden Emission (Schallaussendung) typischerweise in eine bestimmte Widmungskategorie passt. Beispielsweise sei hier auf die OÖ Betriebstypenverordnung hingewiesen, welche bestimmte Betriebstypen den verschiedenen Widmungskategorien zuordnet.

Das **zweite** wesentliche und in aller Regel schlagende Kriterium ist, ob bei Realisierung einer Anlage auch der erforderliche Nachbarschaftsschutz (Immissionschutz) eingehalten werden kann.

Zur Beantwortung dieser Frage werden in jedem Einzelfall auf Basis der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse Immissionsgrenzwerte abgeleitet, wobei die im Flächenwidmungsplan ausgewiesene Widmungskategorie der zu beurteilenden Nachbarliegenschaften in aller Regel nach der derzeitigen Beurteilungspraxis in gewerberechtlichen Genehmigungsverfahren eher unbedeutend ist.

Relevant ist dabei in den meisten Fällen **die schalltechnische Vorbelastung** bzw. die tatsächlichen örtlichen Verhältnisse, anhand welcher Immissionsgrenzwerte abgeleitet werden.



114

Aufgrund der Tatsache, dass beispielsweise eine bestimmte Betriebsanlage nach baubehördlichen Bestimmungen in der dafür vorgesehenen Widmung genehmigungsfähig ist, kann keineswegs darauf geschlossen werden, dass diese Anlage im nächstgelegenen Anrainerbereich nur "zulässige" Immissionen verursacht.

Die Folgen sind erfahrungsgemäß, dass

- > Emissionen gemäß der Widmungskategorie im Betriebsareal nicht ausgeschöpft werden können,
- > zu geringe Abstände zu Wohnbereichen Kosten für betriebsseitige Maßnahmen auslösen,
- > k.o.-Punkte auftreten können, wenn sich keine technischen Lösungen zur Pegelminderung anbieten.

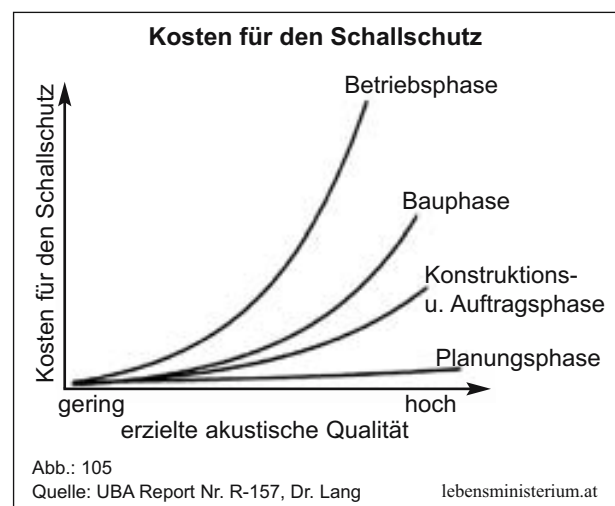


115

10.2.1 "RICHTIGE" SCHALLTECHNISCHE PLANUNG

Durch Einbeziehung des Schalltechnikers bereits in die Vorplanungsphase können unter Beachtung der schalltechnischen Kriterien im Planungsstadium ganz wesentliche Kosten eingespart werden.

Während rechtzeitige Planung nach dem Prinzip der Optimierung nur geringe Mehrkosten verursacht, gehen nachträgliche Verbesserungen bzw. Sanierungen nicht nur mit oftmals kostenintensiven Investitionen einher, sondern führen überdies in vielen Fällen zu Verzögerungen der behördlichen Genehmigungen und damit verbunden zu Verschiebungen geplanter Termine für die Inbetriebnahme.



116

Die frühzeitige Einbindung des Akustikers in die Planung dient der

- > Früherkennung von Problemen
- > Früherkennung von k.o.-Punkten
- > Vermeidung von Fehlinvestitionen
- > Vermeidung zeitlicher Verzögerungen bei Planung, Genehmigung, Realisierung
- > Diskussion von Alternativen im Vorfeld
- > Entscheidungsfindung bei mehreren Standorten

Der praxiserfahrene Sachverständige ist in der Lage, mit geringem Aufwand optimale Entscheidungshilfen zu erarbeiten. Die gewonnenen Erkenntnisse sind in nachfolgenden Genehmigungsverfahren verwertbar und stellen daher in aller Regel keinen verlorenen Aufwand dar.

Im Wesentlichen geht es darum, die Situierung der Lärmzonen innerhalb und außerhalb des Betriebsgebäudes zu diskutieren und auf die unterschiedlichen Auswirkungen aufgrund der Gebäudeselbstabschirmungen hinzuweisen. Weiters gilt es, rechtzeitig im Vorplanungsstadium die Zu- und Abfahrtswege bzw. logistische Belange hinsichtlich deren schalltechnisch günstiger Situierung zu beurteilen.

Die Frage der Betriebszeiten in den relevanten Beurteilungszeiträumen Tag, Abend und Nacht ist bereits grob abschätzbar. Weiters können bereits in der Vorplanungsphase Vor- und Nachteile durch topografische Gegebenheiten aufgezeigt werden, darüber hinaus kann auf die Umfeldbedingungen durch andere Betriebe, bestehende Siedlungen u. dgl. hinsichtlich der Immissionsgrenzwertsituation eingegangen werden.

10.2.2 BETRIEBSWOHNUNGEN

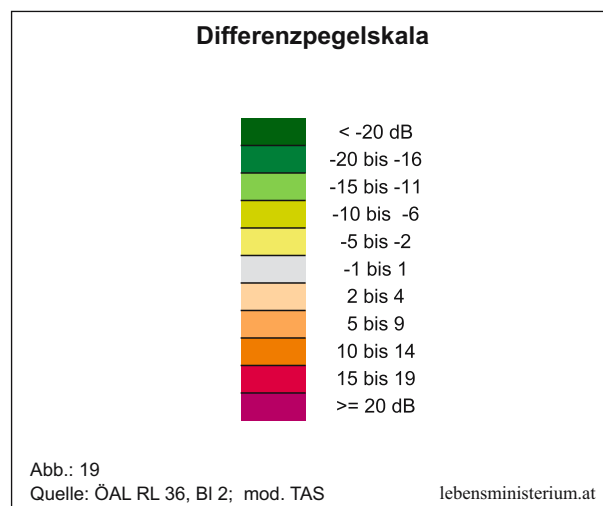
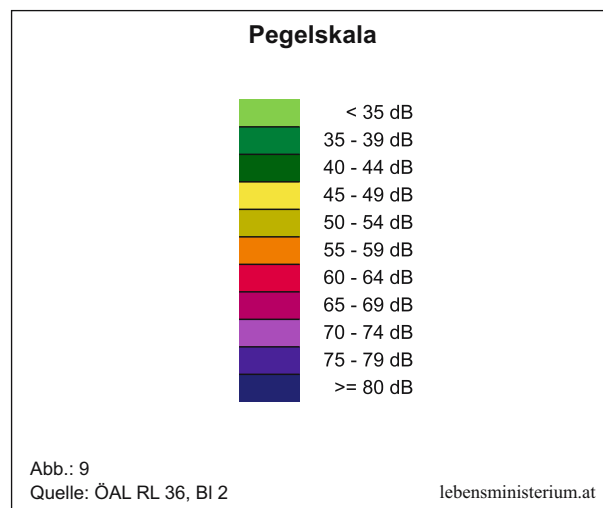
Ganz wesentliche Erschwernisse bzw. Einschränkungen können sich bei geplanten oder vorhandenen Betriebswohnungen im Umfeld ergeben, da die derzeitige Beurteilungspraxis in Österreich Betriebswohnungen in aller Regel wie "Anrainer im Wohngebiet" behandelt.

Besonders zu beachten ist dabei, dass im gewerberechtlichen Genehmigungsverfahren am "fremden Gebäude" (Anrainerbetriebsgebäude mit Betriebswohnungen) keine objektseitigen Maßnahmen durch Auflagen vorgeschrieben werden können. Kostentensive Zusatzmaßnahmen durch Schirme und Überdachungen sind die Folge, k.o.-Punkte für die gesamte Planung sind dann nicht auszuschließen, wenn keine technischen Lösungen für Zusatzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Die einzige Alternative in diesen Fällen bestünde in einvernehmlichen Lösungen, welche oftmals mit rechtlich komplizierten Vereinbarungen und Verträgen einhergehen, oder in der Wahrnehmung des "Selbstschutzes" durch die Baubehörden durch entsprechende Auflagen im Bauverfahren hinsichtlich der verpflichtenden Verwendung von Bauteilen höherer Qualität, der Anordnung von Schallschutzfenstern in Kombination mit Schalldämmlüftern, der Ausführung von Wintergärten, Loggienverglasungen u. dgl.

10.2.3 FALLBEISPIEL ZUR SITUIERUNG/SELBSTABSCHIRMUNG

Für die vergleichenden Betrachtungen in den folgenden Beispielen werden nachstehende Skalen verwendet:



Die nachstehenden Abb. 106 und Abb. 107 sollen exemplarisch auf die Möglichkeit des "kostenlosen" Schallschutzes durch günstige Situierung eines Betriebes hinweisen.

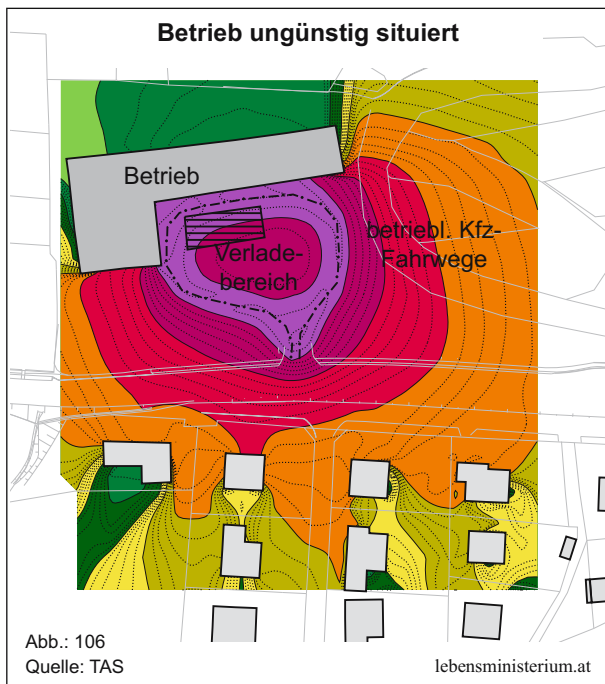


Abb. 106 zeigt eine exemplarisch angenommene Betriebsanlage, deren relevante Abstrahlflächen inklusive der vorgelagerten Manipulationsflächen im Freien anrainerzugewandt sind. Die in 5 dB-Klassen dargestellten Schallpegel verdeutlichen die Schallausbreitungsverhältnisse im Beispiel.



In Abb. 107 ist derselbe Betrieb mit identen Emissionen dargestellt, wobei das Betriebsgebäude um 180° gedreht und darüber hinaus auch noch wesentlich näher an die bestehende Siedlungsgruppe herangerückt wurde. Trotz dieses Näherrückens des

Betriebsgebäudes sind aufgrund der Selbstabschirmung des Gebäudes ganz wesentlich geringere betriebskausale Immissionen die Folge.

Eine EDV-technische Verschneidung der Immissionen im Siedlungsgebiet der angesprochenen Fälle verdeutlicht nun in Abb. 108 die erzielbare Pegelreduktion im Siedlungsgebiet, welche bei den nächstgelegenen Wohnliegenschaften im Bereich zwischen 10 dB und 20 dB liegt.



10.2.4 FALLBEISPIEL GRENZWERTVERGLEICH BEI HOHER/NIEDRIGER VORBELASTUNG

In den Abb. 109 bis Abb. 111 wird anhand eines Fallbeispiels auf die aus der "Vorbelastung" resultierende unterschiedliche Grenzwertsituation hingewiesen.

Wie vorstehend bereits erläutert, werden in der Beurteilungspraxis in Österreich die immissionsseitigen Grenzwerte aus der Vorbelastung abgeleitet. In Abb. 109 ist, unabhängig von der Emission des Betriebes, ein schalltechnisch vorbelasteter Siedlungssplitter entlang einer Bundesstraße dargestellt.

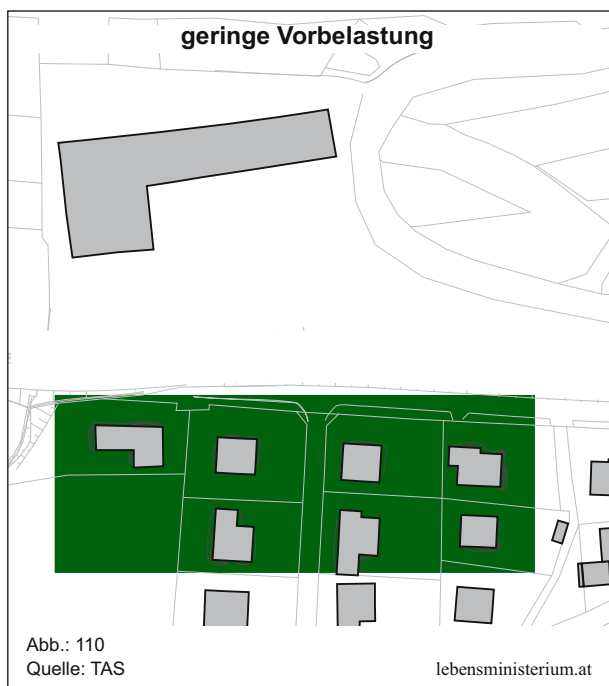
Die Schall-IST-Situation wird ausschließlich durch den Verkehrslärm der Bundesstraße geprägt.

Bei derartigen in der Praxis häufig vorkommenden Fällen ist bei der Grenzwertableitung für betriebskausale Immissionen davon auszugehen, dass die vorhandene durch Verkehrslärm geprägte Schall-IST-

Situation nicht mehr weiter angehoben werden darf. Die Immissionsgrenzwerte sind daher an jedem Betrachtungspunkt um rd. 10 dB niedriger als die Vorbelastung anzunehmen.



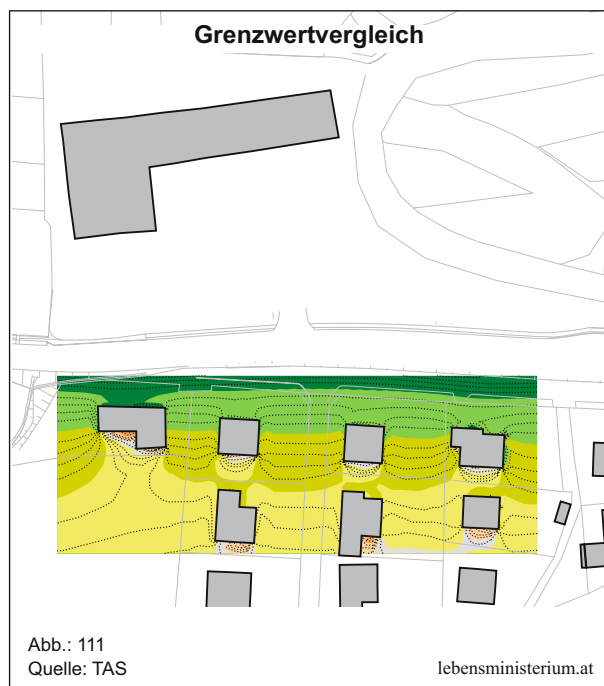
Den Hintergrund dieser Grenzwertfestlegung bildet die physikalische Gesetzmäßigkeit der Pegeladdition, wonach bei einem Pegelunterschied von rund 10 dB keine relevante Anhebung bzw. keine Verschlechterung der Schall-IST-Situation erfolgt.



In Abb. 110 liegt der Siedlungssplitter in einem Gebiet ohne relevante Vorbelastung. Die Schall-IST-Situation wird vollflächig mit einem Dauerschallpegel von 40 dB

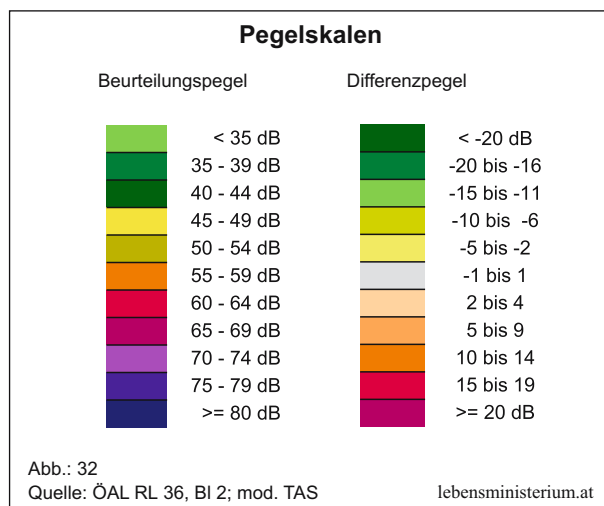
angenommen. Derartige Situationen sind, insbesondere in ländlichen Gebieten, häufig vorzufinden.

Bei einem Grundgeräuschpegel von 35 bis 38 dB würde sich in diesem Fall ein Grenzwert für betriebskausale Immissionen von rd. 45 dB nach einschlägigen Richtlinien ableiten lassen.

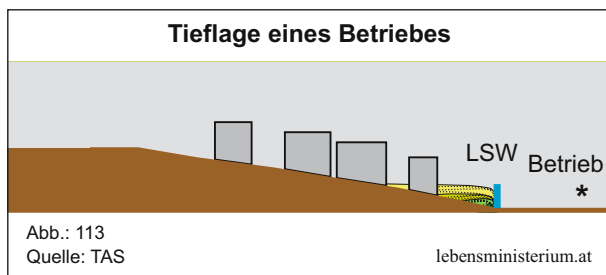
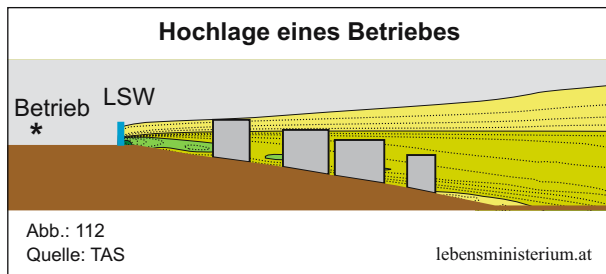


In Abb. 111 wurden nun die Immissionsgrenzwerte der angenommenen hoch und niedrig belasteten Situationen EDV-technisch verschnitten, sodass sich im Ergebnis die Grenzwerte-Unterschiede ablesen lassen.

Bei der nächstgelegenen Häuserreihe im Bereich der Betriebsanlage ergeben sich dabei Unterschiede der zulässigen betriebskausalen Immissionspegel im Bereich von rd. 10 dB bis 15 dB, ohne den Richtwert für die Grenze der zumutbaren Störung zu überschreiten.



10.2.5 FALLBEISPIEL WIRKUNGSVERGLEICH
"TIEF-/HOCHLAGE" EINER LSW



In den Abb. 112 und Abb. 113 werden die Unterschiede in der Schallausbreitung bei exemplarisch angenommenen Geländegegebenheiten aufgezeigt, wobei bei den Beispielen jeweils derselbe Betrieb in Form einer akustischen Ersatzquelle sowohl in Tieflage gegenüber den Siedlungen als auch in Hochlage dargestellt wird. Bei beiden Beispielen ist eine Lärmschutzwand berücksichtigt, welche jeweils mit gleicher Höhe über Boden angesetzt wurde.

Es zeigt sich, dass im Fall der Tieflage des Betriebes nahezu keine Abschirmwirkung durch die Lärmschutzwand erzielt werden kann, während die Situation des Betriebes in Hochlage Schirmwirkungen in der Größenordnung um bis zu 10 dB im Freiraum ergibt.

Die Fallbeispiele zeigen exemplarisch das enorme Potenzial von "kostenlosen Maßnahmen":

117		Selbstabschirmung	>	bis 20 dB
		Vorbelastung	>	bis 15 dB
		Topografie	>	bis 10 dB

10.2.6 BETRIEBSFLÄCHENSTRUKTUREN UND SCHALLAUSBREITUNG

Aus schalltechnischer Sicht ist grundsätzlich zu fordern, Betriebe in konzentrierter Form etwa in Gewerbe- oder Betriebsparks im Nahbereich bestehender hochwertiger Infrastruktur anzuordnen und dabei auf ausreichend große Abstände zu bestehenden Siedlungen zu achten.

Obwohl es sich bei vorhandenen Strukturen von vielfach gestreut angeordneten Betrieben in Gemeindegebieten meist um gewachsene Strukturen mit historischem Hintergrund handelt und Standortänderungen

ad hoc gänzlich unmöglich erscheinen, muss die Forderung von konzentrierten Betriebsansiedlungen an geeigneten Standorten, insbesondere bei Neuplanungen von Betriebs-Erwartungsgebieten, umso mehr aufrecht erhalten werden.

Dessen ungeachtet sollte jede Möglichkeit einer Aussiedelung von Betrieben aus Siedlungsräumen genutzt werden. Auch wenn mit jedem Einzelfall nur ein kleiner Beitrag geleistet werden kann, bleibt es dennoch ein Schritt in die richtige Richtung.

Auch die Möglichkeiten der Politik, z. B. durch Schaffung entsprechender Förderungsmodelle hier steuernd einzugreifen, dürfen an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben.

Im folgenden Beispiel wird der "Verlärmungseffekt" in umliegenden Flächen einer Betriebsanordnung in gestreuter Form mit einer konzentrierten Anordnung von Betriebsflächen verglichen.

Bei den "gestreuten Betriebsflächen" werden typische Kleinbetriebe wie Tischlerei, Schlosserei, ein kleiner Sägebetrieb sowie ein Postverteilerzentrum u. dgl. angenommen und die Zufahrtswege mit für diese Betriebe typisch geringem Verkehrsaufkommen belegt.

Bei der konzentrierten Anordnung der Betriebsflächen werden die gleichen Betriebe mit völlig identem Verkehrsaufkommen konzentriert und in unmittelbarer Nähe des Verkehrsträgers angeordnet. Führt man für beide Betrachtungsfälle Schallausbreitungsberechnungen durch und ermittelt wiederum die Flächen gleicher Schallpegelklassen, so zeigt die Flächenbilanz deutliche Umlagerungseffekte zugunsten der konzentrierten Betriebsflächenanordnung.

Betrachtet man nun das gleiche Beispiel und berücksichtigt zusätzlich an der hochrangigen Straße eine begleitende Lärmschutzwand, so sind die Umlagerungseffekte der Flächenbilanz noch deutlicher zugunsten wesentlich höherer Flächenanteile mit hoher Wohnqualität bzw. niedriger Schallbelastung ausgeprägt. Als Vorteil bei dieser Anordnung "konzentrierter Betriebsflächen" entlang der hochrangigen Straße ist anzumerken, dass bei entsprechender Gebäudedichte Lärmschutzmaßnahmen entlang der Straße entfallen können, da die Abschirmwirkung durch die Betriebsgebäude übernommen wird.

Weiters ist bei dieser Anordnung vorteilhaft, dass betriebsbedingter Schwerverkehr auf der hochrangigen Straße bleibt und Zufahrtswege durch Siedlungsstrukturen für den Schwerverkehr nicht erforderlich sind. Allenfalls resultierender PKW-Mehrverkehr in den Siedlungsbereichen durch einen "längeren Weg" zum Betrieb ist schalltechnisch nicht relevant, da Emissionen von PKW in schalltechnischer Hinsicht um ein vielfaches niedriger liegen als die Emissionen von Schwerverkehr (siehe dazu auch Abschnitt 9.2).

Musterbeispiel 16:
“Betriebsflächenstrukturen, Straße ohne Lärmschutzwand”

Die Abbildungen Nr. 114 u. 115 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **23 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß” umrandet). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den

Pegelklassen “55 - 74 dB” in die Pegelklassen “45 - 54 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Die 4 Prozent Mehrbelastung sind auf Reflexionen an den straßenzugewandten Fassaden zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 114: gestreute Betriebsanordnung, ohne LSW

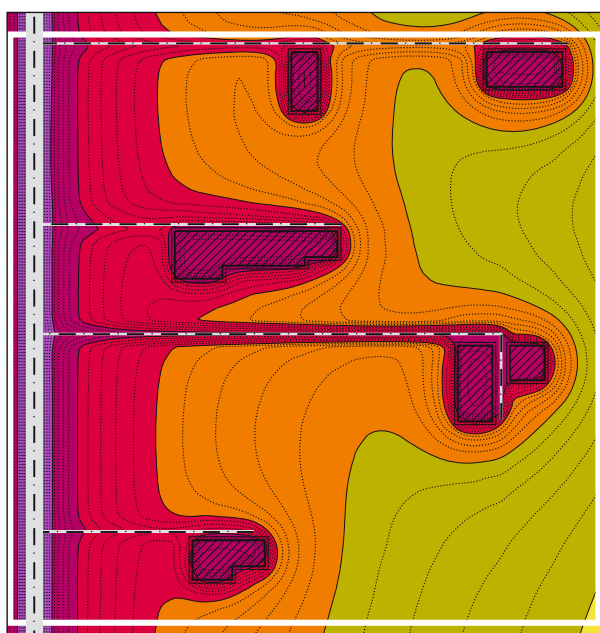
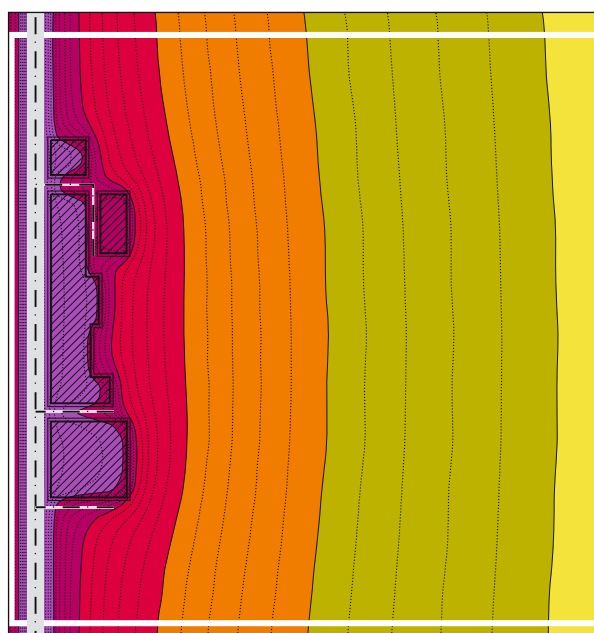


Abb. 115: konzentrierte Betriebsanordnung, ohne LSW

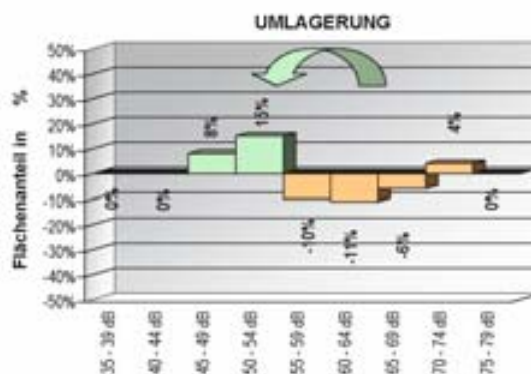


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	23%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	8%	8%	
50 - 54 dB	25%	40%	15%	
55 - 59 dB	34%	24%	-10%	
60 - 64 dB	23%	12%	-11%	
65 - 69 dB	12%	6%	-6%	
70 - 74 dB	4%	8%	4%	
75 - 79 dB	2%	2%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 16
 Quelle: TAS

Musterbeispiel 17:
“Betriebsflächenstrukturen, Straße mit Lärmschutzwand”

Die Abbildungen Nr. 116 u. 117 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **44 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß” umrandet). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen,

dass Immissionen von den Pegelklassen “50 - 74 dB” in die Pegelklassen “40 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Das eine Prozent Mehrbelastung ist auf Reflexionen an den straßenzugewandten Fassaden zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar.

Abb. 116: gestreute Betriebsanordnung, mit LSW

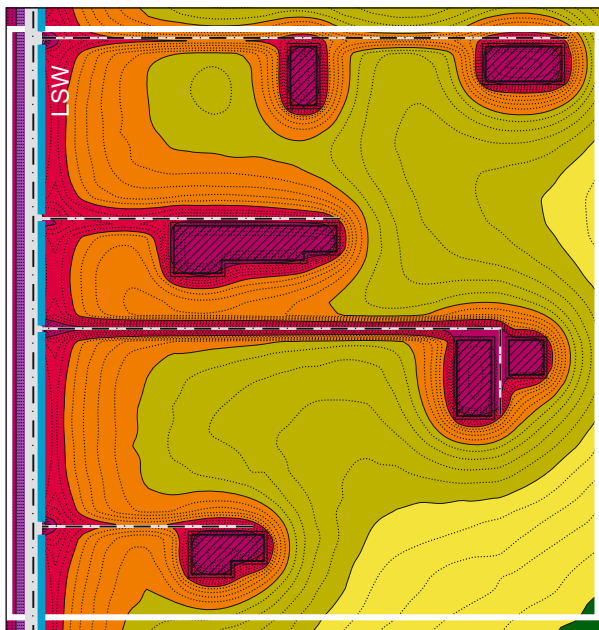
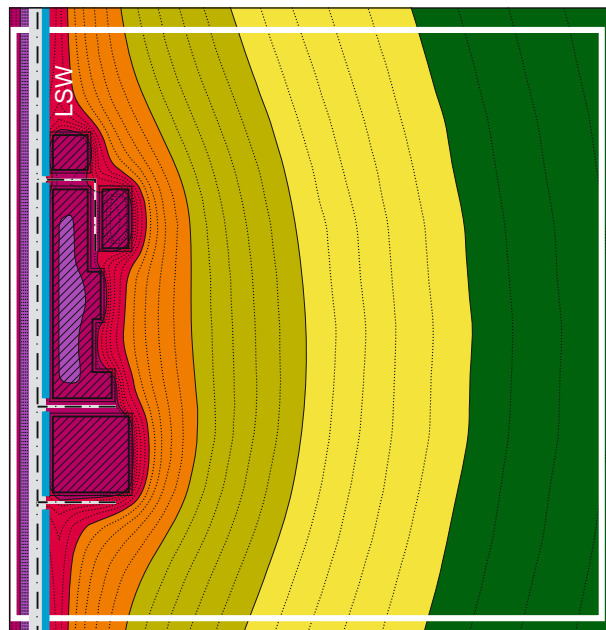


Abb. 117: konzentrierte Betriebsanordnung, mit LSW

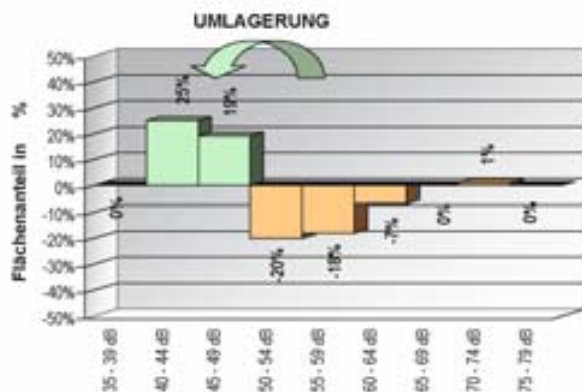


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteil “VORHER”	Flächenanteil “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	44%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	25%	25%	
45 - 49 dB	10%	29%	19%	
50 - 54 dB	30%	10%	-20%	
55 - 59 dB	28%	10%	-18%	
60 - 64 dB	12%	5%	-7%	
65 - 69 dB	8%	8%	0%	
70 - 74 dB	2%	3%	1%	
75 - 79 dB	1%	1%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”

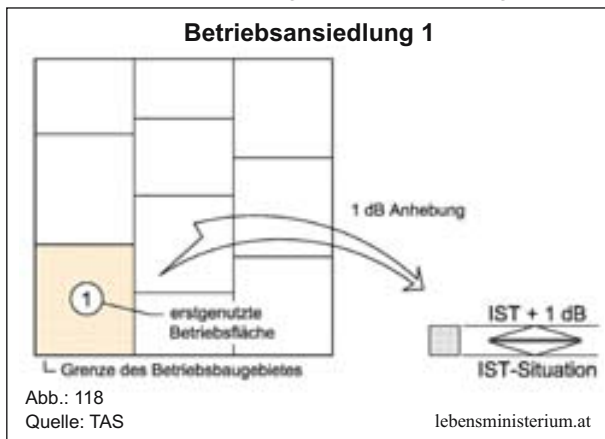


Musterbeispiel 17
 Quelle: TAS

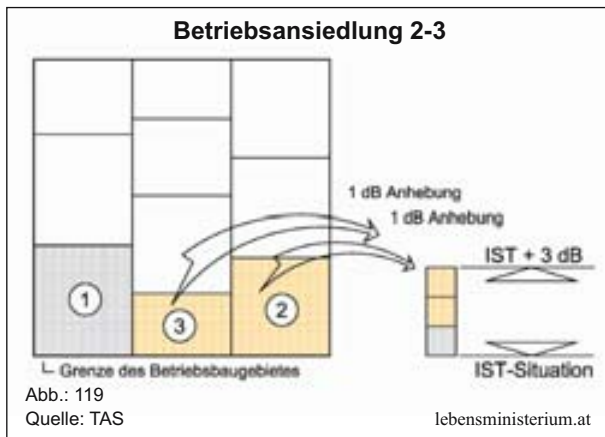
10.2.7 SZENARIO – GROSSE BETRIEBS-
GEBIETE OHNE KONTINGENTIERUNG

Durch Betriebsansiedlungen in konzentrierter Form kann die Verlärmung der umliegenden Flächen stark reduziert werden. Dieses Ergebnis ist aber nur dann realisierbar, wenn bei konzentrierter Anordnung von Betrieben auch eine Kontingentierung von Emissions- und Immissionsanteilen erfolgt. Wird dies nicht rechtzeitig und vorsorglich im Planungsstadium von Betriebsbauerwartungsgebieten durchgeführt, tritt in der Regel folgendes Szenario ein:

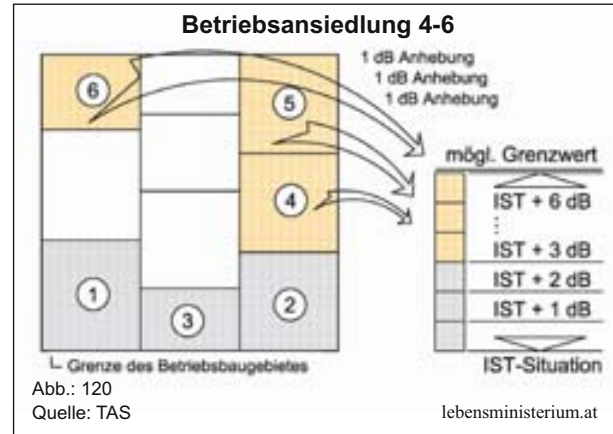
Wie eingangs bereits festgehalten, erfolgt die Festlegung von Immissionsgrenzwerten im Rahmen von gewerbetechnischen Verfahren nach derzeitiger Judikatur auf Basis der IST-Situation und ist unabhängig von Emissionsgrenzwerten. In der Beurteilungspraxis wird nun eine Pegeländerung im 1 dB-Bereich aufgrund der nicht signifikanten Änderung der Schall-IST-Situation in aller Regel toleriert und häufig auch bei der Maßnahmendimensionierung ausgeschöpft. Bei Ansiedelung des ersten Betriebes ist daher von einer IST-Situationsveränderung um + 1 dB auszugehen.



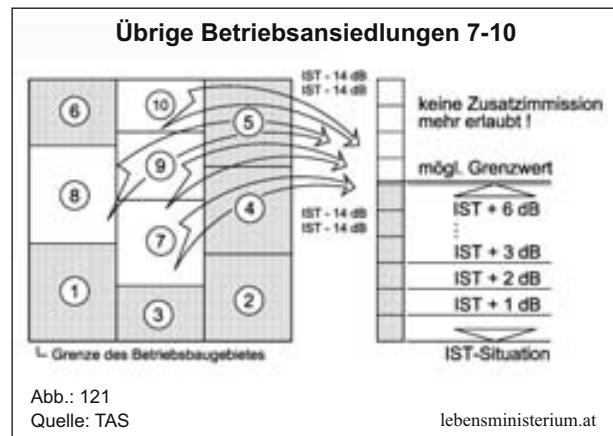
Diese Situation (Pegelanhebung um 1 dB) kann in weiterer Folge bei späterer Ausführung des zweiten Betriebes (die IST-Situation ist hier bereits eine andere) sowie bei zeitlich späterer Ausführung des dritten Betriebes wiederum ausgenutzt werden, sodass als Zwischenbilanz nach Realisierung von drei Betrieben die IST-Situation bereits um + 3 dB hinaufgezogen wurde.



Wird dieser Vorgang nun konsequent fortgesetzt und werden die Betriebe zeitlich versetzt in Abfolge realisiert, so kann daraus bei zehn Betriebsflächen theoretisch eine Änderung der IST-Situation des ursprünglichen Zustandes um + 10 dB resultieren.



Würde nun beispielsweise nach dem sechsten Betrieb und einer bereits bewirkten IST-Situationsveränderung um + 6 dB ein absoluter Grenzwert festgelegt werden, so hätte dies zur Folge, dass die restlichen vier Betriebsflächen nur mehr realisiert werden könnten, wenn deren Emission im Vergleich zu den bereits bestehenden Betrieben bei jedem einzelnen neuen Betrieb um mindestens 14 dB zur Vermeidung eines weiteren "Hinaufzitiens" der IST-Situation reduziert wird.



Diese Emissionsreduktion um 14 Dezibel hätte de facto zur Folge, dass die Nutzer der Restflächen lediglich nur mehr 4 % jener Emission abstrahlen dürfen, welche vergleichsweise den Vorgängerbetrieben zugestanden wurde.


All die angesprochenen Phänomene sind bei Einsatz des Planungsinstruments der Kontingentierung vermeidbar, wobei Kontingentierungen zu einem frühest möglichen Zeitpunkt - am besten in der Vorplanungsphase oder im Rahmen der Widmungsausweisung - am effektivsten sind.

10.2.8 KONTINGENTIERUNG

Das Planungsinstrument der Kontingentierung wird in Deutschland auf der Ebene der Bauleitplanung auf Basis klarer gesetzlicher Grundlagen seit Jahren eingesetzt. Insbesondere bei Gewerbe- und Industrieparks wäre der vermehrte Einsatz dieses Instrumentariums aus schalltechnischer Sicht wünschenswert. In der Praxis erfolgten Anwendungen in Österreich bislang nur in einigen Umweltverträglichkeits-Prüfungsverfahren.

Da Betriebsansiedlungen in größeren Arealen in der Regel sukzessive erfolgen, kann es dazu kommen, dass schon anlässlich der Nutzung der ersten Teilflächen Lärmquellen genehmigt werden, die immissionsseitig die zulässige Maximalbelastung voll oder annähernd voll ausschöpfen. Dies hat, wie vorstehend bereits erläutert, zur Folge, dass für alle später hinzukommenden Betriebe auf verbleibenden Flächen nur mehr geringe Emissions- und Immissionsfreiräume verbleiben.

Später hinzukommende Betriebe haben dann aufgrund der strengen Immissionsgrenzwerte unter dem Aspekt der "Nichthebung der Immissionen" jedenfalls mit kostenintensiven Schallschutzmaßnahmen zu rechnen. In extremen Fällen kann dies sogar zur Nichtrealisierbarkeit eines Betriebes führen.

119  Durch geeignete Modelle der Kontingentierung kann nun dieser Problematik der verfrühten Vollausschöpfung von Emissions- und Immissionsfreiräumen, insbesondere bei größeren Betriebs- und Industrieansiedlungsgebieten, begegnet werden.

Durch frühzeitige Festlegung der Emissions- und Immissionsanteile einzelner Teilflächen eines Betriebs- oder Gewerbeparks kann dadurch einerseits für die Betreiber derartiger Parks die plangemäße Vollausschöpfung des gesamten Areals sichergestellt werden, andererseits erlauben solche Systeme aber auch eine Sicherstellung des Nachbarschaftsschutzes.

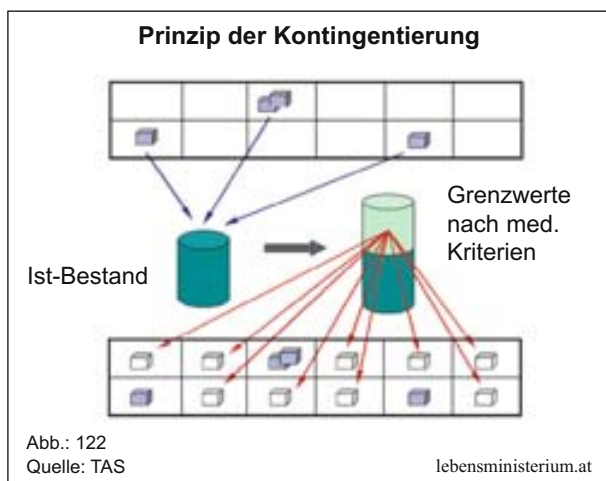


Abb.: 122
Quelle: TAS

Wird beispielsweise bei einer teilgenutzten Betriebsfläche und Gewerbeparkfläche eine Kontingentierung vorgenommen, so erfolgt in der Regel die Grenzwertfestlegung nach medizinischen Kriterien unter Berücksichtigung der IST-Bestandswerte. In weiterer Folge wird die verbleibende Marge bis zur Grenzwert-erreichung auf die Restflächen gleich verteilt, sodass Grenzwerteinhalten auch bei Vollausschöpfung des gesamten Betriebs- und Gewerbeparks sichergestellt ist und damit das "Hinaufzitiieren" der Grenzwerte unterbunden wird. Diesbezüglich wird auch auf den Report des Umweltbundesamtes "R-157", 1999 verwiesen.

Würden Betriebsbau-Erwartungsgebiete künftig bereits bei der Ausweisung im Flächenwidmungsplan einer Kontingentierung unterworfen, so könnten Teil- sowie Gesamtemissionen aller relevanten Flächen bereits vor konkreten Nutzungsplanungen durch Kenngrößen deklariert und festgelegt werden.

Dieser Vorgang hätte den Vorteil, dass nicht nur ausreichender Immissionsschutz sichergestellt werden könnte, sondern durch die ausgewiesenen Kenngrößen auch Bauherren, Investoren und Betreibern wichtige Informationen zur Entscheidungsfindung zur Verfügung stünden. Die richtige Standortwahl durch bestmögliche Anpassung geplanter, betriebstypischer Emissionen an nutzbare Emissionspotenziale von Flächen könnte durch diese Vorgangsweise unter dem Aspekt möglichst geringer Zusatzkosten für Schallschutzmaßnahmen unterstützt werden.

10.3 BAUERWARTUNGSGEBIETE WOHNEN

10.3.1 PASSIVER LÄRMSCHUTZ ÜBER DIE "GEBÄUDEFORM UND -AUSRICHTUNG"

Der Anrainerschutz gegen Lärm ist vielfach auch eine Angelegenheit des Selbstschutzes der Anrainer bzw. der vorausschauenden Planung von Wohn-/Schlaf- bzw. Aufenthaltsbereichen im Inneren der Gebäude wie in den Freiraumbereichen der Gärten.

So vermag die lärmtechnisch optimierte Ausrichtung der Gebäude und die Anordnung der Wohnungsgrundrisse ein deutliches Mehr an Ruhe und somit ein Mehr an Wohnqualität zu unterstützen.

Bringt zum einen eine Abstandsbildung zur Lärmquelle bereits lärmtechnische Vorteile, sollten Gebäude, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (z. B. Garagen, Lagerräume), weitgehend zu den Lärmquellen hin zur Erzielung von Abschirmeffekten angelegt werden.

Im Gegenzug sollten innerhalb von Wohnungen ruhebedürftige Räume, wie Wohn- und Schlafzimmer,

soweit möglich auf der verkehrs- bzw. lärmabgewandten Gebäudeseite konzentriert werden.

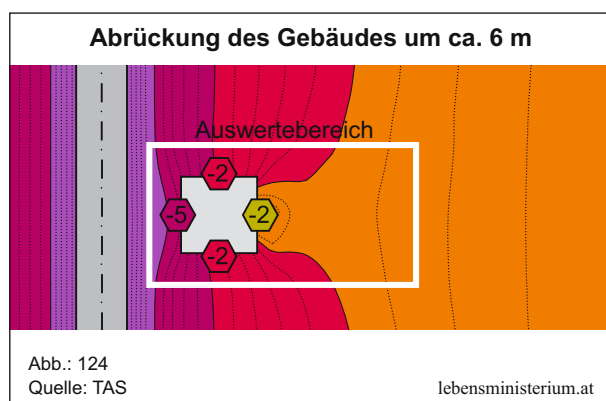
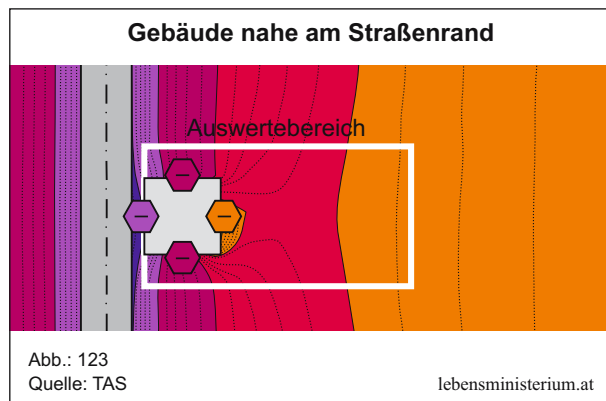
Die für z. B. Flächenwidmungen und Bebauungspläne zuständigen Behörden können überdies hier steuernd Lärmschutz betreiben, wenn lärmschützende Wohnungsgrundrisse (Block- und Atriumbauweise) im jeweiligen Genehmigungsverfahren verbindlich festgesetzt werden.

Auch die Schließung von Baulücken kann, wie bereits erwähnt, schallimmissionstechnisch vorteilhaft wirken, wenn große Baukörper gegenüber den Lärmquellen ein Hindernis schaffen. So ist das Schließen von Baulücken im günstigen Fall eine sehr effektive Lärmschutzmaßnahme für die dahinter liegenden Bebauungen.

Bei Einzelhausbebauungen sollte wenigstens durch vorgesetzte Schallhindernisse oder die Anordnung von Nebengebäuden für einen weitgehenden Lückenschluss oder zumindest für eine Art Flankenschutz gesorgt werden.

10.3.2 ABRÜCKEN DES GEBÄUDES VOM VERKEHRSTRÄGER

Im nachfolgenden Beispiel wird aufgezeigt, welche Wirkung durch das Abrücken des Gebäudes vom Verkehrsträger erzielt werden kann.

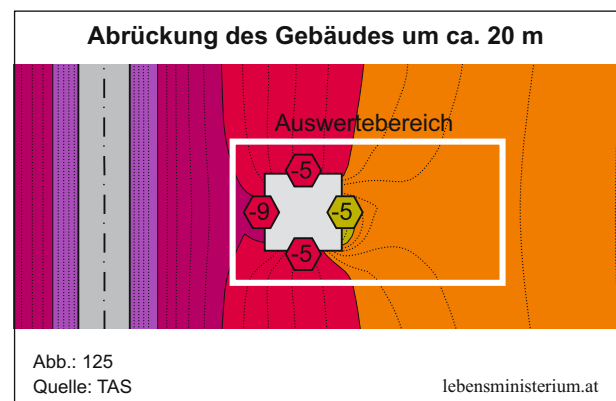


Bei diesem Beispiel wird die Auswirkung durch das Abrücken des Gebäudes anhand von Relativvergleichen der Fassadenpegel dargestellt, weshalb die Auswirkungen unabhängig von der Emission des jeweiligen Verkehrsträgers zu verstehen sind.

Vergleicht man die Abbildungen 123 und 124, so zeigt sich, dass ein Abrücken um ca. 6 m, was in etwa einer PKW-Länge bzw. einem Freiparkplatz vor dem Gebäude entspricht, an der zugewandten Fassade bereits eine Pegelreduktion um 5 Dezibel bewirken kann.

Eine 5 dB-Pegelreduktion an der Fassade bedeutet, dass der gleiche Effekt erzielt wird, welcher bei einer Verkehrsreduktion auf ein Drittel des ursprünglichen Aufkommens eintritt.

Anders formuliert würde beim Gebäude in Abb. 124 an der quellenzugewandten Fassade erst dann ein Pegel in gleicher Höhe wie beim Gebäude Abb. 123 auftreten, wenn sich das Verkehrsaufkommen auf der Straße verdreifacht.



Vergleicht man nun ein Gebäude, welches um ca. 20 m abgerückt wird – wie dies in Abb. 125 dargestellt ist – mit dem um 6 m abgerückten Gebäude gemäß Abb. 124, so zeigt sich, dass die zusätzliche Abrückung um 14 m lediglich eine Pegelreduktion an der zugewandten Fassade um weitere 4 Dezibel bewirkt.

Der Grund dieser unterschiedlichen Effekte liegt in der Schallpegelabnahme mit der Entfernung, welche im nachstehenden Diagramm (Abb. 126) dargestellt wird .

Diesem Diagramm ist deutlich zu entnehmen, dass ein Abrücken in unmittelbarer Quellennähe die "relativ größte Pegelabnahme" bewirkt und die relative Pegelabnahme mit zunehmender Entfernung abnimmt.

So lassen in größeren Entfernungen Änderungen der Situierung in Bezug auf die Quelle um einige Meter praktisch keine subjektiv wahrnehmbaren Effekte mehr erwarten.

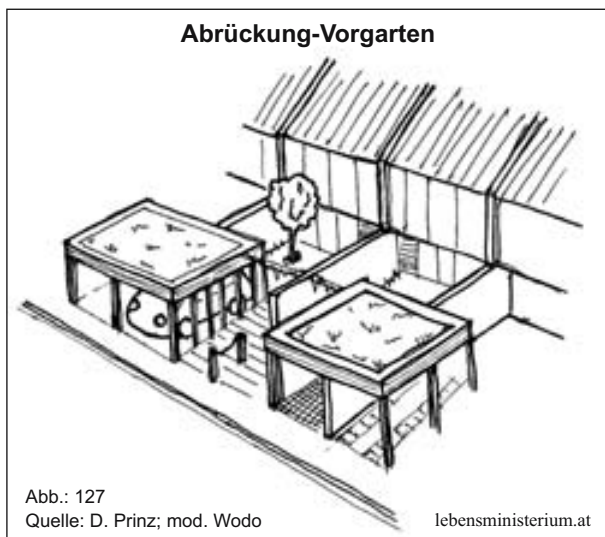
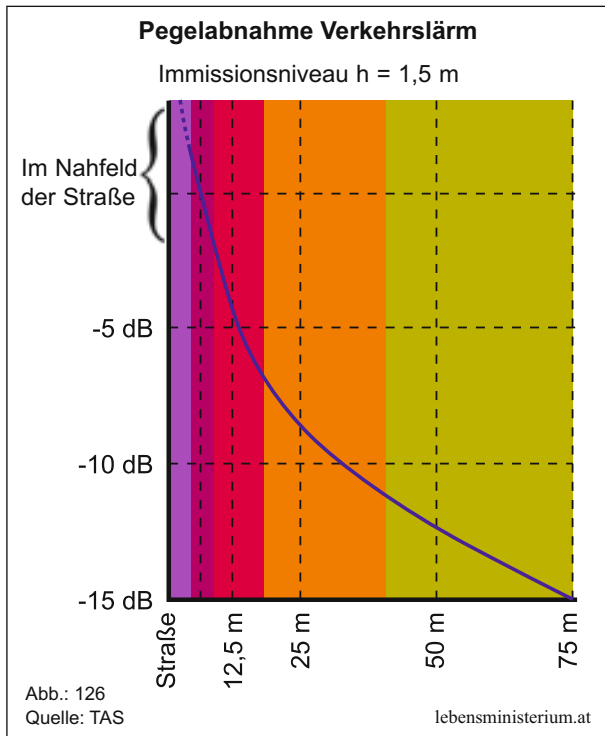


121



122

123



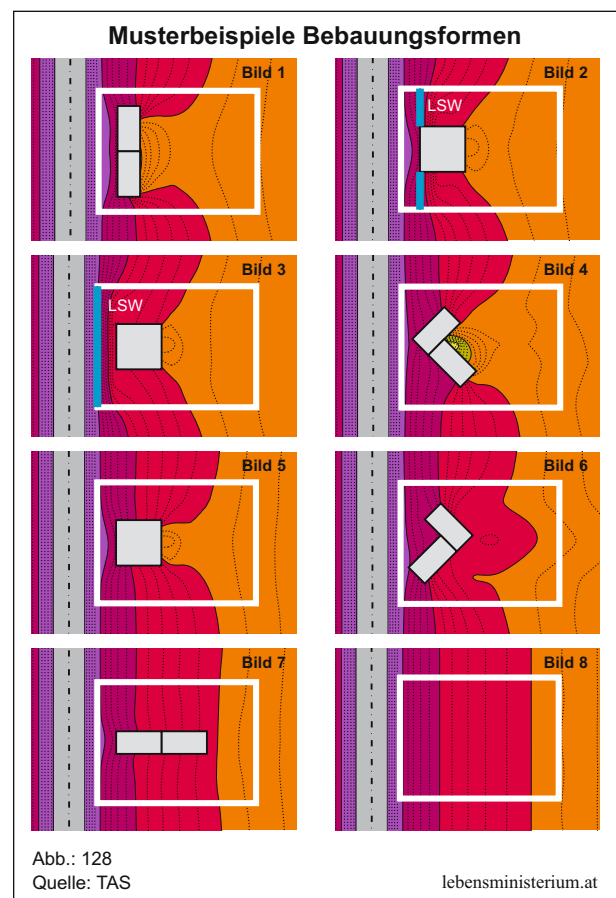
10.3.3 ABSCHIRMUNG DURCH DAS GEBÄUDE SELBST

Wie vorstehend erwähnt, hat die Errichtung eines Baukörpers allein Auswirkungen auf die Schallausbreitung und damit auf die Schallbelastung der unmittelbar angrenzenden Flächen, was durch die Abschirmwirkung des Baukörpers selbst verursacht wird.

Zur Objektivierung des Gebäudeabschirmeffektes wurde in diesem Musterbeispiel exemplarisch die Auswirkung unterschiedlicher Baukörper schalltechnisch simuliert, wobei die angenommenen Baukörper jeweils völlig idente Baumassen aufweisen.

Die Reihung der Musterbebauungen (Abb. 128) erfolgte nach dem Kriterium der resultierenden Grundstücksbelastung (Bild 1 = größte Minderung, Bild 7 = geringste Minderung, Bild 8 = Vergleich ohne Bebauung), wobei in jedem Beispiel die idente Grundstücksfläche ausgewertet und den anderen Szenarien gegenübergestellt wurde.

Die beste Abschirmwirkung durch das Gebäude wird durch den parallel zum Verkehrsträger angeordneten Längsriegel gemäß Bild 1 bewirkt. Anzumerken ist, dass Anordnungen gemäß Bild 4 zwar eine geringere Gesamtflächenentlastung bewirken, jedoch an den quellenabgewandten Fassaden die weitaus niedrigste Lärmbelastung aufweisen.



Für die möglichst große Minderung der Fassadenpegel wäre daher Bild 4 an erste Stelle zu reihen, bei der Frage der größten Minderung der Flächenbeschallung bleibt die Anordnung gemäß Bild 1 an erster Stelle.

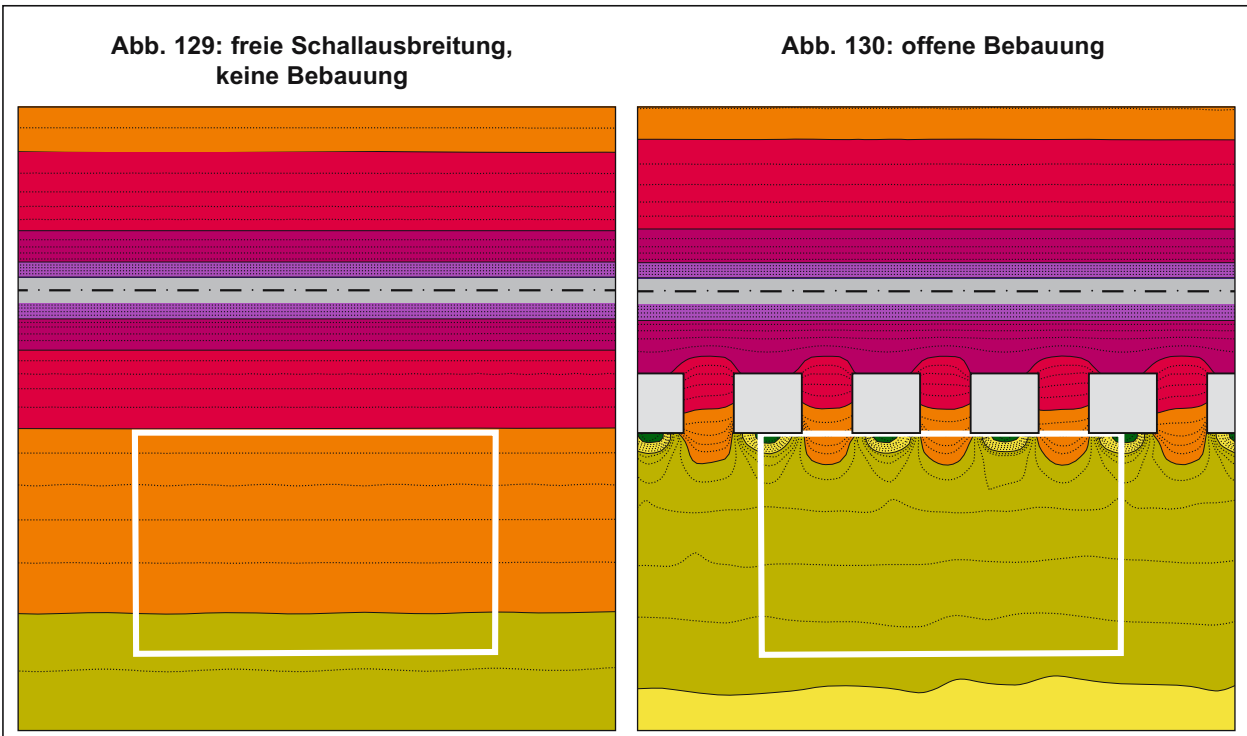
10.3.4 BEBAUUNGSSTRUKTUREN

Nachstehend werden einige ausgewählte Beispiele zu allgemein üblichen Bebauungsformen in den Musterbeispielen 18 bis 23 schalltechnisch behandelt. Die Musterbeispiele 24 bis 26 befassen sich in weiterer Folge mit ausgewählten Bebauungsstrukturen in urbanen Bereichen.

Musterbeispiel 18:
Wohnbebauungsstrukturen, offene Bebauung

Die Abbildungen Nr. 129 u. 130 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **83 %** des betrachteten Auswertebereiches ("weiß umrandet"). Dem Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung

ung" ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen "55 - 59 dB" in die Pegelklassen "45 - 54 dB verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar. Die Gebäude wurden zweigeschossig angenommen.

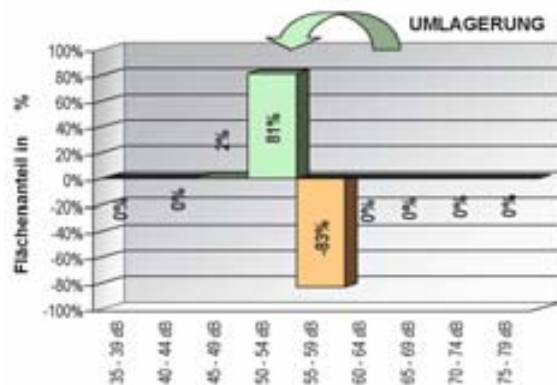


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	≥ 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	------

Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	2%	2%	
50 - 54 dB	13%	94%	81%	
55 - 59 dB	87%	4%	-83%	83%
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
≥ 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung"



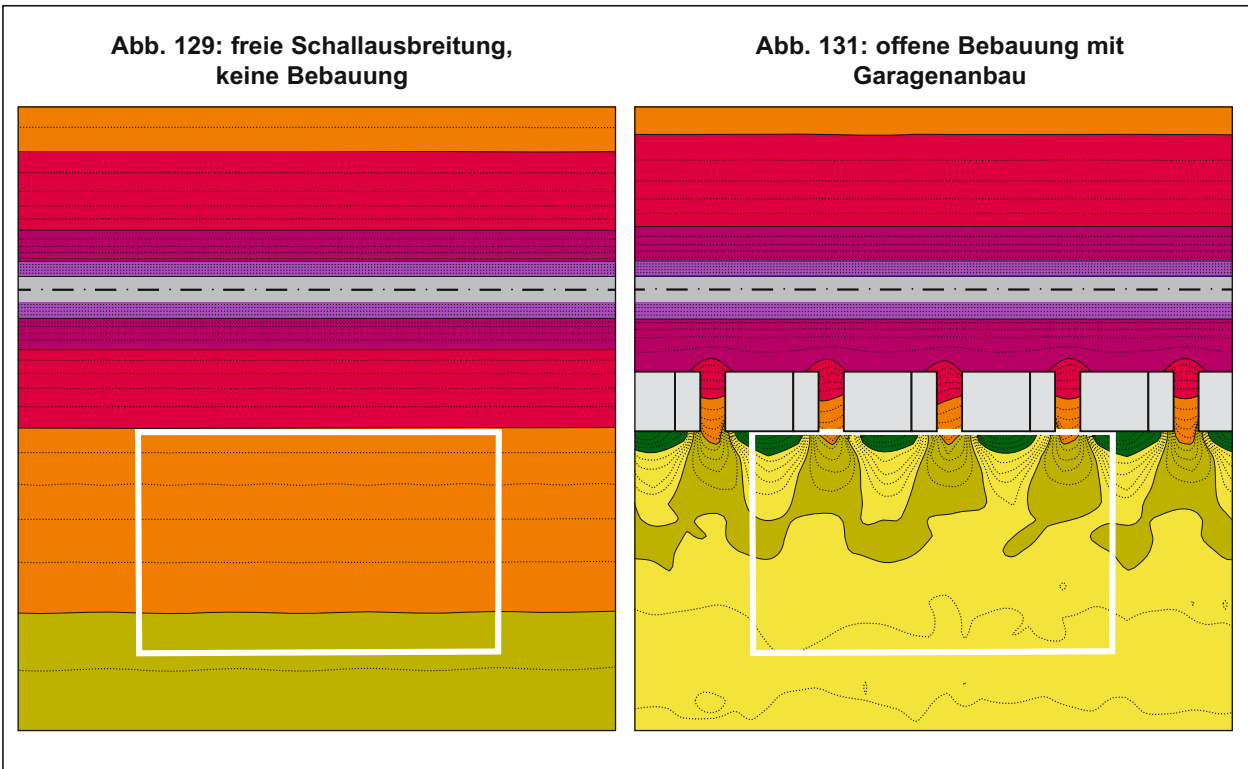
Musterbeispiel 18
Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 19:
Wohnbebauungsstrukturen, offene Bebauung mit Garagenanbau

Die Abbildungen Nr. 129 u. 131 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **87 %** des betrachteten Auswertebereiches ("weiß" umrandet). Dem Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung" ist zu entnehmen,

dass Immissionen von den Pegelklassen "55 - 59 dB" in die Pegelklassen "40 - 54 dB" verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar. Die Gebäude wurden zweigeschoßig, die Garagen eingeschossig (h = 3 m) angenommen.

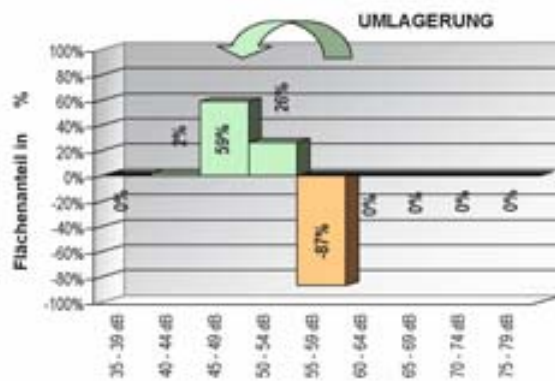


Pegelskala in [dB] A-bewertet	 < 35	 35 - 39	 40 - 44	 45 - 49	 50 - 54	 55 - 59	 60 - 64	 65 - 69	 70 - 74	 75 - 79	 >= 80
-------------------------------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	87%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	2%	2%	
45 - 49 dB	0%	59%	59%	
50 - 54 dB	13%	39%	26%	
55 - 59 dB	87%	0%	-87%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung"



Musterbeispiel 19
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 20:
Wohnbauungsstrukturen, offene Bebauung mit Lückenschluss

Die Abbildungen Nr. 129 u. 132 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **99 %** des betrachteten Auswertebereiches ("weiß" umrandet). Dem Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung" ist zu entnehmen, dass Immissionen von den Pegelklassen "50 - 59 dB" in

die Pegelklassen "40 - 49 dB" verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar. Die Gebäude wurden zweigeschoßig, die Garagen eingeschossig (h = 3 m) angenommen. Der Lückenschluss wurde ebenfalls mit einer Höhe von h = 3 m angesetzt.

Abb. 129: freie Schallausbreitung, keine Bebauung

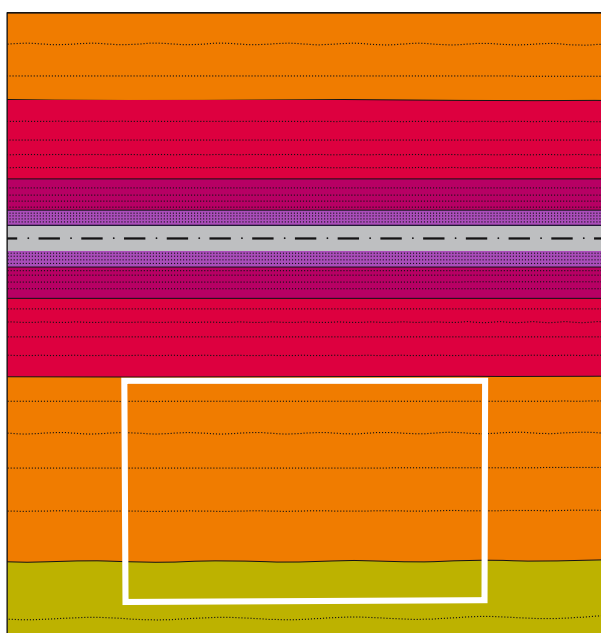
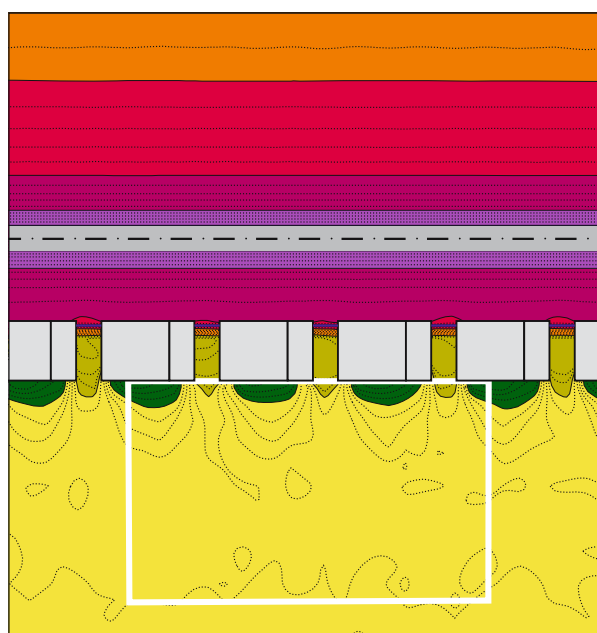


Abb. 132: offene Bebauung mit Lückenschluss

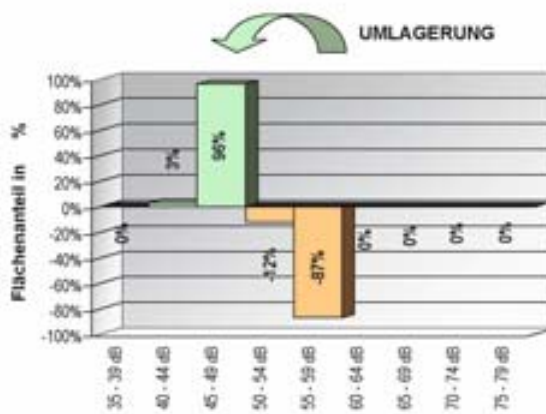


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	99%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	3%	3%	
45 - 49 dB	0%	96%	96%	
50 - 54 dB	13%	1%	-12%	
55 - 59 dB	87%	0%	-87%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung"



Musterbeispiel 20
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 21:
Wohnbebauungsstrukturen, geschlossene Bebauung

Die Abbildungen Nr. 129 u. 133 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **100 %** des betrachteten Auswertebereiches ("weiß" umrandet). Dem Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung" ist zu entnehmen,

dass Immissionen von den Pegelklassen "50 - 59 dB" in die Pegelklassen "40 - 49 dB" verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar. Die Gebäude wurden zweigeschossig, die Garagen eingeschossig (h = 3 m) angenommen.

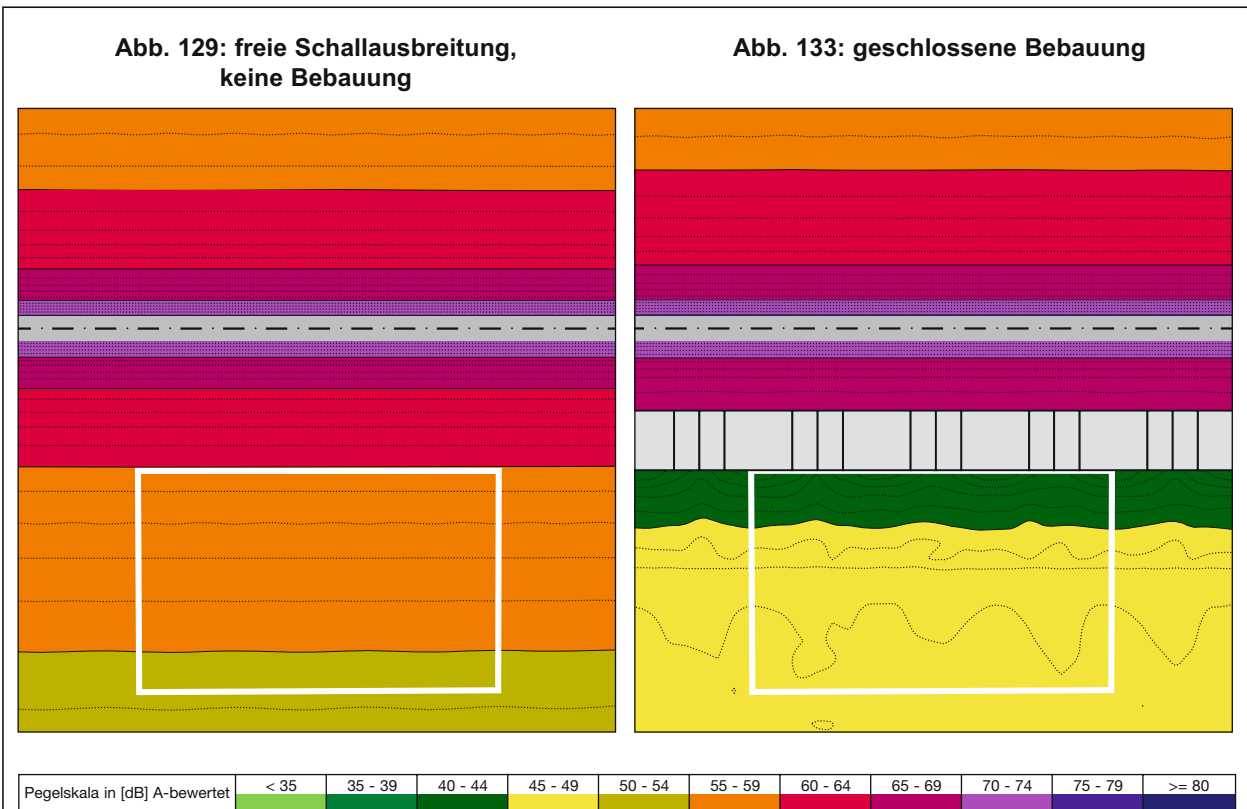
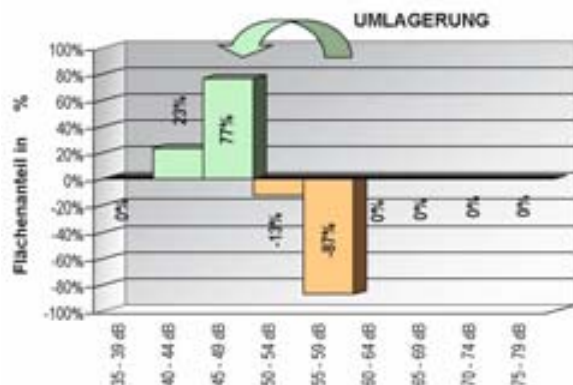


Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung 100%
0 - 34 dB	0%	0%	0%	
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	23%	23%	
45 - 49 dB	0%	77%	77%	
50 - 54 dB	13%	0%	-13%	
55 - 59 dB	87%	0%	-87%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung"



Musterbeispiel 21
Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 22:
Wohnbebauungsstrukturen, geschlossene Doppelhausbebauung

Die Abbildungen Nr. 129 u. 134 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **100 %** des betrachteten Auswertebereiches ("weiß umrandet"). Dem Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung" ist zu entnehmen, dass Immissionen von den

Pegelklassen "50 - 59 dB" in die Pegelklassen "40 - 49 dB" verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar. Die Gebäude wurden zweigeschossig, die Garagen eingeschossig (h = 3 m) angenommen.

Abb. 129: freie Schallausbreitung, keine Bebauung

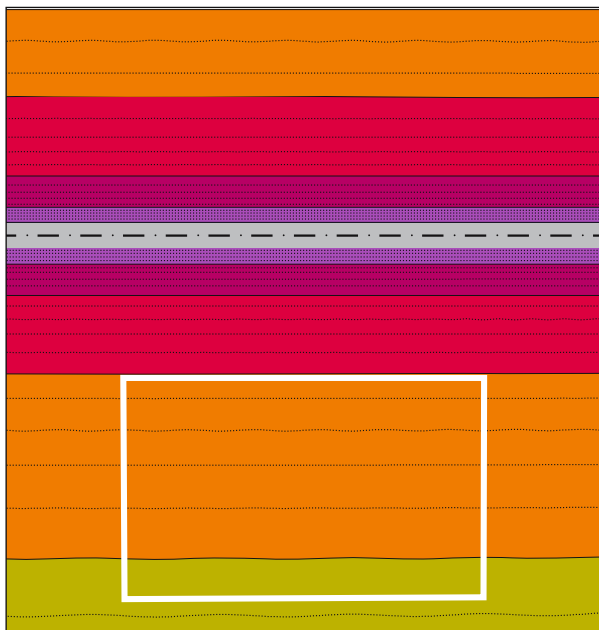
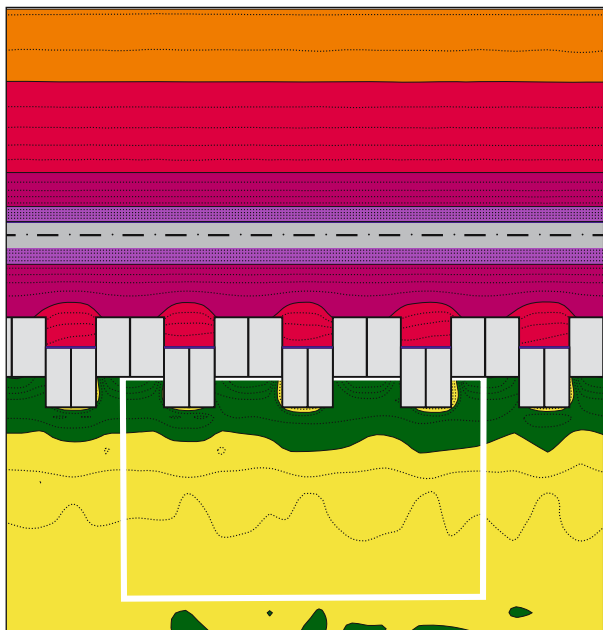


Abb. 134: geschlossene Doppelhausbebauung

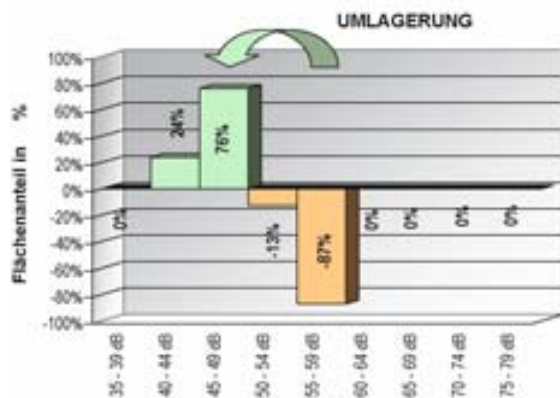


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	100%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	24%	24%	
45 - 49 dB	0%	76%	76%	
50 - 54 dB	13%	0%	-13%	
55 - 59 dB	87%	0%	-87%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung"



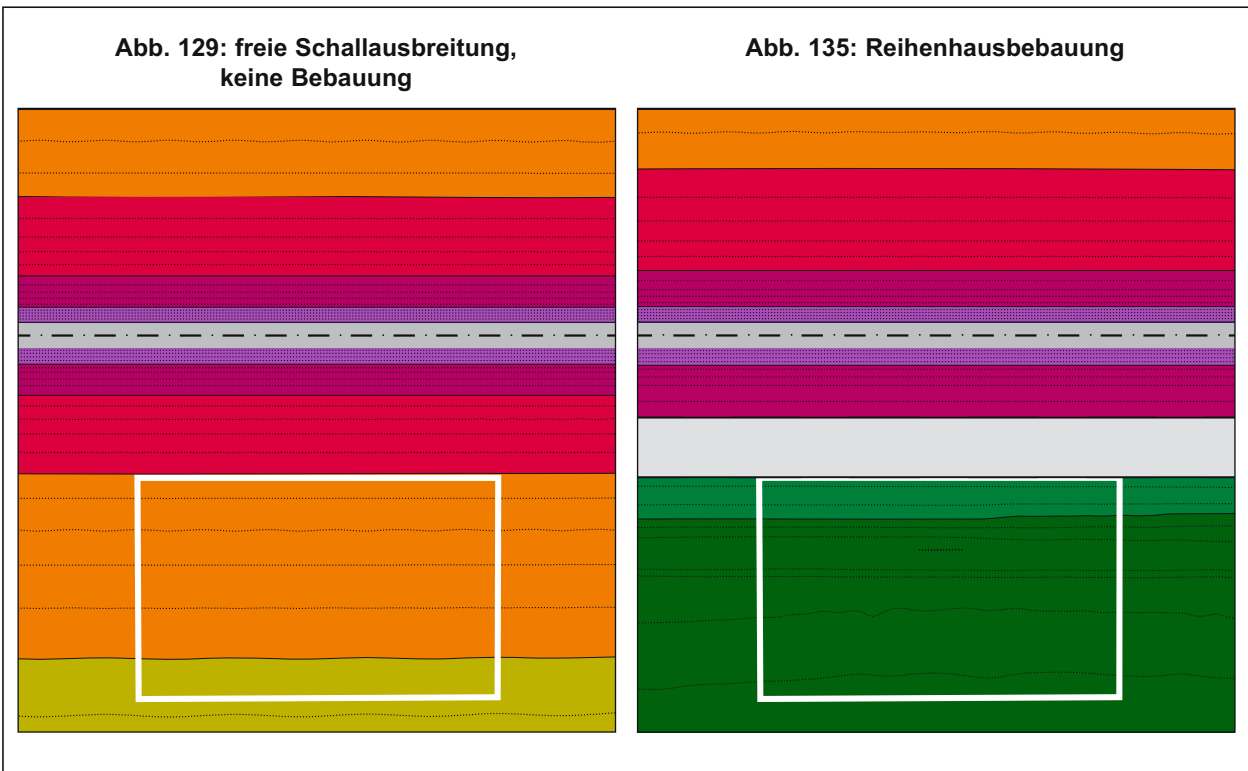
Musterbeispiel 22
Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 23:
Wohnbauungsstrukturen, Reihenhausbebauung

Die Abbildungen Nr. 129 u. 135 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **100 %** des betrachteten Auswertebereiches ("weiß umrandet"). Dem Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung" ist zu entnehmen, dass Immissionen von den

Pegelklassen "50 - 59 dB" in die Pegelklassen "40 - 49 dB" verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar. Die Reihenhausbebauung wurde durchgehend zweigeschossig angenommen.

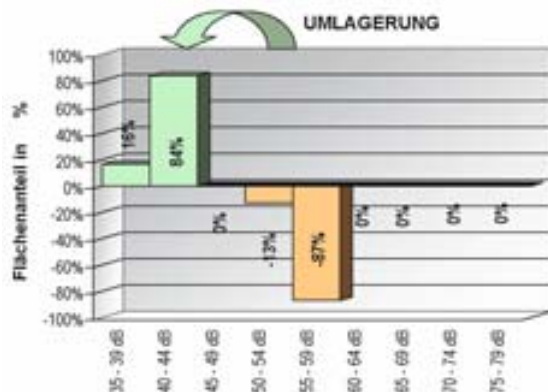


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	≥ 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	------

Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	100%
35 - 39 dB	0%	18%	18%	
40 - 44 dB	0%	84%	84%	
45 - 49 dB	0%	0%	0%	
50 - 54 dB	13%	0%	-13%	
55 - 59 dB	87%	0%	-87%	
60 - 64 dB	0%	0%	0%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
≥ 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm "Flächenbilanz und Umlagerung"



Musterbeispiel 23
Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 24:
“urbaner Wohnbau, Wohnblöcke in gestreuter Anordnung”

Die Abbildungen Nr. 136 u. 137 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **35 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von

der Pegelklasse “55 - 59 dB” in die Pegelklassen “45 - 54 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. 4 Prozent Mehrbelastung sind auf Schallreflexionen an den straßenzugewandten Fassaden zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 136: freie Schallausbreitung, keine Bebauung, Stadtgebiet

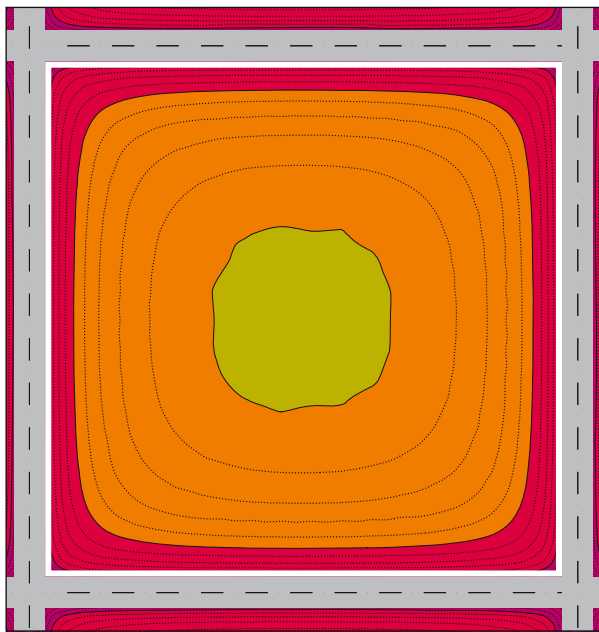
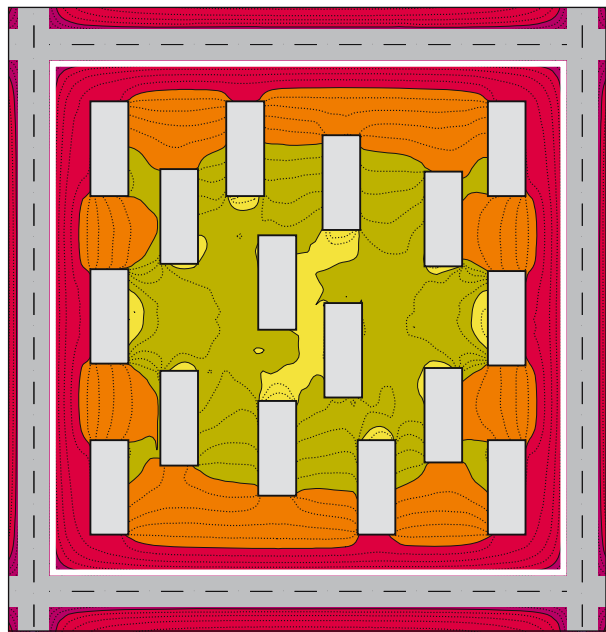


Abb. 137: Wohnblöcke in gestreuter Anordnung

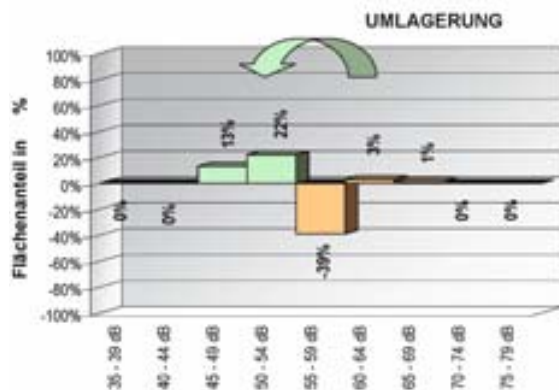


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	35%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	13%	13%	
50 - 54 dB	11%	33%	22%	
55 - 59 dB	67%	28%	-39%	
60 - 64 dB	22%	25%	3%	
65 - 69 dB	0%	1%	1%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 24
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 25:
“urbaner Wohnbau, Blockrandbebauung mit Durchfahrtsöffnungen”

Die Abbildungen Nr. 136 u. 138 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **51 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von

der Pegelklasse “55 - 59 dB” in die Pegelklassen “45 - 54 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. 8 Prozent Mehrbelastung sind auf Schallreflexionen an den straßenzugewandten Fassaden zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 136: freie Schallausbreitung, keine Bebauung, Stadtgebiet

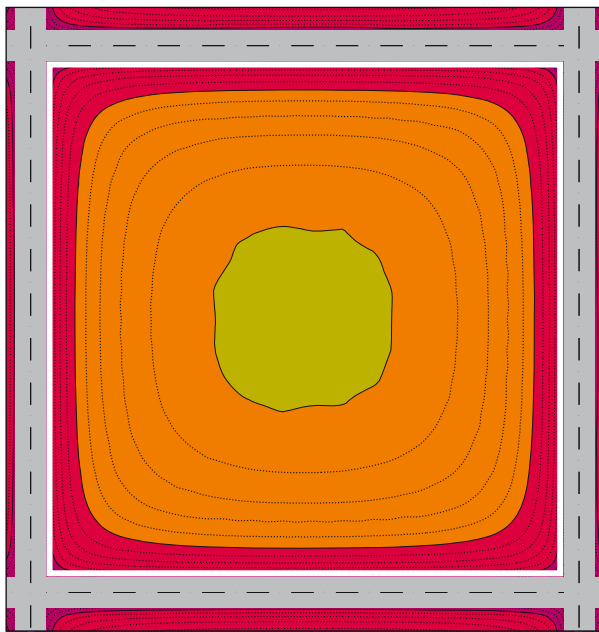
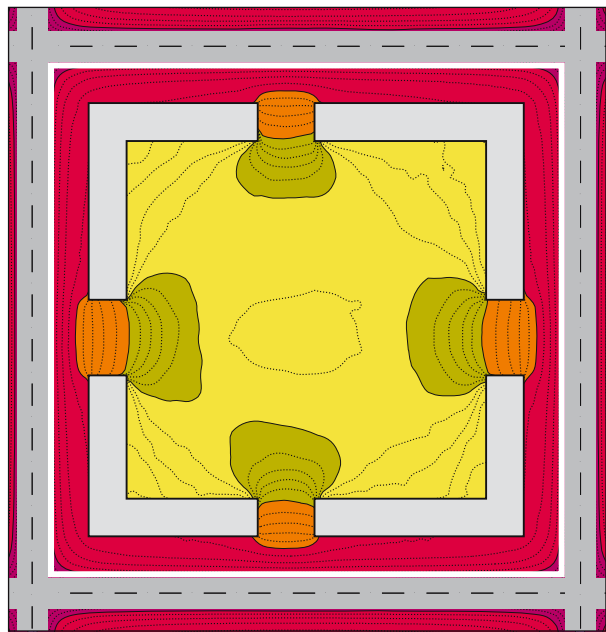


Abb. 138: Blockrandbebauung mit Durchfahrten

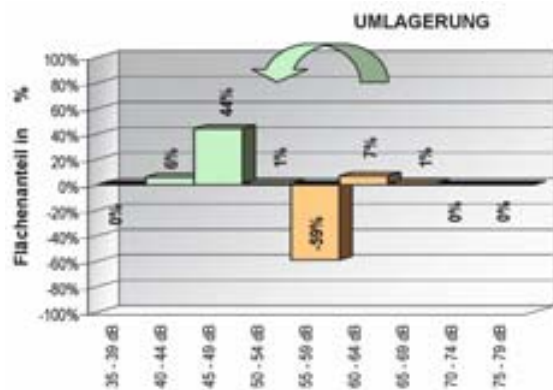


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	51%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	6%	6%	
45 - 49 dB	0%	44%	44%	
50 - 54 dB	11%	12%	1%	
55 - 59 dB	67%	6%	-61%	
60 - 64 dB	22%	29%	7%	
65 - 69 dB	0%	1%	1%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 25
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 26:
“urbaner Wohnbau, Blockrandbebauung”

Die Abbildungen Nr. 136 u. 139 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **63 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von

den Pegelklassen “50 - 59 dB” in die Pegelklassen “35 - 49 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. 10 Prozent Mehrbelastung sind auf Schallreflexionen an den straßenzugewandten Fassaden zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind wieder linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 136: freie Schallausbreitung, keine Bebauung, Stadtgebiet

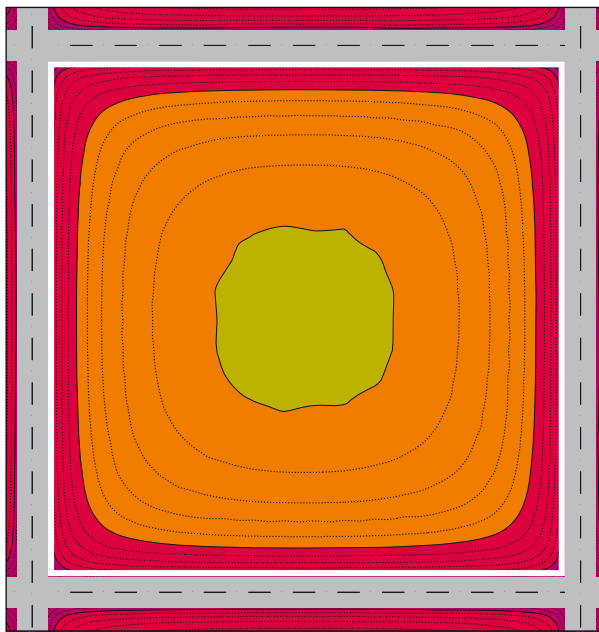
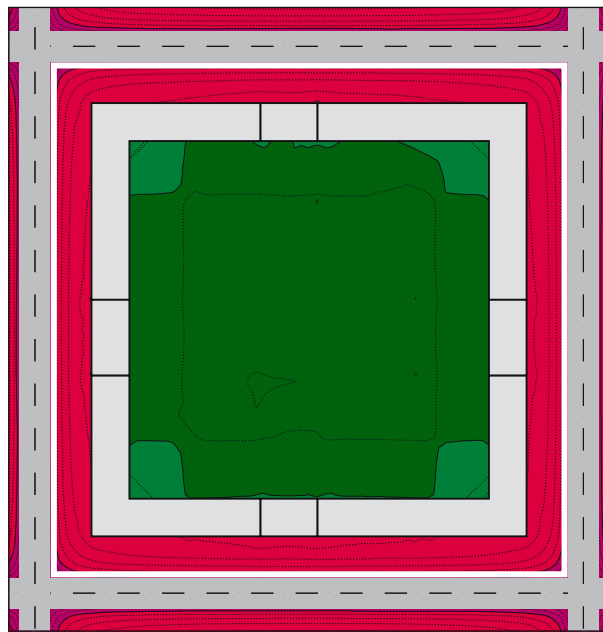


Abb. 139: Blockrandbebauung

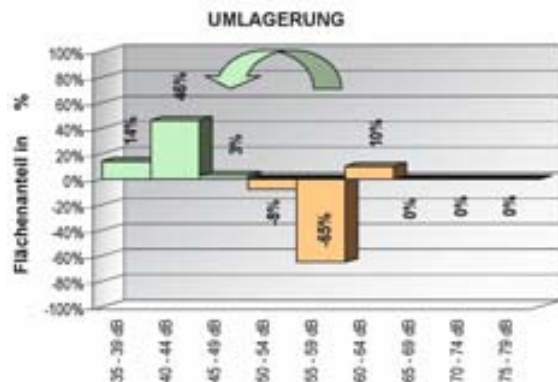


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	63%
35 - 39 dB	0%	14%	14%	
40 - 44 dB	0%	46%	46%	
45 - 49 dB	0%	3%	3%	
50 - 54 dB	11%	3%	-8%	
55 - 59 dB	67%	2%	-65%	
60 - 64 dB	22%	32%	10%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 26
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

10.3.5 BEBAUUNGSSTRUKTUREN IN URBANEN BEREICHEN

In städtischen Bereichen sind aufgrund des dichten Verkehrsnetzes, verbunden mit einem hohen Verkehrsaufkommen, besonders schwierige Voraussetzungen für schalloptimierte Neuplanungen vorzufinden. Aufgrund der hohen Verkehrsaufkommen und der damit verbundenen intensiven Verlärmung innerstädtischer Flächen sind durch organisatorische und verkehrslenkende Maßnahmen meist nur geringe Effekte erzielbar.



Die weitaus größten Pegelreduktionen sind de facto ausschließlich durch Ausnutzung der Gebäudeabschirmeffekte zu erzielen, wobei insbesondere bei der Neubebauung von Flächen durch Schaffung großräumiger lärmberuhigter Innenhofzonen besondere Möglichkeiten zur Erzielung hoher Wohnqualität gegeben sind.

Im vorstehenden Musterbeispiel 24 wird eine unbebaute Fläche vorerst mit dreigeschossigen Wohnblöcken in "gestreuter Anordnung" verglichen.

Im Musterbeispiel 25 wird eine unbebaute Fläche mit einer geschlossenen Bebauung - zur Schaffung einer beruhigten Innenhofzone - verglichen, wobei auch bei diesem Beispiel die Baumassen mit jenen im Musterbeispiel 24 ident sind. Bei der geschlossenen Blockrandbebauung sind Durchfahrtsöffnungen im Erdgeschoss berücksichtigt.

Im Musterbeispiel 26 wurde bei der angenommenen Blockrandbebauung die zusätzliche Möglichkeit des Schließens der Durchfahrtsöffnungen unterstellt.

Nach Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen für idente Emissionen auf den umliegenden Straßenzügen wurden die Auswirkungen in einer schalltechnischen "Flächenbilanz" gegenübergestellt, um die Umlagerungseffekte ersichtlich zu machen. Dabei erfolgte eine Ermittlung der belasteten Flächen bestimmter Pegel in 5 dB-Klassen.

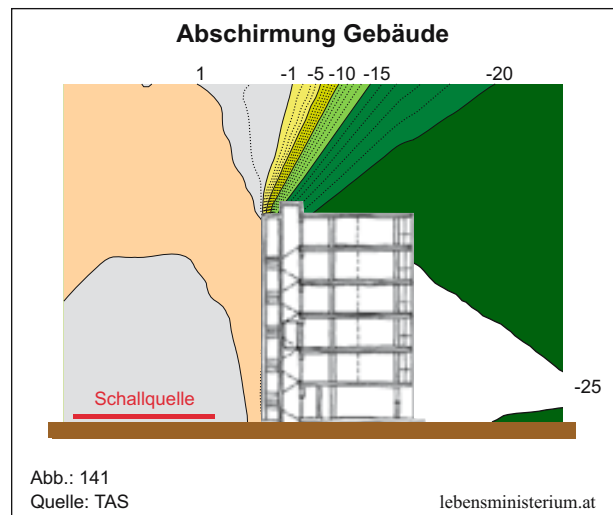
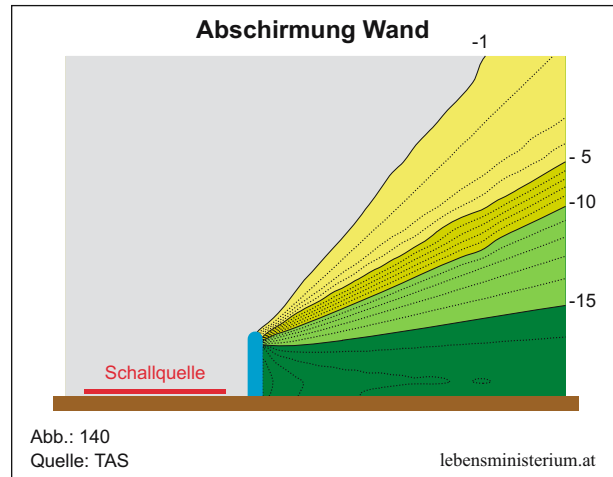
Durch Differenzbildung aus diesen Schallbelastungsverteilungen wurden die erzielbaren Umlagerungseffekte ersichtlich gemacht.

Ist es also möglich, wie im Musterbeispiel 26 angenommen, die Zufahrtsöffnungen im Vergleich zum Musterbeispiel 25 in geeigneter Weise zu schließen, so sind die Umlagerungseffekte noch wesentlich deutlicher ausgeprägt, wobei die Ruhezone im Innenhof um eine weitere Pegelklasse gesenkt werden kann.

Durch derartige Konzeptionen können somit hochqualitative Wohnzonen hofseitig erzielt werden, welche bei gestreuter Anordnung von Baukörpern gleicher Baumasse in keiner Konstellation zu erreichen sind.

10.3.5.1 Vergleich Lärmschutzwand und Gebäudeabschirmungen in urbanen Bereichen

In Abb. 140 und Abb. 141 werden die Abschirmwirkungen von herkömmlichen Lärmschutzwänden und städtischen, mehrgeschossigen Baukörpern dargestellt.



Aufgrund der Ausprägung von städtischen Gebäuden mit wesentlich größeren Höhen im Vergleich zu üblichen Lärmschutzwänden sowie durch die wesentlich besseren Abschirmwirkungen der Gebäudekörper sind an der quellenabgewandten Seite durch ein sechsgeschossiges Gebäude im Vergleich zu einer 5 m hohen Lärmschutzwand um bis zu rd. 10 dB höhere Abschirmwirkungen zu erzielen.



125

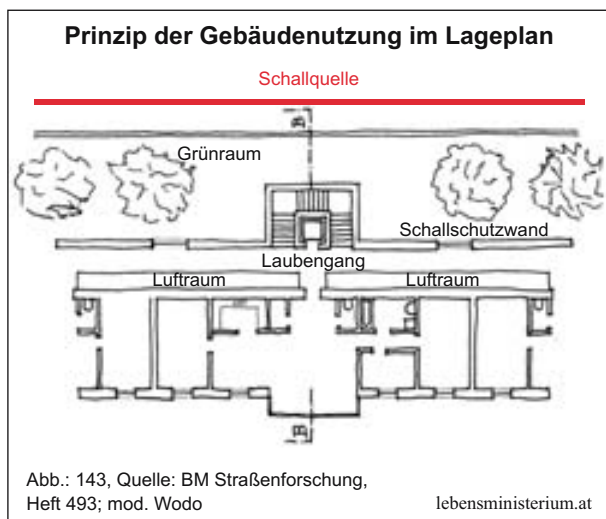
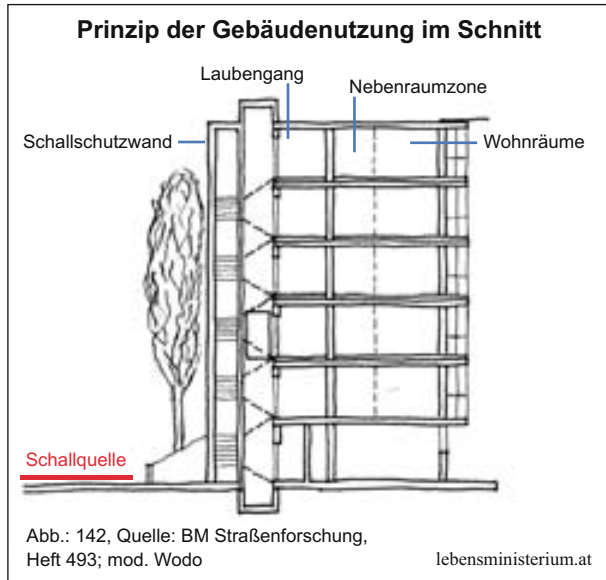
10.3.5.2 Abschirmende Baukörper

Bei Realisierung derartiger Baukörper ist zu beachten, dass in diesen Fällen die möglichst nahe Anordnung des Gebäudes am Verkehrsträger günstig ist, und sich vor allem durch die spezielle Anordnung der Raumbzw. Aufschließungsfunktionen besonders beruhigte Bereiche an der quellenabgewandten Seite ergeben.

Die grundsätzliche Anordnung erfolgt dabei in der Weise, dass an der Quelle vorerst die Lärmschutzwand, in weiterer Folge die Aufschließung bzw. Laubengänge und erst daran anschließend die Nebenraumzone und quellenabgewandte Räume mit Wohnfunktionen situiert werden.

In den Abb. 142 und 143 ist diese grundsätzliche Konzeption in Schnitt und Lage dargestellt.

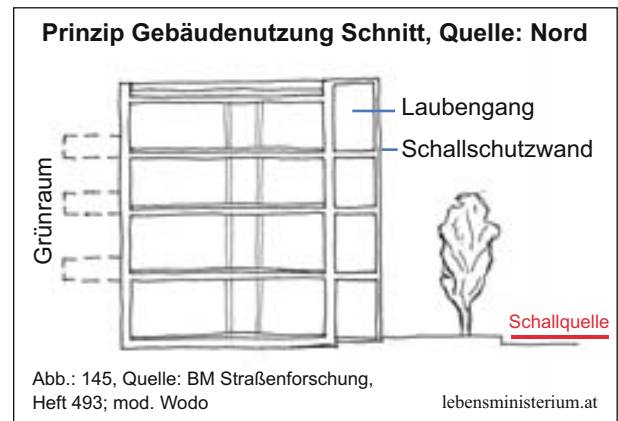
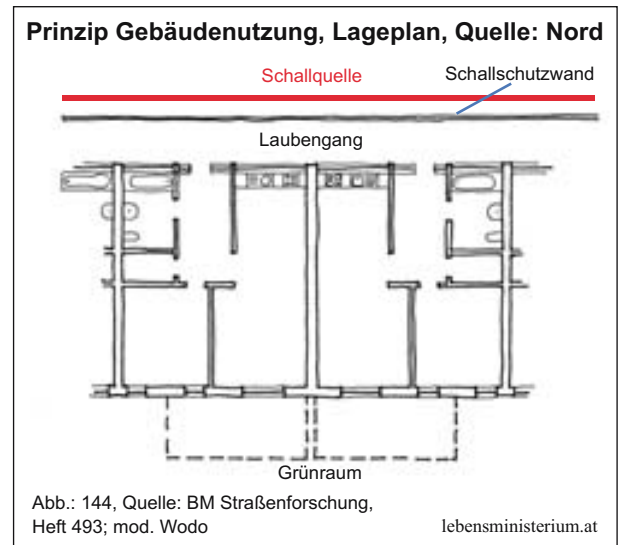
126



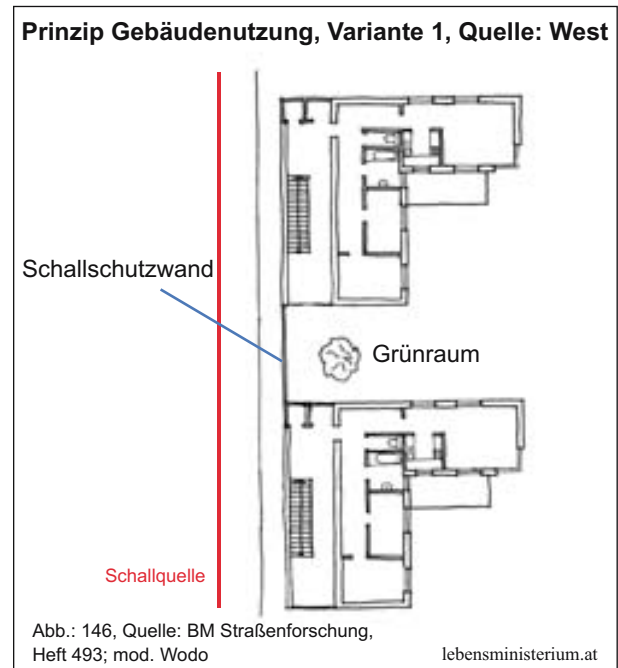
10.3.5.3 Typologien

Um bei Bebauungskonzepten in allen Bautrakten aller Himmelsrichtungen auch optimale Sonnen- bzw. Lichtbeziehungen herzustellen, sind in weiterer Folge exemplarisch einige Typologien aufgezeigt: Bei Lage der **Quelle im Norden** sind üblicherweise keine besonderen Planungsschwierigkeiten gegeben, da die schallberuhigte Südseite optimale Wohnqualität bietet.

Quelle im Norden



Quelle im Westen



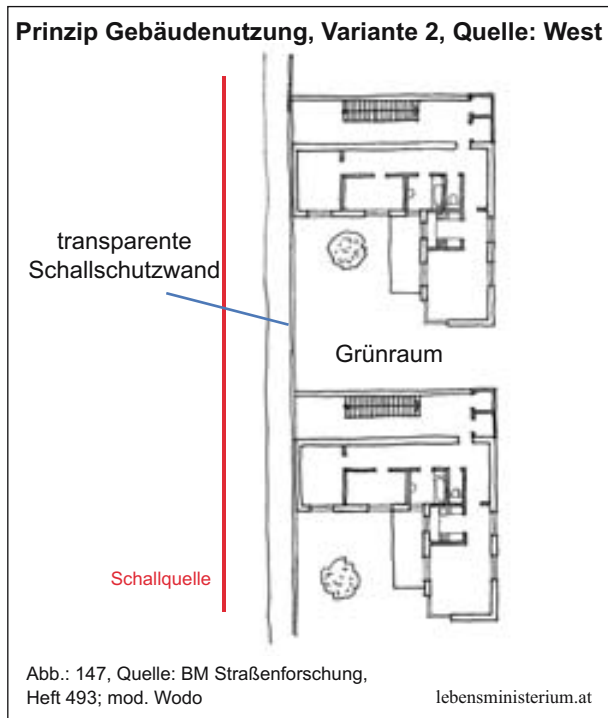
Quelle im Westen

Abb. 146 zeigt eine einhüftige L-Form mit der Quelle im Westen und Besonnung aus Südosten.

Querlüftung wird in den Aufenthaltsräumen erreicht, die Schlafräume werden von der quellenabgewandten Seite belüftet, das Stiegenhaus ist im Westen angeordnet.

Durch entsprechende Ausrichtung werden alle Wohn- und Schlafräume in Richtung Grün- und Ruhebereich orientiert, sodass ein Ausblick ins "Grüne" erzielt wird und keine optische Wahrnehmung der Straße vorliegt.

Als nachteilig anzumerken ist, dass nur vormittags Sonne einwirkt und keine natürliche Belichtung der Innenschließung gegeben ist.



In Abb. 147 wird der Schallschutz durch eine transparente Glaswand erreicht, die einhüftige L-Form mit der Quelle im Westen wird von Westsüdost besonnt. Querlüftung ist in den Aufenthaltsräumen gegeben.

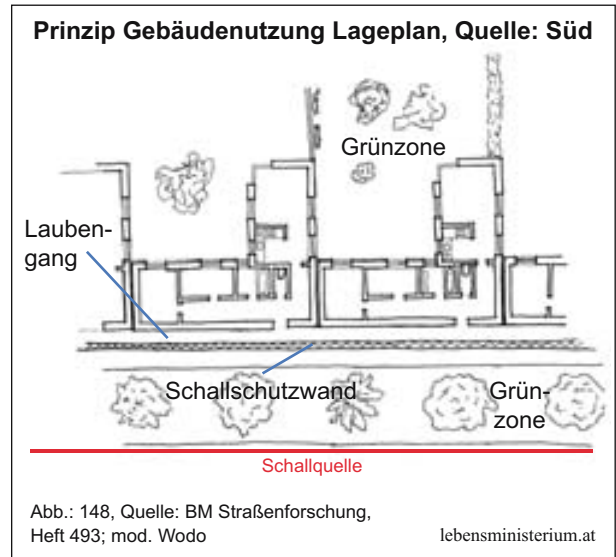
Die Schlafräume werden wieder einseitig belüftet, das Stiegenhaus ist im Norden angeordnet, die Aufenthaltsräume haben eine Westsüdostausrichtung.

Vorteil dieser Konzeption ist eine optimale Sonnenausnutzung, als Nachteil ist der Sichtkontakt zur Emissionsquelle zu nennen.

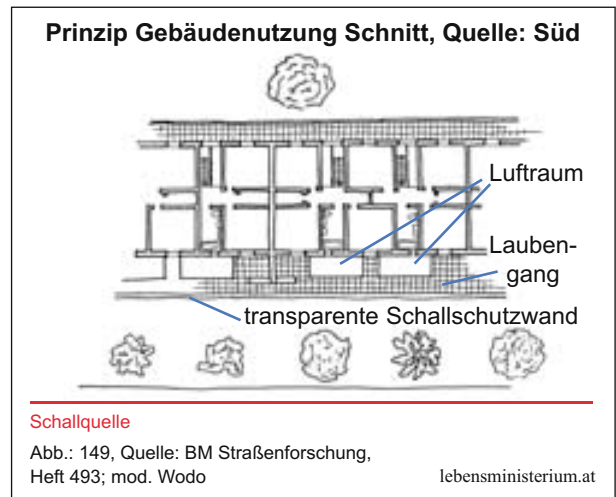
Weiters ist beim Einsatz von transparenten Elementen zu beachten, dass an den schallharten Oberflächen Reflexionen auftreten, welche an der gegenüberliegenden Straßenseite negative Auswirkungen haben können.

Quelle im Süden

Abb. 148 zeigt eine Konzeption, in welcher ein einhüftiger Geschossbau in L-Form angeordnet ist. Die Quelle liegt im Süden, die Besonnung erfolgt in Westostrichtung. Alle Innenräume haben natürliche Belichtung, Besonnung und Belüftung.

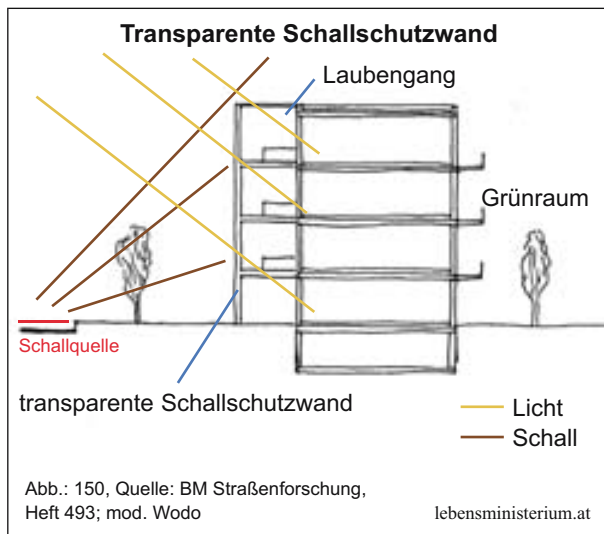


Die Lärmschutzwand im Süden ist transparent ausgeführt. Als Nachteil ist anzuführen, dass die Räume teilweise nach Norden ausgerichtet sind und somit im Gebäudeschatten liegen.



In Abb. 149 ist zwischen der transparenten Lärmschutzwand im Süden und dem Objekt ein "Freiraum" konzipiert.

Wie in der Schnittdarstellung in Abb. 150 ersichtlich, wird durch die transparenten Elemente an der Südseite die Besonnung und Belichtung ausreichend erzielt, während der Verkehrslärm an der Lärmschutzwand reflektiert und das dahinter liegende Objekt entsprechend geschützt wird.



nutzbar. So würde z. B. die Realisierung einer Lärm-schutzmaßnahme westlich der Bahnstrecke im Muster-beispiel nicht nur bahnseitige Immissionen, sondern auch den Straßenverkehr abschirmen.



Die jeweils günstigste Anordnung ist jedoch in jedem Einzelfall unter Berücksichtigung der individuellen Planungssituation (z. B. topografische Situationen, Trassenlagen, Siedlungs- und Bebauungsstrukturen u. dgl.) durch schalltechnische Detailuntersuchungen zu ermitteln.

In den gewählten Musterbeispielen Nr. 27 bis 29 zeigt sich, dass eine Bündelung der Straßentrasse mit der bereits bestehenden Bahntrasse insbesondere für den östlichen Siedlungssplitter die schalltechnisch günstigste Lösung darstellt.

Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immission übertragbar. Ändert sich beispielsweise die Emission um 5 dB, so ändern sich auch die Immissionen an jeder Stelle um 5 dB.

10.4 PLANUNG VON VERKEHRS-TRÄGERN

10.4.1 TRASSENAUSWAHL

In den nachfolgenden Musterbeispielen 27 bis 29 wird als Grundlage für die Trassenauswahl eine Straße in drei Varianten zwischen zwei bestehenden Siedlungssplittern einer vergleichenden Betrachtung unterworfen. Bei der angenommenen Situation im Musterbeispiel besteht bereits eine Bahntrasse im Nahbereich des westlich gelegenen Siedlungssplitters.

Dieser westliche Siedlungsbereich wird keiner detaillierten Betrachtung unterworfen, da aus dem Vergleich der dargestellten Schallimmissionskarten ersichtlich ist, dass bei keiner Trassenvariante eine nennenswerte Anhebung der IST-Situation (Beurteilungspegel) erfolgt. Dies ist durch die bahnbedingte Vorbelastung begründet.

Durch zunehmende Trennung der Verkehrsträger bleibt die Situation im westlichen Siedlungsbereich nahezu unverändert, jedoch sind im östlichen Siedlungssplitter (Auswertebereich der folgenden Musterbeispiele) signifikante Immissionserhöhungen die Folge.

Auch anhand dieses Beispiels ergibt sich, dass bei der Trassenauswahl in jedem Fall eine Bündelung der Verkehrsträger jeder anderen Anordnung vorzuziehen ist. Auch in Situationen, in welchen Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen sind, sind gebündelte Trassen zumeist auch schalltechnisch leichter beherrschbar.

Insbesondere bei Führung eines Verkehrsträgers in Dammlage sind zusätzliche einseitige Abschirmeffekte



10.4.2 AUFSCHLIESSUNG VON SIEDLUNGEN

Bei der Konzeption von Aufschließungsstraßen in Siedlungen ist besonders zu beachten, dass die Anordnung in einer solchen Weise erfolgt, dass Aufschließungsstraßen nicht als "Schleichwege" genutzt werden und so zusätzlichen Verkehr induzieren.

Im Musterbeispiel 30 wird durch die schalltechnisch ungünstige Ausbildung einer "Ringstraße" der bereits vorhandene Verkehr auf der Durchzugsstraße (Bildmitte West-Ost-Richtung) mit einem angenommenen DTV von 8.000 KFZ / 24 h (DTV = durchschnittlicher, täglicher Verkehr) zwar auf einen DTV-Wert von 4.000 KFZ / 24 h reduziert, jedoch erfolgt die Ableitung des Verkehrs durch die neu angelegten Aufschließungsstraßen durch die Siedlung.

Werden die Häuser hingegen durch Sackgassen erschlossen und zudem entlang der Durchzugsstraße abschirmende Gebäudekomplexe konzipiert, wird eine insgesamt wesentlich günstigere Immissionssituation erreicht.

Das Musterbeispiel veranschaulicht diese schalltechnisch günstige / ungünstige Aufschließung und befasst sich nur mit Durchzugsverkehr, welcher durch Schleichwege induziert wird. Siedlungsverkehr wird nicht berücksichtigt und als immissionsneutral bewertet.

Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immission übertragbar. Ändert sich beispielsweise die Emission um 5 dB, so ändern sich auch die Immissionen an jeder Stelle um 5 dB.



Musterbeispiel 27:
“Trassenauswahl, Straßenzubau neben einer Bahnstrecke”

Die Abbildungen Nr. 151 u. 152 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **15 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den

Pegelklassen “40 - 54 dB” in die Pegelklassen “55 - 64 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt, wobei durch den Straßenzubau eine Erhöhung der Immissionen im Auswertebereich resultiert (Verlärmung). Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 151: freie Schallausbreitung, Bahn alleine

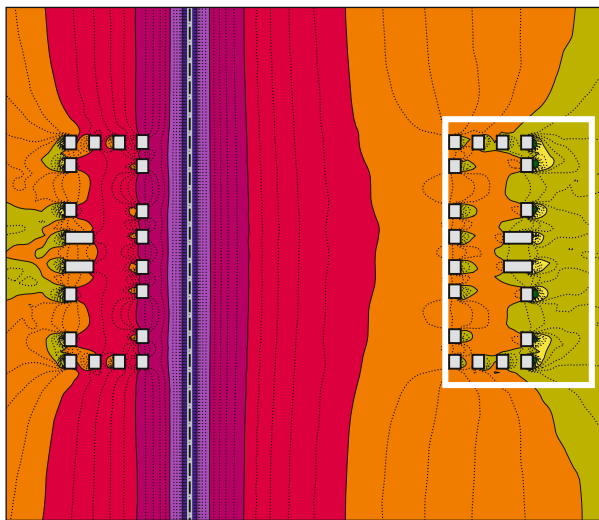
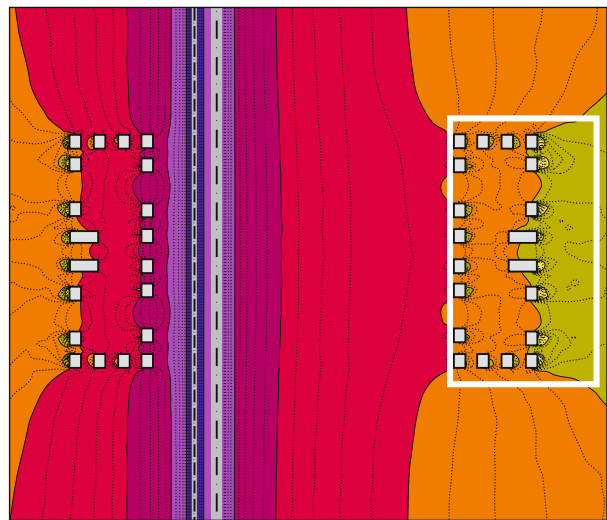


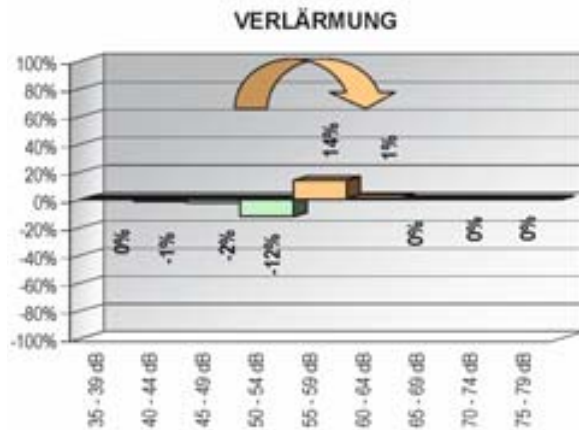
Abb. 152: Straßenzubau neben Bahnstrecke



Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	15%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	1%	0%	-1%	
45 - 49 dB	4%	2%	-2%	
50 - 54 dB	50%	44%	-12%	
55 - 59 dB	39%	53%	14%	
60 - 64 dB	0%	1%	1%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	



Musterbeispiel 27
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 28:
“Trassenauswahl, Straßenzubau von Bahnstrecke abgerückt”

Die Abbildungen Nr. 151 u. 153 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **21 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den

Pegelklassen “40 - 54 dB” in die Pegelklassen “55 - 64 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt, wobei durch den Straßenzubau eine Erhöhung der Immissionen im Auswertebereich resultiert (Verlärmung). Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 151: freie Schallausbreitung, Bahn alleine

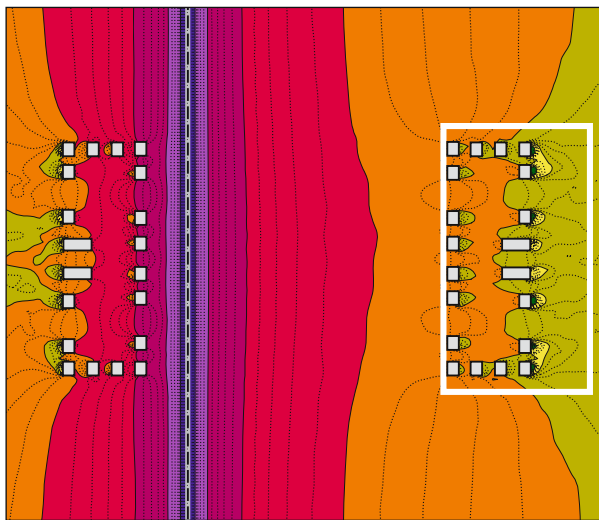
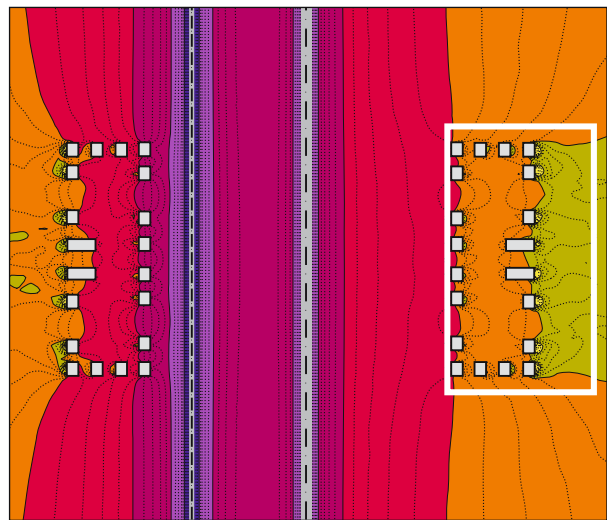


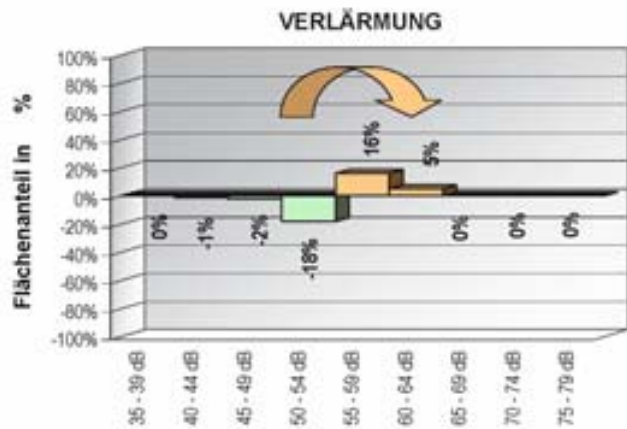
Abb. 153: Straßenzubau von Bahnstrecke abgerückt



Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	21%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	1%	0%	-1%	
45 - 49 dB	4%	2%	-2%	
50 - 54 dB	56%	38%	-18%	
55 - 59 dB	39%	55%	16%	
60 - 64 dB	0%	5%	5%	
65 - 69 dB	0%	0%	0%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	



Musterbeispiel 28
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 29:
“Trassenauswahl, Straßenzubau von Bahnstrecke weit abgerückt”

Die Abbildungen Nr. 151 u. 154 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **40 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von den

Pegelklassen “40 - 54 dB” in die Pegelklassen “55 - 69 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt, wobei durch den Straßenzubau eine Erhöhung der Immissionen im Auswertebereich resultiert (Verlärmung). Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionsituation übertragbar.

Abb. 151: freie Schallausbreitung, Bahn alleine

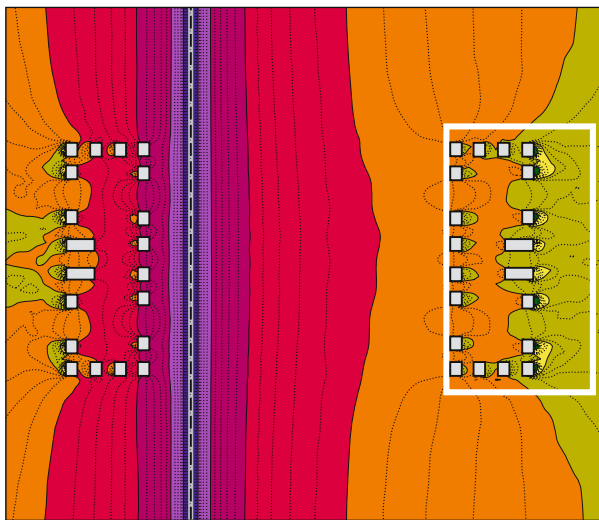
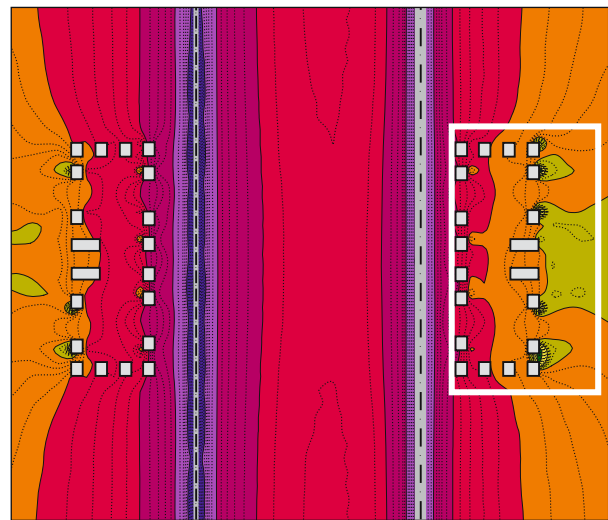


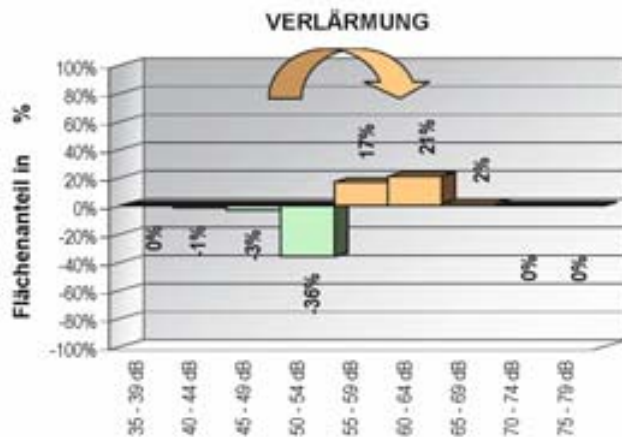
Abb. 154: Straßenzubau von Bahnstrecke weit abgerückt



Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	40%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	1%	0%	-1%	
45 - 49 dB	4%	1%	-3%	
50 - 54 dB	56%	20%	-36%	
55 - 59 dB	39%	56%	17%	
60 - 64 dB	0%	21%	21%	
65 - 69 dB	0%	2%	2%	
70 - 74 dB	0%	0%	0%	
75 - 79 dB	0%	0%	0%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	



Musterbeispiel 29
 Quelle: TAS

lebensministerium.at

Musterbeispiel 30:
“Aufschließung einer Siedlungsstruktur”

Die Abbildungen Nr. 155 u. 156 zeigen die Schallausbreitung bezogen auf den Freiraum (Betrachtungshöhe 1,5 m ü. Boden). Beim Vergleich der Immissionsbelastungen in der Tabelle resultiert eine Veränderung in **43 %** des betrachteten Auswertebereiches (“weiß umrandet”). Dem Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung” ist zu entnehmen, dass Immissionen von

den Pegelklassen “55 - 74 dB” in die Pegelklassen “50 - 54 dB” verlagert werden. Die detaillierten Prozentsätze sind nachstehend angeführt. Die 2 % Mehrbelastung (75 - 79 dB) sind auf Reflexionen an den straßenzugewandten Fassaden zurückzuführen. Veränderungen der Emissionen sind linear auf die Immissionssituation übertragbar.

Abb. 155: ungünstige Aufschließung mit Schleichwegen

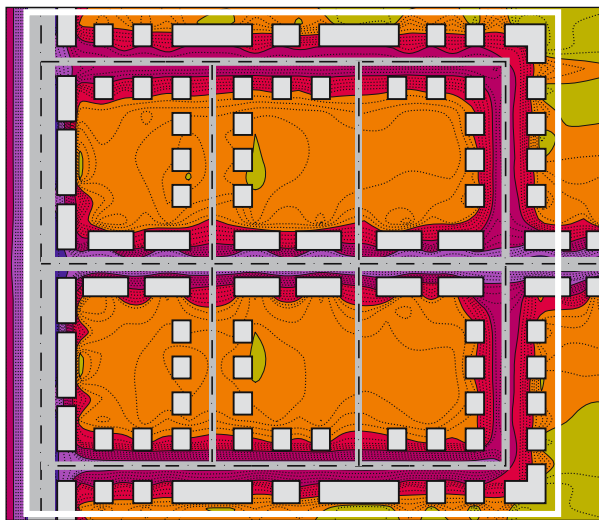
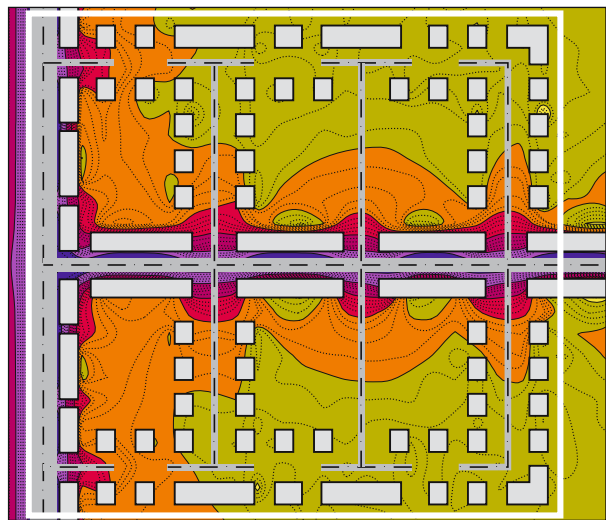


Abb. 156: günstige Aufschließung ohne Schleichwege

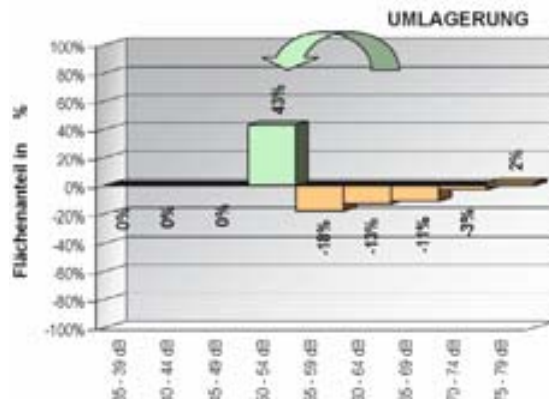


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	43%
35 - 39 dB	0%	0%	0%	
40 - 44 dB	0%	0%	0%	
45 - 49 dB	0%	0%	0%	
50 - 54 dB	3%	46%	43%	
55 - 59 dB	48%	30%	-18%	
60 - 64 dB	19%	6%	-13%	
65 - 69 dB	10%	5%	-11%	
70 - 74 dB	8%	5%	-3%	
75 - 79 dB	6%	8%	2%	
>= 80 dB	0%	0%	0%	
Summe	100%	100%	0%	

Diagramm “Flächenbilanz und Umlagerung”



Musterbeispiel 30
 Quelle: TAS

10.4.3 INFRASTRUKTUR UND WOHNEN

10.4.3.1 Richtwerte / Grenzwerte



Werden beispielsweise in einem Gemeindegebiet die hochrangigen Verkehrsträger Bahn und Straße im Rahmen von Bestandssanierungen oder auch im Rahmen von Neutrassierungen mit dem Stand der Technik entsprechenden Lärmschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwänden oder -wällen begleitend ausgeführt, so ist keineswegs davon auszugehen, dass mit der erzielten Reduktion der verkehrsbedingten Immissionen auch die gemäß ÖNORM S 5021 für "Wohngebiete" anzuwendenden Immissionsgrenzwerte erreicht werden.

So liegt beispielsweise der Grenzwert für Straßenverkehrslärm gemäß der einschlägigen Dienst-anweisung bei

$L_{A,eq} = 60$ dB am Tag $L_{A,eq} = 50$ dB in der Nacht,

an Schienenstrecken werden Lärmschutzmaßnahmen auf die gemäß SchIV anzuwendenden Grenzwerte von

$L_r = 65$ dB am Tag $L_r = 55$ dB in der Nacht

zugrunde gelegt. Der gemäß SchIV festgelegte Schienenbonus von 5 dB ist dabei bereits berücksichtigt. In Gebieten mit geringer Vorbelastung können sich die angeführten Grenzwerte für Straßen- und Schienenlärm um bis zu 5 Dezibel verschärfen.

Andererseits sollte in Wohngebieten der Kategorie 2 gemäß ÖNORM S 5021 ein Grenzwert von

$L_{A,eq} = 50$ dB am Tag $L_{A,eq} = 40$ dB in der Nacht

sowie in Kategorie 3 gemäß ÖNORM S 5021 ein Grenzwert von

$L_{A,eq} = 55$ dB am Tag $L_{A,eq} = 45$ dB in der Nacht

angestrebt werden.

Vergleichsweise sei angeführt, dass die Weltgesundheitsorganisation (WHO) für Gebiete mit ständiger Wohnnutzung ebenfalls einen Grenzwert von **55 dB am Tag bzw. 45 dB in der Nacht** empfiehlt.

Vergleicht man nun einerseits die angeführten Grenzwerte für die Verkehrsträger Schiene und Straße und beachtet andererseits die anzustrebenden Immissionsgrenzwerte für Wohngebiete, so ist vorerst keine Übereinstimmung festzustellen. Ein Grund für diesen offensichtlichen Widerspruch liegt darin, dass Schallschutz an hochrangigen Verkehrsträgern nicht in beliebigem Maße betrieben werden kann.



Schließt man Maßnahmen wie Eintunnelungen oder unterirdische Führung von Verkehrswegen aus wirtschaftlichen Gründen aus, so ist davon auszugehen,

dass die angeführten Grenzwerte den derzeitigen Stand der Technik darstellen und nur mit begleitenden Abschirmeinrichtungen mit enormer Höhe eingehalten werden können. Zusätzlich zu diesen so genannten aktiven Schallschutzmaßnahmen (Wände, Wälle u. dgl.) sind vielfach auch objektseitige Maßnahmen erforderlich, welche im Wesentlichen durch Einbau von Schallschutzfenstern in Kombination mit Schalldämm-lüftern erzielt werden.

Berücksichtigt man in weiterer Folge, dass beispielsweise beim Straßenverkehr keine signifikanten Minderungspotenziale mehr zur Verfügung stehen und alle aus derzeitiger Sicht noch möglichen Verbesserungsmaßnahmen mittelfristig realisiert werden, so ist insgesamt davon auszugehen, dass aufgrund der anzunehmenden Verkehrssteigerungsraten und der damit verbundenen Pegelerhöhung bestenfalls eine Kompensation der angeführten Effekte eintritt und damit die Verkehrslärmsituation mittelfristig gleich bleibend einzuschätzen ist.

Beim Verkehrsträger Bahn ist aus heutiger Sicht das wesentliche Minderungspotenzial in der Umstellung auf lärmarme Wagen bzw. Scheibenbremsen und neue Bremstechnologien zu sehen, wodurch mittel- bis langfristig eine Annäherung an das Immissionsniveau der Grenzwerte des Straßenverkehrslärms bewirkt werden könnte.

10.4.3.2 Erforderliche Abstände von Wohngebieten zu hochrangigen Straßen

Als ganz wesentliche Maßnahme, um verkehrsbedingte Immissionen mit den Immissionsgrenzwerten für Wohngebiete in Einklang zu bringen, ist die natürliche Schallpegelabnahme mit der Entfernung zu nennen. Es ist daher zur Erzielung einer höheren Wohnqualität von eminenter Bedeutung, neben den Schallschutzmaßnahmen an den Verkehrsträgern auch alle Möglichkeiten der Raumordnung durch Beachtung und Einhaltung erforderlicher Mindestabstände zwischen Verkehrsträger und Wohngebiet zu beachten. Dies gilt insbesondere bei der Ausweisung von Wohnbau-Erwartungsgebieten im Rahmen der Erstellung des örtlichen Entwicklungskonzeptes sowie bei der Überarbeitung und Erstellung von Flächenwidmungsplänen.

Aus nachstehendem Diagramm können erforderliche Mindestabstände an Autobahnen und Bundesstraßen in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen ermittelt werden. Das Diagramm gilt für idealisierte Bedingungen einer "unendlich langen geraden Straße" in ebenem Gelände bei **freier und ungehinderter** Schallausbreitung und widerspiegelt den ungünstigsten Betrachtungsfall. Da in den meisten Situationen vor Ort "nur" Teillängen einer Straße pegelbestimmend sind, können sich Mindestabstände in der Praxis erheblich reduzieren. Es empfiehlt sich daher, Entscheidungen im Einzelfall immer auf Basis von Detailberechnungen unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten zu treffen.



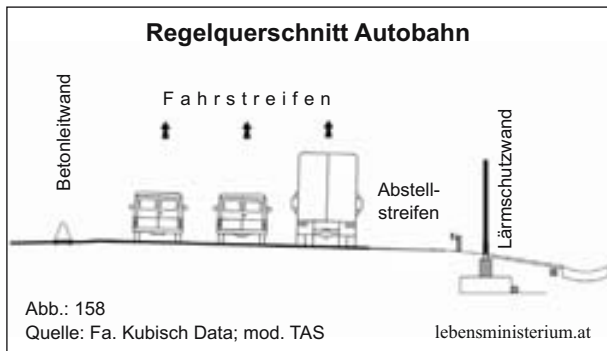
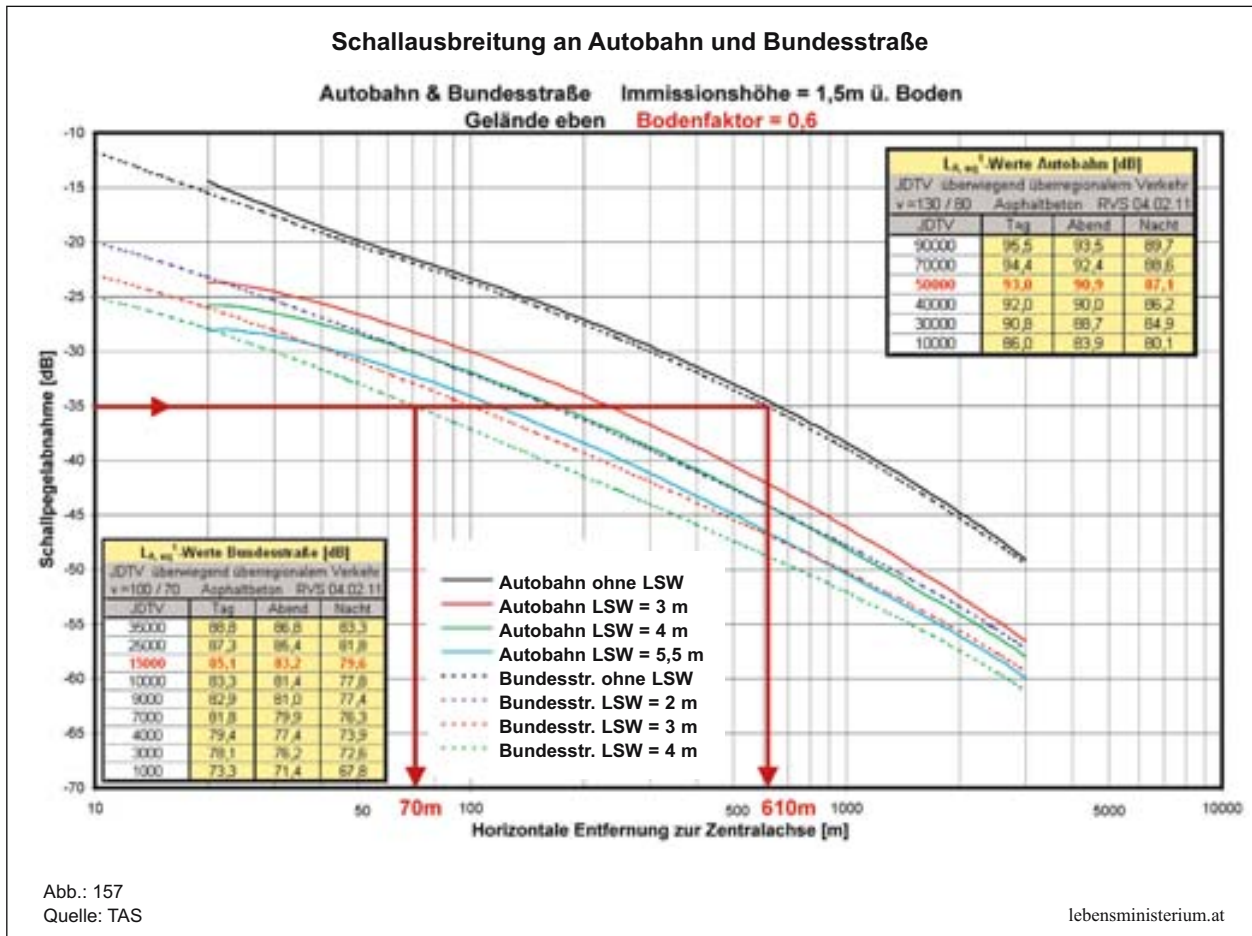
132



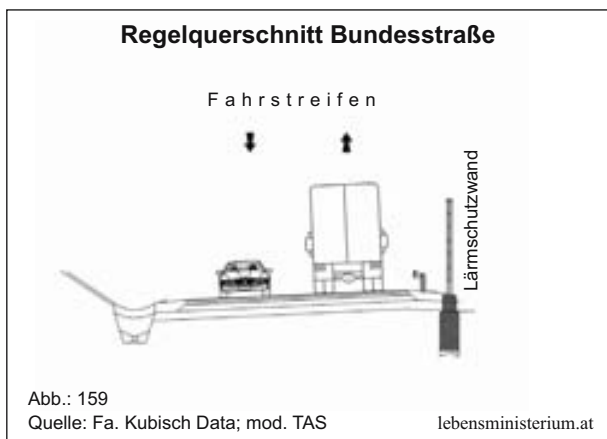
133



134



Im Diagramm ist exemplarisch für einen DTV-Wert von 50.000 bei einer Geschwindigkeit von $v = 130/80$ für PKW/LKW die Schallpegelabnahme mit der Entfernung einerseits für freie und ungehinderte Ausbreitung ohne Lärmschutz und andererseits für Situationen unter Berücksichtigung von Lärmschutzwänden unterschiedlicher Höhe ausgewiesen. Der Boden wurde mit einem mittleren Absorptionsfaktor von 0,6 berücksichtigt, das Gelände beidseits der Straßen wurde eben angenommen. Den Berechnungen in Abb. 157 wurden die Regelquerschnitte gem. Abb. 158 und 159 zugrunde gelegt.



Ist beispielsweise an einer Bundesstraße mit einem DTV-Wert von 15.000 KFZ/24 h der erforderliche Abstand zwischen Straße und Wohngebiet zur Einhaltung eines Zielwertes von 45 dB nachts von Interesse, so ist wie folgt vorzugehen:

Den Emissionswerten im Diagramm ($L_{A,eq1}$ -Werte für Bundesstraßen) ist bei einem DTV-Wert von 15.000 und einer Geschwindigkeit von $v = 100/70$ für PKW/LKW bei Asphaltbeton zu entnehmen, dass in den Nachtstunden der Kennwert $L_{A,eq1} = 79,9$ dB beträgt.

Von diesem Kennwert von rd. 80 dB ist nun der Zielwert von 45 dB beispielsweise für Kategorie 3 nachts abzuziehen, woraus sich die erforderliche Schallpegel-

abnahme von “- 35 dB” ergibt. Aus dem Diagramm kann nun für jede beliebige Ausführung der Bundesstraße der Mindestabstand abgelesen werden, welcher sich bei freier und ungehinderter Ausbreitung zu rd. 610 m Entfernung und bei einer Lärmschutzwand mit 4 m Höhe zu rd. 70 m Entfernung ergibt.

Ermittelt man nun aus dem Diagramm die erforderlichen Mindestabstände zwischen Verkehrsträgern (Straße) und Wohngebiet für den Betrachtungszeitraum Nacht und die interessierenden Kategorien 1,2 und 3 gemäß ÖNORM S 5021, so ergibt sich nachstehende Tab. 15:

Exemplarisch wurde dabei für eine Autobahn ein DTV-Wert von 50.000 Kfz/24 h mit einer Lärmschutzwand maximaler Höhe (H = 5,5 m über Fahrbahn) sowie für eine Bundesstraße mit einem DTV-Wert von 15.000 Kfz /24 h mit einer Lärmschutzwand maximaler Höhe (H = 4 m am Straßenrand) angenommen.

Die für Verkehrslärberechnungen maßgeblichen Bemessungsfaktoren K_L zur Berechnung der maßgebenden, stündlichen Verkehrsstärke wie auch die Richtwerte für den Schwerverkehrsanteil bzw. für den Anteil leichter und schwerer LKW am Schwerverkehr wurden gemäß den Tabellen 1 bis 3 der RVS 04.02.11 angesetzt.



135

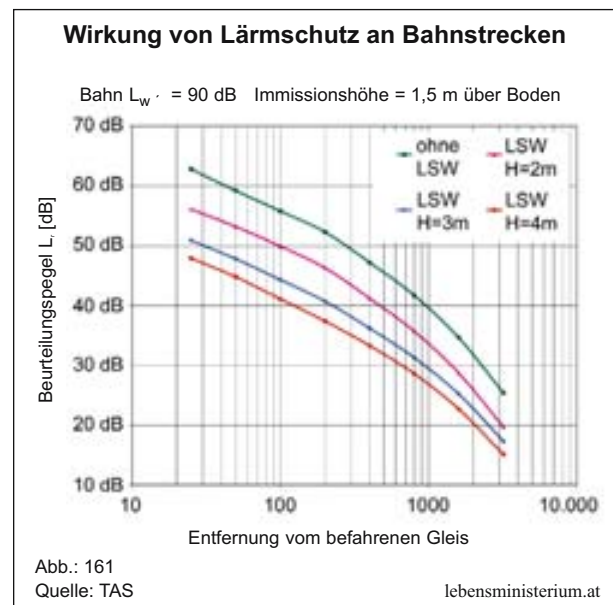
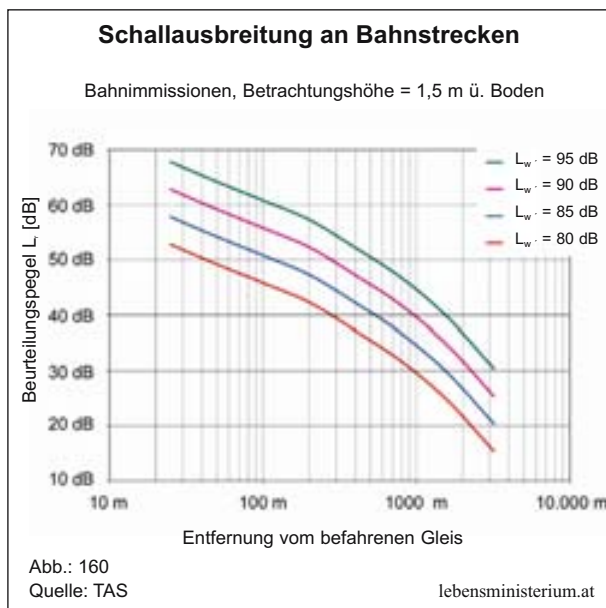
Mindestabstände zu Wohngebieten in [m] bei ebenem Gelände – Nacht						
Quelldaten	Kategorie 3 [45 dB]	Kategorie 2 [40 dB]	Kategorie 1 [35 dB]	Kategorie 3 [45 dB]	Kategorie 2 [40 dB]	Kategorie 1 [35 dB]
	Lärmschutzwand mit maximaler Höhe			freie Schallausbreitung		
Autobahn DTV Kfz/24 h LSW H = 5,5 m	340	660	1.230	1.510	2.520	rd. 3.800
Bundesstraße DTV Kfz/24 h LSW H = 4,0 m	70	160	350	610	1.130	1.920

Tab.: 15
Quelle: TAS
lebensministerium.at

10.4.3.3 Erforderliche Abstände von Wohngebieten zu Bahnstrecken

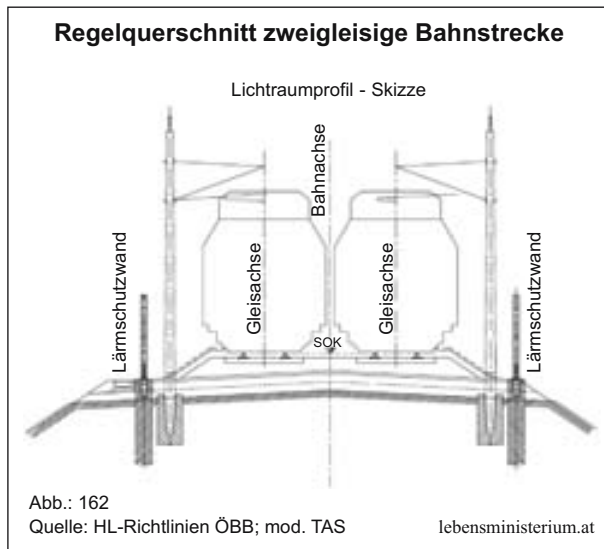
Die Abschätzung erforderlicher Abstände von Wohngebieten zu Bahnstrecken kann, abhängig von der jeweiligen Emission der Bahnstrecke, nachstehender Abb. 160 entnommen werden. Die Berechnung zur

einer zweigleisigen Bahnstrecke (siehe Abb. 162) gemäß nachstehendem Regelquerschnitt und für ebenes Anschlussgelände beidseits der Trasse. Ausbreitungsberechnung nach ONREGEL ONR 305011 “Berechnung der Schallimmissionen durch Schienenverkehr - Zugverkehr, Verschub- und Umschlagbetrieb”; 1.9.2004. Das Immissionsniveau wurde mit 1,5 m über Boden gewählt, die Bodendämpfung mit $G = 0,6$ angenommen.



Modellsituation der “freien und ungehinderten Schallausbreitung” erfolgte unter Zugrundelegung

Den Musterberechnungen in Abb. 160 und 161 wurde nachstehender Regelquerschnitt zugrundegelegt:



Die erzielbare Abschirmwirkung ist durch Lärmschutzwände an der Bahnstrecke exemplarisch dargestellt, wobei Lärmschutzwandhöhen mit $h = 2$ m, $h = 3$ m und $h = 4$ m über Schienenoberkante (SOK) berücksichtigt wurden.

Erläuterung zur Abb. 160

Ein $L_{W,A}$ -Wert von 95 dB im Nachtzeitraum (22.00 bis 6.00 Uhr) bedeutet beispielsweise:

40 Güterzüge (Klotz-Bremsen) mit 100 km/h und einer Zuglänge von 500 m oder 300 Reisewagen (mit Scheibenbremsen) mit 140 km/h und einer Zuglänge von 300 m.

Ein $L_{W,A}$ -Wert von 80 dB im Nachtzeitraum (22.00 bis 6.00 Uhr) bedeutet beispielsweise:

1 Güterzug (Klotz-Bremsen) mit 100 km/h und einer Zuglänge von 600 m oder 10 Reisewagen (mit Scheibenbremsen) mit 140 km/h und einer Zuglänge von 300 m.

Erläuterungen zur Abb. 161

Die Berechnungen in Abb. 161 gelten für eine Emission von $L_{W,A} = 90$ dB (längenbezogener Schalleistungspegel). Das Immissionsniveau wurde 1,5 m über Boden und die Bodendämpfung wurde mit $G = 0,6$ angenommen.

11. HANDLUNGSFELDER DER GEMEINDE

Kurzfassung:

Auch im Lärmschutz hat die Gemeinde das "Ohr" am nächsten bei der Bevölkerung. Mit der örtlichen Raumplanung verfügt sie zudem über ein effektives Steuerungsinstrument:

Flächenwidmungs- und Bebauungspläne bieten - ergänzt durch Verwendungsverträge - vielfältige Lösungsansätze.

..... **die Inhalte kurz & bündig:**

- > Der Aktionsplan als Planungshilfe der örtlichen Raumplanung
- > Öffentlich-rechtliche Gestaltungsmittel
- > Privatrechtliche Gestaltungsmittel



Der Gemeinde kommt im Bereich des Lärmschutzes - ungeachtet ihrer eingeschränkten kompetenzrechtlichen Möglichkeiten - eine wesentliche Rolle zu: Sie hat von allen betroffenen Rechtsträgern das "Ohr" am nächsten bei der Bevölkerung, ihre Funktion als Repräsentant der BürgerInneninteressen in Umweltverfahren gewinnt stetig an legislativer und judizieller Anerkennung, und sie verfügt über eines der wesentlichsten Steuerungsinstrumente für vorbeugenden Lärmschutz: die Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung.

Diese raumplanerische Kompetenz ist auch der „Hebel“, den die Gemeinde zur Umsetzung immissions(schutz)orientierter Konzepte - wie etwa der Aktionspläne - einsetzen kann.

Aus Sicht der örtlichen Raumordnung sind die Instrumente des Umgebungslärmschutzes daher keine „Fremdkörper“, sondern verbesserte Ermittlungs- und Entscheidungshilfen. Die kommunalen Befugnisse werden durch Lärmkarten, Konflikt- oder Aktionspläne weder erweitert noch eingeschränkt; vielmehr liefern diese Karten und Pläne fachliche und rechtliche Grundlagen für raumplanerische Maßnahmen.

Die Wahrnehmung des Umgebungslärmschutzes in der Raumordnung fordert also keine neuen Mittel; die Landesraumordnungsgesetze stellen eine Vielzahl fein ausdifferenzierter Konzepte und Instrumente - neuerdings auch auf privatrechtlicher Ebene - zur Verfügung. Die Aktionspläne können Anstoß und Anreiz sein, diese verstärkt vorsorgeorientiert einzusetzen.

Im Folgenden wird gezeigt, wie Aktionspläne auf die örtliche Raumplanung Einfluss nehmen (können) und mit welchen Gestaltungsmitteln die Gemeinde vorbeugenden und (in eingeschränktem Maße) auch sanierenden Lärmschutz umsetzen kann. Ein besonderer Schwerpunkt gilt der Auslotung der Möglichkeiten, zusätzlich zum Flächenwidmungs- und Bebauungsplan auch privatrechtliche Mittel - insbesondere den Baulandsicherungsvertrag - effektiv einzusetzen.

11.1 DER AKTIONSPLAN ALS PLANUNGSHILFE DER ÖRTLICHEN RAUMORDNUNG

Aktionsplänen kommt zwar, wie in Kapitel 2 gezeigt, keine normative Wirkung zu, sie haben aber als qualifizierte Befundaufnahme und gutachtliche Schlussfolgerung erheblichen **Beweiswert**, auch und gerade **im Rahmen der "Grundlagenforschung"** des raumordnungsrechtlichen Planungsverfahrens:

Insbesondere bei Baulandwidmungen - sei es Wohn- oder Betriebsbaugebiet - fordern die Gerichtshöfe in ständiger Judikatur eine nachvollziehbare Grundlagen-erhebung zu den jeweiligen Eignungskriterien¹. So ist

bei Umwidmungen von Freiflächen in Bauland eine eingehende ökologische Beurteilung², bei Ausweisung eines Gewerbegebiets eine entsprechende Strukturuntersuchung³ geboten. Werden sachrelevante Gutachten anderer Planungsträger (wie beispielsweise die Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinerverbauung oder hier eben: der Aktionsplan) bei der Erstellung/Überarbeitung von Flächenwidmungsplänen völlig außer Acht gelassen, belastet dies den Widmungsakt mit Gesetzeswidrigkeit.⁴

Das allgemeine raumordnungsrechtliche Konfliktvermeidungsgebot - das Gebot, die Lage von Gebieten unterschiedlicher Widmungen so aufeinander abzustimmen, dass gegenseitige Beeinträchtigungen möglichst vermieden werden - bietet ein besonders effektives Einfallstor für Immissionschutzbelange. Schon die Judikatur des VfGH zur heranrückenden Wohnbebauung hat diesen Grundsatz für eine proaktive Vorsorge gegen Immissionsbelastungen fruchtbar gemacht: Demzufolge darf etwa in den Immissionsbereich von Betrieben nicht mit Wohnbauwidmungen herangerückt werden, weil dadurch Konflikte und in weiterer Folge ein Sanierungsbedarf geradezu heraufbeschworen werden.⁵

Zu einer derartigen **Konfliktvermeidung** vermag im Bereich des Lärmschutzes künftig insbesondere der **Aktionsplan** (schon im Rahmen der vorgelagerten Erhebungsschritte) beizutragen: Er liefert **Informationsquellen, aus denen das Konfliktpotenzial erkennbar wird, und Maßnahmenempfehlungen, wie solche Konflikte vermieden** bzw. eingedämmt werden können.

Der Aktionsplan wird damit zu einer wesentlichen **Planungshilfe** für Gemeinden⁶: Er erleichtert die Abstimmung der jeweiligen Planungsmaßnahmen im jeweiligen Planungsgebiet. Durch die Instrumentenvielfalt und den Detaillierungsgrad, den ein Aktionsplan anzubieten hat, ist die Gemeinde nicht nur auf bloßes Abstandhalten zu Emittenten anderer Planungsträger verwiesen, sondern hat - ganz im Sinne der gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben - ein echtes Auswahlermessen zwischen mehreren Handlungsoptionen. Die folgenden Beispiele verdeutlichen diesen Handlungsspielraum.

So verstanden, stellt der Aktionsplan ein wesentliches Hilfsmittel der planungsrechtlichen Grundlagenerhebung und Entscheidungsfindung dar. Oder anders

¹ *Eingehend dazu Berka, Flächenwidmungspläne auf dem Prüfstand. Zur gerichtlichen Kontrolle von Plänen der örtlichen Raumordnung durch den VfGH, JBl 1996, 69.*

² *VfSlg 11.990/1989.*

³ *VfSlg 12.926/1991.*

⁴ *VfSlg 8.280/1978.*

⁵ *VfSlg 10.703/1985.*

⁶ *Vgl § 28 NÖ ROG, der von einer Unterstützung bei der Grundlagenforschung spricht.*

formuliert: Wird ein Aktionsplan bei der Flächenwidmung völlig übergangen und werden die darin aufgezeigten Konfliktpotenziale realisiert, ohne dass eine Maßnahmenempfehlung des Aktionsplans oder eine gleichwertige Schutzmaßnahme umgesetzt wird, ist der jeweilige Widmungsakt als gesetzwidrig anfechtbar.

11.2 ÖFFENTLICH-RECHTLICHE GESTALTUNGSMITTEL

Die bedeutsamsten Instrumente der örtlichen Raumordnung - der Flächenwidmungs- und Bebauungsplan - ermöglichen eine **Grob- und Feinsteuerung** der Bodennutzung im Gemeindegebiet. Gerade für Fragen des Lärmschutzes ist eine solche differenzierte Handhabung von Gestaltungsmitteln geboten und bei einer kombinatorischen Anwendung auf mehreren Ebenen auch leistungsfähig.

Potenziale und Grenzen des vorsorgenden und sanierenden Lärmschutzes sollen im Folgenden anhand mehrerer, auf typische Konfliktfälle zugeschnittener Beispiele illustriert werden.

11.2.1 VORSORGENDER LÄRMSCHUTZ

Die öffentlich-rechtlichen Gestaltungsmittel sind vielfältig: Als einfachstes und wirksamstes Instrument wird vielfach das Trennungsprinzip, das ist die Sicherstellung eines hinreichend großen Abstandes zwischen Emittenten und schutzbedürftigen Nutzungen, in den Vordergrund gestellt. Häufig stehen dafür aber die erforderlichen Planungsfreiräume nicht mehr zur Verfügung, sondern finden sich konvergierende Nutzungen bereits zu dicht aneinander gerückt. Aktive Lärmschutzmaßnahmen können diese Nachteile kompensieren, sind aber gerade in verdichteten oder verschränkten Bebauungslagen nicht durchgehend realisierbar. In diesen Fällen muss zu passiven Lärmschutzmaßnahmen gegriffen werden; dafür gibt es Handlungsermächtigungen in den Raumordnungsgesetzen der Länder.

Die Vorsorgeaufgabe der Gemeinde wird insoweit erschwert, als in den Genehmigungsmaterialien für die Lärmemittenten – insbesondere für die Verkehrsinfrastruktur einerseits und Betriebe andererseits - unterschiedliche Schutzstandards und -ansprüche für die betroffene Bevölkerung normiert werden. Grob gesprochen kann der Nachbar gegenüber Gewerbebetrieben Lärmschutz zur Nachtzeit auch bei vollständig geöffnetem Fenster geltend machen, während er gegenüber Straßen auf den (geförderten und finanzierten) Einbau von Lärmschutzfenstern verwiesen ist.

Diese Ungleichbehandlung führt gerade bei einander überlagernden oder abwechselnden Lärmimmissionen gewerblicher und infrastruktureller Quellen zu schwierigen Abgrenzungs- und Koordinationsfragen, die nur durch den kombinierten Einsatz verschiedener Mittel lösbar sind.⁷

Der effektive Einsatz dieser Mittel muss auch auf Schutzansprüche nach anderen Gesetzesmaterien Bedacht nehmen.

11.2.1.1 Abstand und "überforderte Baufluchtlinie"

Dass die Lärmbelastung mit zunehmendem Abstand von der Quelle abnimmt, ist eine naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeit, die nahe legt, auch auf der Ebene der Raumplanung Lärmschutz vorwiegend durch große Abstände zwischen potenziell konfligierenden Nutzungen sicherzustellen. Dies mag als grundlegende Strategie bei Neuwidmungen und großen Flächenreserven für großzügige Abstände gangbar sein, in den für viele Kommunen typischen kleinen Strukturen gerät dieses "**Distanzdogma**" aber in Konflikt mit anderen Planungsgrundsätzen: namentlich mit dem Prinzip des sparsamen Umgangs mit Grund und Boden sowie des Vorrangs für die Siedlungsentwicklung nach innen.

Das Salzburger ROG 1998 hat die Probe aufs Exempel gemacht und ist - wie *Aichreiter*⁸ gezeigt hat - gescheitert: In § 31 Abs 4 Sbg ROG 1998 wurde versucht, dieses Gebot des "Lärmschutzes durch Abstand" durch entsprechendes Zurückrücken von Baufluchtlinien und Baulinien umzusetzen - konkret, indem die Bebauungslinie als Mittel der "*Verminderung der gesundheitsschädigenden Auswirkungen des Verkehrs*" eingesetzt wurde; mit anderen Worten: Lärmschutz sollte auf Bauflächen am Straßenrand durch möglichst weites Abrücken der Bebauung von der Verkehrsachse umgesetzt werden. Das führt natürlich in weiterer Konsequenz zu einer bisweilen schweren Einschränkung der baulichen Ausnutzbarkeit von gewidmetem Bauland; dies wiederum gerät in Konflikt mit der verfassungsgesetzlich gewährleisteten Baufreiheit des Liegenschaftseigentümers: Einschränkungen derselben haben dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zu genügen, der mit den Kriterien der "Eignung" der vorgesehenen Maßnahme und des "gelindesten Mittels" Maß nimmt. Spätestens eine diesen Prinzipien folgende Abwägung zeigt, dass die Abstandsmaximierung vielfach zu tief in die Baufreiheit eingreift (indem sie Bauland mit weitgehenden Bauverboten belegt), zumal gelindere Mittel wie Lärmschutzeinrichtungen mit demselben Schutzeffekt zur Verfügung stünden. In diese Richtung ging auch die Novellierung: Mit der Salzburger ROG-Novelle 2002 wurde die zitierte Lärmschutzfunktion der Bebauungslinie gestrichen; im Gegenzug wurden "*Maßnahmen zu Zwecken des Immissionsschutzes (z. B. Lärmschutzwände oder -wälle, Lärmschutzfenster)*" als mögliche Festlegungen in einem Bebauungsplan der Aufbaustufe normiert.

⁷ Zu verweisen ist in diesem Zusammenhang auf § 43 Abs 2 StVO, der den Statutarstädten als Bezirksverwaltungsbehörde die Erlassung von Verkehrsverboten und Verkehrsbeschränkungen zum Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor verkehrsbedingten Belästigungen ermöglicht.

⁸ Überforderte Baufluchtlinien und Baulinien, bbl 2003, 14.

11.2.1.2 Bauweise und Selbstabschirmung

In Mischlagen oder verschachtelten Nutzungsräumen steht für raumintensive aktive Lärmschutzmaßnahmen oft nicht der erforderliche Freibereich zur Verfügung. Die Zuflucht zu passivem Lärmschutz kann in vielerlei Konstellationen ungenügend sein: So ist z. B. die Anordnung von Lärmschutzfenstern gegenüber Gewerbelärm insoweit unzureichend, als Nachbarn kraft ihrer **„Dispositionsfreiheit“** Anspruch auf Lärmschutz auch bei geöffnetem Fenster haben⁹. Auf den Punkt gebracht: Was nützt die Anordnung besonderer Baumaterialien an der Außenwand bis hin zu Lärmschutzfenstern und Schalldämmlüftern, wenn der Nachbar im Betriebsanlagenverfahren einen Schutzanspruch auch bei geöffnetem Fenster hat?

In diesen Konstellationen **greift der passive Lärmschutz an der Außenwand von Gebäuden zu kurz**. Gefordert wäre eine **Nutzungseinschränkung**, die zumindest die Situierung von Aufenthaltsräumen an der immissionsausgesetzten Gebäudefront verhindert (und auf diese Weise einen eingeschränkten Immissionsschutz bewirkt)¹⁰. Aus den Baunormen müsste daher Zwang zur Schaffung von Innenhofstrukturen mit eingeschränkten Raumnutzungsmöglichkeiten an den Außenfronten normiert werden. Die Schaffung von Innenhöfen ist über **innere Baufluchtlinien** problemlos zu bewerkstelligen¹¹. Die **Nutzungseinschränkung an der Außenwand** bedarf einer besonderen Eingriffsermächtigung nach dem Vorbild des § 36 (4) Sbg. ROG: *„Soweit es aus Gründen des Immissionsschutzes notwendig ist, kann die Situierung von Wohn- und anderen Räumen in den Bauten festgelegt werden“*.

11.2.2 SANIERENDER LÄRMSCHUTZ

11.2.2.1 „Handlungsstufenkonzepte“ als Maßnahmen des Lärmschutzes

Zum Salzburger ROG wurde ein **Handlungsstufensystem** entwickelt, das sich in besonderer Weise zur Umsetzung des Aktionsplanes eignet: Konkret wird in einem **gestuften Ermittlungs- und Entscheidungsprozess** die Schutzwürdigkeit und Schutzfähigkeit von Immissionsräumen schrittweise geprüft. Auch in kritischen Fällen wird das härteste Mittel der Rückwidmung erst ergriffen, wenn andere (wirtschaftlich sinnvolle) Lärmschutzmaßnahmen mit entsprechenden öffentlichen oder privatrechtlichen Mitteln ausgeschöpft sind. Die geprüften Maßnahmen setzen auf einer Berechnung ohne Lärmschutzmaßnahmen auf, erheben in einem zweiten Schritt Maßnahmenoptionen bei den Emittenten bzw. auf dem Ausbreitungsweg (z. B. Lärmschutzwände oder -wälle; eventuell mehrere Varianten), die in einem dritten Schritt durch Maßnahmen an der geplanten Bebauung (Gebäudestellung, Raumanordnung etc.) ergänzt werden. Anhand dieser Erhebungsergebnisse werden auch **Variantenkombinationen** architektonisch und schalltechnisch geprüft¹².

11.2.2.2 Rückwidmung

Eine Rückwidmung von Bauland zu Grünland wird im oben geschilderten Handlungsstufenkonzept zu Recht nur als letztes Mittel, gleichsam als **ultima ratio für die Auflösung des Nutzungskonflikts**, erwähnt. Sachliche Gründe wie aner kennenswerte ökologische Schutzinteressen vermögen für sich allein genommen nicht zu verhindern, dass im Einzelfall aus gleichheitsrechtlichen Erwägungen der Eingriff als verfassungswidriges **„Sonderopfer“** qualifiziert wird. Diese strenge Judikatur hat ihren Hintergrund darin, dass die geltenden Entschädigungsregelungen die Entwertung im Fall der Rückwidmung nicht ausreichend kompensieren (VfSlg 13.282/1992).

Dies bedingt in weiterer Folge, dass rechtssichere Rückwidmungen nur in einer Kombination mit Entschädigungen oder vertraglichen Regelungen zu bewerkstelligen sind¹³.

Die damit geforderte Feinsteuerung durch vertragliche Gestaltungsmittel ist Gegenstand des folgenden Abschnitts.

11.3 PRIVATRECHTLICHE GESTALTUNGSMITTEL

Die gezeigten öffentlich-rechtlichen Gestaltungsmittel unterliegen - ungeachtet der Kombinations- und Abstufungsmöglichkeiten - letztlich immer einem gewissen **„Typenzwang“**. Sonderkonstellationen, die etwa topographisch oder historisch bedingte Mischlagen betreffen, verlangen aber einzelfallgerechte Sonderlösungen und dafür entsprechende rechtliche **„Beweglichkeit“**. Auf Gesetz- oder Verordnungsebene sind freilich mehr oder weniger **starre Kategorien und Beschreibungselemente** unumgänglich. *Binder*¹⁴ hat die daraus resultierende Problematik treffend zusammengefasst:

„Die Planung muss diese starren Elemente auf alle Planungsvorgänge, insbesondere im Bauland, anwenden. Dabei würde das öffentliche Interesse, das die Einrichtung von Raumplänen als Eingriffe in die Baufreiheit der Liegenschaftseigentümer verfassungsgesetzlich rechtfertigt, nach der Planungsintensität ela-

⁹ VwGH 15.12.1987, 83/04/01/01

¹⁰ Geschützt ist nämlich nur der baurechtlich zulässige Aufenthalt, VwGH 29.11.1979, 3150/78

¹¹ Hauer/Zaussinger, Nö. Baurecht, Anm. zu § 49 Nö. BauO

¹² Dazu im Detail Land Salzburg (Hrsg), RL und Anforderungen und Vorgangsweise bei Raumordnungsverfahren sowie Bauvorhaben in immissionsbelasteten Gebieten (2003), 16 ff

¹³ Vgl Berka, aaO sub 10

¹⁴ 20 Jahre Raumordnung in Österreich - Eine kritische Bilanz, in Binder/Jann/Oberndorfer/Pernthaler/Pesendorfer, Die Reform des oberösterreichischen Raumordnungsrechts (1993) 94.

stische Instrumente der Raumordnung erfordern. Ohne Zweifel besteht an der ordnungsgemäßen Durchführung von **Groß- und Größtprojekten** ein so nachhaltiges öffentliches Interesse im Allgemeinen, dass die planerische Inpflichtnahme des Eigentümers bis ins Detail gerechtfertigt ist. Bei **Klein- und Kleinstprojekten** ist das öffentliche Interesse deutlich auf einige grundlegende Daten der Planung reduziert. Nur eine entsprechende Differenzierung der Planungsinstrumente und der Planungsverfahren für Groß-, Klein- und Sonderprojekte kann eine angemessene Regelung bringen. Die **geltenden Raumpläne** sind für Großprojekte nicht genug planungsintensiv, für Kleinprojekte planungsmäßig aber häufig überzogen.“

Obwohl dieser Forderung nach stärkerer Differenzierung der Planungsintensität vielfach nachgekommen wurde, bleibt das Bedürfnis nach beweglicheren Instrumenten nach wie vor aufrecht. Die damit geforderte Elastizität kann über vertragliche Gestaltungsmittel - konkret: mit Raumordnungsverträgen - erzielt werden: Diese ermöglichen eine individuelle Berücksichtigung von Sonderkonstellationen, bleiben aber doch durch das Sachlichkeits- und Gleichbehandlungsgebot in den allgemeinen Rahmen des raumordnungsrechtlichen Interessenausgleichs eingebunden.

11.3.1 LÄRMSCHUTZ DURCH RAUMORDNUNGSVERTRÄGE

Der Raumordnungsvertrag als Feinsteuerungsinstrument findet in jenen Landesgesetzen eine Grundlage, die das Instrument der Verwendungsverträge (Baulandsicherungsverträge) vorsehen. Die Vertragsart, die sich nicht in die allgemeinen Typen des ABGB einordnen lässt, hat geradezu die **Konkretisierung des öffentlich-rechtlichen Normenrahmens** zur Aufgabe. Mit diesen Verträgen verpflichten sich die Grundeigentümer gegenüber den Gemeinden zu einer den Raumordnungsplänen entsprechenden Nutzung.

Darunter fällt nicht nur die Bebauung der Grundstücke innerhalb angemessener oder gesetzlich näher bestimmter Frist, sondern auch eine bestimmte Nutzungspflicht, Gestaltungsanordnung oder sonstige ökologische Bindung¹⁵.

Bei der inhaltlichen Ausgestaltung dieser Verträge sind die Gemeinden infolge ihrer Monopolstellung natürlich zur Gleichbehandlung sowie zur Beachtung der berührten Grundrechte (im Besonderen die Unverletzlichkeit des Eigentums und die Freiheit des Liegenschaftsverkehrs) verhalten. Auch in der Feinsteuerung steckt das öffentliche Planungsrecht den Rahmen ab, in dem sich die privatautonome Gestaltung bewegen kann; verstößt eine Nutzungsfestlegung gegen die öffentlich-rechtliche Raumordnung, ist sie rechtswidrig und nach § 879 Abs 1 Fall 1 ABGB nichtig. Innerhalb dieses Gestaltungsrahmens können Verwendungsverträge auf allen Handlungsstufen die

geforderte Feinsteuerung leisten; sie **ergänzen die Handlungsoptionen, die das öffentliche Recht dem jeweiligen Planungsträger einräumt:** Zu denken ist etwa an die vertraglich vereinbarte **Reallast zur Errichtung und Erhaltung von Lärmschutzwänden** und -wällen oder an die eingeschränkte Nutzung bestimmter (besonders immissionsausgesetzter) Räumlichkeiten.

Gerade die Vorschriften hinsichtlich der Bauweise und Nutzungsart können - von der oberstgerichtlichen Rechtsprechung gebilligt - einen beachtlichen Determinierungsgrad erreichen. Erwähnt sei etwa die **Dienstbarkeit zu Gunsten der Gemeinde auf bestimmten Nutzungsverzicht** in Räumen¹⁶ oder aber die Statuierung strengerer Emissionsgrenzwerte als sie aus der Widmungskategorie allein ableitbar sind. Die Beweglichkeit des vertraglichen Systems erlaubt auch hier eine Kompensation des jeweils verfolgten Eingriffs durch Entschädigungsmaßnahmen oder sonstige Arten des Wertausgleichs. In der Kombination öffentlicher und privatrechtlicher Maßnahmen kann auch ein gebietsübergreifendes Lärmkontingentierungsmodell entwickelt werden.

11.3.2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN FÜR VERWENDUNGSVERTRÄGE IN DEN BUNDESLÄNDERN

Die Bundesländer haben von der gemeindlichen Ermächtigung nach Art 116 Abs 2 B-VG zum Einsatz von Raumordnungsverträgen und ihrer näheren Determinierung in den Raumordnungsgesetzen in unterschiedlicher Weise Gebrauch gemacht; im Folgenden wird die aktuelle lex lata in den einzelnen Bundesländern und ihre Einsatzmöglichkeit für den Lärmschutz kurz dargestellt.

11.3.2.1 Burgenland

In § 11a des Burgenländischen Raumplanungsgesetzes (LGBl Nr. 18/1969 idF LGBl Nr. 7/2005) werden einzelne Maßnahmen zur Baulandmobilisierung normiert. Gemäß § 11a Abs 3 leg cit können die Gemeinden zur Baulandmobilisierung auch privatwirtschaftliche Maßnahmen setzen, wozu insbesondere

- a) Vereinbarungen zwischen der Gemeinde und den Grundeigentümern über den Erwerb von Grundstücken zur Deckung des örtlichen Bedarfs,
- b) Vereinbarungen zwischen Gemeinde und Grundeigentümern, in denen sich die Grundeigentümer verpflichten, ihre Grundstücke innerhalb einer bestimmten Frist zu bebauen, und welche Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung eintreten sowie

¹⁵ Kleewein, *Vertragsraumordnung* (2003)

¹⁶ OGH 24.3.1992, 5 Ob 87/91

- c) Vereinbarungen zwischen Gemeinden und Grundeigentümern über die Tragung von Erschließungskosten zählen.

Darüber hinaus kann gemäß § 11a Abs 2 leg cit die Gemeinde bei der Widmung eine Befristung von fünf bis zehn Jahren festlegen, die im Flächenwidmungsplan ersichtlich zu machen ist. Die Gemeinde kann für unbebaute Grundstücke nach Ablauf der Frist innerhalb eines Jahres die Widmung ändern, ohne dass ein allfälliger Entschädigungsanspruch entsteht.

Zu beachten ist auch § 27 leg cit, wonach für den Fall, dass die Wirkung des Flächenwidmungsplanes bzw. Bebauungsplanes die Bebauung eines Baugrundstückes verhindert und dadurch eine Wertminderung entsteht, die für den Betroffenen eine unbillige Härte darstellt, ihm eine angemessene Entschädigung zu gewähren ist, wenn er einen entsprechenden Antrag binnen Jahresfrist nach Kundmachung des Flächenwidmungsplanes gestellt hat. Eine unbillige Härte liegt vor, wenn vor dem Zeitpunkt der Kundmachung der beabsichtigten Aufstellung des Flächenwidmungsplanes bzw. Bebauungsplanes im Vertrauen auf die Rechtslage nachweisbar Kosten für die Baureifmachung des Grundstückes aufgewendet worden sind.

Das Burgenländische Raumplanungsgesetz trifft daher Vorkehrungen für den Abschluss von Raumordnungsverträgen und sieht auch eine Entschädigungspflicht vor, sofern durch Widmungen auf Seiten der Grundeigentümer unbillige Härten auftreten. Streng genommen dienen die gesetzlich vorgesehenen Raumordnungsverträge jedoch nur der Baulandmobilisierung. Sofern dieser Zweck allerdings durch den Raumordnungsvertrag verfolgt wird (und dies wohl auch entsprechend zum Ausdruck gebracht wird), kann sonst eine relativ beliebige inhaltliche Ausgestaltung vorgenommen werden, zumal die in § 11a Abs 3 angeführte Aufzählung lediglich demonstrativ ist.

11.3.2.2 Kärnten

Nach dem Kärntner Gemeindeplanungsgesetz 1995, LGBl Nr. 23/1995 idF LGBl Nr. 88/2005 sind die Gemeinden berechtigt, privatwirtschaftliche Maßnahmen zur Erreichung der im örtlichen Entwicklungskonzept festgelegten Ziele der örtlichen Raumplanung zu setzen (§ 22).

Zu den privatwirtschaftlichen Maßnahmen zählen jedenfalls Vereinbarungen mit Grundeigentümern, insbesondere über die Sicherstellung der Verfügbarkeit von Grundflächen zur Vorsorge für die Deckung des örtlichen Bedarfs an Baugrundstücken zu angemessenen Preisen, zur Sicherstellung einer widmungsgemäßen Verwendung von unbebauten Grundstücken innerhalb angemessener Fristen und über die Beteiligung der Grundeigentümer in der Gemeinde durch die Festlegung der erwachsenden Aufschließungskosten von Grundflächen als Bauland.

Bei der inhaltlichen Gestaltung dieser Vereinbarungen sind das Gleichbehandlungsgebot und die verfassungsgesetzlich gewährleisteten Rechte der Vertragspartner der Gemeinden zu wahren. Darüber hinaus sind die wirtschaftlichen Interessen der Vertragspartner den Interessen der örtlichen Raumplanung gegenüberzustellen und gegeneinander abzuwägen. Bei der Festlegung der Leistungspflichten der Vertragspartner ist auf deren Verhältnismäßigkeit zu achten. Das Kärntner Gemeindeplanungsgesetz beachtet daher ausdrücklich die oben genannten von der Judikatur gebildeten Grundsätze der Vertragsraumordnung.

In § 22 Abs 5 leg cit wird weiters dem Grundsatz, dass öffentlich-rechtliche Anordnungen nicht in Vertragsform ergehen dürfen, Rechnung getragen, indem festgehalten wird, dass diese Vereinbarungen unter der aufschiebenden Bedingung abzuschließen sind, wonach sie erst wirksam werden dürfen, wenn die in Aussicht genommene Flächenwidmung rechtswirksam geworden ist. In diesen Vereinbarungen ist außerdem ausdrücklich festzuhalten, dass ihr Abschluss keinen Rechtsanspruch auf die Erlassung oder Änderung des Flächenwidmungsplanes begründet.

Welche Vertragspunkte diese Vereinbarungen enthalten dürfen, wird deklaratorisch in § 22 Abs 8 aufgezählt. Es handelt sich dabei insbesondere um die in Aussicht genommene Widmung der Grundflächen, die Festlegung der Leistungspflichten, die Sicherstellungsmittel und die eben genannte aufschiebende Bedingung für das Wirksamwerden der Vereinbarung.

Gemäß § 22 Abs 9 leg cit darf die Landesregierung unter Bedachtnahme auf die Regelungen der Abs 2 bis 8 mit Verordnung Richtlinien für die nähere inhaltliche Gestaltung der Vereinbarungen festlegen. Eine solche Richtlinienverordnung ist am 21.10.1997, LGBl 1997/015, erlassen worden.

Auch in dieser Verordnung findet sich keine abschließende Aufzählung von privatwirtschaftlichen Maßnahmen, die die Gemeinde mit Grundeigentümern anlässlich der Erlassung oder der Änderung von Flächenwidmungsplänen abschließen darf. Gleiches gilt auch für die inhaltliche Gestaltung der Vereinbarungen, wofür die inhaltliche Ausgestaltung von taxativ aufgezählten Vertragspunkten zwingend angeordnet wird; darüber hinaus werden jedoch den Vertragsparteien weitere Gestaltungsmöglichkeiten überlassen. Lärmspezifische Maßnahmen werden weder vorgeschrieben noch ausgeschlossen.

11.3.2.3 Niederösterreich

Das Niederösterreichische Raumordnungsgesetz 1976, LGBl 8000-0 idF LGBL 8000-19 enthält zum Thema Vertragsraumordnung in seinem § 16a eine lediglich knappe Bestimmung, wonach die Gemeinde aus Anlass der Widmung von Bauland mit den

Grundeigentümern Verträge abschließen kann, durch die sich die Grundeigentümer bzw. diese für ihre Rechtsnachfolger verpflichten, ihre Grundstücke innerhalb einer bestimmten Frist zu bebauen bzw. über Vermittlung einer Gemeinde einer Bebauung zuzuführen.

Sonstige Maßnahmen, die mittels Vertragsraumordnung geregelt werden können, sieht das Niederösterreichische Raumordnungsgesetz nicht vor. Soweit ersichtlich existieren auch keine anderen landesgesetzlichen Vorschriften in Niederösterreich, die die Vertragsraumordnung oder verwandte Bereiche näher behandeln würden.

Lediglich in § 6 Abs 2 des Raumordnungsgesetzes wird noch zusätzlich festgehalten, dass unbeschadet anderer gesetzlicher Bestimmungen Maßnahmen des Landes als Träger von Privatrechten Raumordnungsprogrammen nicht widersprechen dürfen. Inwieweit damit zum Ausdruck gebracht werden soll, dass das Land unbeschränkt Raumordnungsverträge abschließen kann, sofern diese bloß den Raumordnungsprogrammen nicht entgegenstehen, bleibt offen. Als eindeutige gesetzliche Ermächtigung kann diese Bestimmung jedenfalls nicht bezeichnet werden.

Auf landesgesetzlicher Ebene besteht daher für einen Vertrag über die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Umwidmung nur dann eine gesetzliche Deckung, wenn die Lärmschutzmaßnahmen einen bloß untergeordneten Teil von Verwendungsverträgen darstellen. Als eigentliche Basis für den Abschluss von Raumordnungsverträgen über diese privatrechtliche Maßnahme bleibt daher in Niederösterreich nur Art 116 Abs 2 B-VG, mit allen diesbezüglichen Einschränkungen.

11.3.2.4 Oberösterreich

Nach dem Oberösterreichischen Raumordnungsgesetz 1994, LGBl Nr. 114/1993 idF LGBl Nr. 115/2005 haben die Gemeinden im Rahmen ihrer Möglichkeiten die Aufgaben der örtlichen Raumplanung durch privatwirtschaftliche Maßnahmen zu unterstützen (§ 15 Abs 2 Oberösterreichisches Raumordnungsgesetz). Als Aufgaben der örtlichen Raumordnung gelten unter anderem die Gemeindeplanung, worunter alle Maßnahmen zur Ordnung des Gemeindegebietes, insbesondere die Erstellung und Änderung des örtlichen Entwicklungskonzeptes, des Flächenwidmungsplanes und der Bebauungspläne zu verstehen sind. Als privatwirtschaftliche Maßnahme kommen insbesondere in Betracht: Eine Vereinbarung der Gemeinde mit Grundeigentümern über die zeitgerechte und widmungsgerechte Nutzung von Grundstücken (§ 16 Abs 1 Z 1 leg cit). Ausdrücklich festgehalten wird auch, dass die Gemeinde bei der Gestaltung der Vereinbarung auf die Gleichbehandlung der in Betracht kommenden Grundeigentümer zu achten hat (§ 16 Abs 2 leg cit).

Wie bereits in einigen vorerwähnten Gesetzen findet

sich auch hier kein eindeutiger Hinweis darauf, welche Maßnahmen konkret einer privatrechtlichen Regelung unterzogen werden können. Die gesetzlichen Bestimmungen halten sich diesbezüglich relativ neutral und der Gemeinde viele Möglichkeiten offen. Im Hinblick auf den Wortlaut des § 15 Abs 2 des Oberösterreichischen Raumordnungsgesetzes wird der Gemeinde durchaus eine aktive Bodenpolitik im Zusammenhang mit der Erstellung und Änderung des Flächenwidmungsplanes zugestanden. Andererseits sollen privatwirtschaftliche Maßnahmen eher an untergeordneter Stelle als Maßnahmen der örtlichen Raumplanung dienen, da nach dem Gesetzeswortlaut lediglich eine "Unterstützung" der örtlichen Raumordnung durch privatwirtschaftliche Maßnahmen stattfinden soll. Die offene Formulierung des Gesetzes lässt jedoch durchaus einigen Gestaltungsspielraum zu, der lediglich in den wenigen im Gesetz ausdrücklich genannten Kriterien und den allgemeinen Grundsätzen der Vertragsraumordnung seine Grenzen findet.

11.3.2.5 Salzburg

Eine Ermächtigung zu privatwirtschaftlichen Maßnahmen im Rahmen der örtlichen Raumplanung enthält auch das Salzburger Raumordnungsgesetz 1998, LGBl Nr. 44/1998 idF LGBl Nr. 96/2004. § 14 des Salzburger Raumordnungsgesetzes hält fest, dass die Gemeinde zur Sicherung der Entwicklungsziele für den örtlichen Wohn- und Wirtschaftsbedarf Vereinbarungen mit den Grundeigentümern hinsichtlich der Verwendung ihrer Grundstücke schließen kann. In allfälligen Preisvereinbarungen soll auf die beiderseitigen Interessen der Grundeigentümer und der Gemeinde Bedacht genommen werden.

Eine nähere Determinierung des privatwirtschaftlichen Handelns der Gemeinde im Rahmen der Vertragsraumordnung findet im Salzburger Raumordnungsgesetz nicht statt. Hinzuweisen ist noch auf die Bestimmung des § 17a leg cit über die allgemeinen Voraussetzungen und das Ausmaß der Baulandausweisung. Demnach dürfen als Bauland nur unverbaute Flächen ausgewiesen werden, für die auf Grund einer Nutzungserklärung der Grundeigentümer davon ausgegangen werden kann, dass sie im Fall einer Baulandausweisung innerhalb eines Zeitraumes von zehn Jahren ab Inkrafttreten des Flächenwidmungsplanes einer Bebauung zugeführt werden. Für die Nutzungserklärung ist ein Formular zu verwenden, dessen näherer Inhalt von der Landesregierung durch Verordnung festzulegen ist. In dem Formular ist auch auf die Rechtsfolgen hinzuweisen, wenn die Flächen nicht innerhalb der Frist der Nutzungserklärung bebaut werden. In diesem Fall sind die Flächen nämlich in Grünland rückzuwidmen (§ 17a Abs 3 leg cit).

11.3.2.6 Steiermark

Eine entsprechende Ermächtigung zu privatwirtschaftlichen Maßnahmen im Rahmen der örtlichen Bau-

ordnung findet sich auch im Steiermärkischen Raumordnungsgesetz 1974, LGBl 127/1974 idF LGBl 13/2005. Gemäß § 26a leg cit kann die Gemeinde Vereinbarungen mit den Grundeigentümern über die Verwendung der Grundstücke innerhalb angemessener Frist entsprechend der beabsichtigten Flächenwidmung und der beabsichtigten Festlegungen der Baulandzonierung abschließen. Mit diesen Vereinbarungen soll nach dem Wortlaut des Gesetzes insbesondere die Zurverfügungstellung von geeigneten Grundstücken für den Förderbund Wohnbau sichergestellt werden.

Das Gesetz schließt allerdings nicht aus, dass bei Beachtung der geplanten Flächenwidmung auch Verträge anderen Inhalts abgeschlossen werden können. Einschränkend sagt das Gesetz lediglich, dass die Gemeinde bei der Gestaltung der Vereinbarungen auf die Gleichbehandlung der in Betracht kommenden Grundeigentümer zu achten hat. In den Vereinbarungen ist einerseits deren Einhaltung durch den Grundeigentümer und seine Rechtsnachfolge und andererseits sicherzustellen, dass eine Weitergabe der so erhaltenen Grundstücke innerhalb von 20 Jahren ohne Gewinn erfolgt. Gerade auf Grund dieser letzten Bestimmung zeigt sich, dass die privatrechtlichen Vereinbarungen primär dem Ziel der Baulandsicherung dienen.

Ganz ausgeschlossen sind allerdings auf Grund des ersten Satzes des § 26a Abs 1 andere privatwirtschaftliche Verträge nicht. Von der in § 26a Abs 2 leg cit genannten Verordnungsermächtigung für die Landesregierung, Richtlinien für den Inhalt solcher Vereinbarungen zu erlassen, wurde bislang nicht Gebrauch gemacht. Für eine eher großzügige Auslegung des § 26a spricht auch § 32 Abs 4 des steiermärkischen Raumordnungsgesetzes, nach dem Maßnahmen der Gemeinde als Träger von Privat-rechten einem Flächenwidmungsplan oder Bebauungsplan nicht widersprechen dürfen. Ein ausdrücklicher Bezug auf bloß der Baulandsicherung dienende Verträge wird in dieser Bestimmung nicht gemacht.

11.3.2.7 Tirol

Im Tiroler Raumordnungsgesetz LGBl 27/2006 enthält § 33 nähere Bestimmungen für den Fall, dass die Gemeinde als Träger von Privat-rechten tätig wird. Die Gemeinde hat dabei die Ziele der Raumplanung und der Festlegung des örtlichen Raumordnungskonzeptes, insbesondere die Sicherung ausreichender Grundflächen für Wohnbau und für gewerbliche industrielle Zwecke, anzustreben. Zum Zweck der Verwirklichung dieser Ziele können die Gemeinden gemäß § 33 Abs 2 leg cit Verträge mit Grundeigentümern abschließen, wobei die Einhaltung dieser Verträge auf geeignete Weise sicherzustellen ist. Ausdrücklich wird festgehalten, dass die Gemeinde die Grundeigentümer gleich zu behandeln hat. Die weiteren Bestimmungen dieses Paragraphen beziehen sich allerdings fast ausschließlich auf Überlassungsverträge. Dass mit privatrechtlichen Maßnahmen primär das Ziel der Erlangung

weiterer Grundflächen erfolgt wird, zeigt sich auch in der Errichtung des Tiroler Bodenfonds, der den Erwerb von Grundstücken, die entgeltliche Weitergabe aber auch die Gewährung von Zuschüssen für den Erwerb von Grundstücken zur Aufgabe hat.

Die im Jahr 1994 erlassene Richtlinienverordnung enthält Details über die zulässigen Vertragsarten und deren Inhalt. Sie ist allerdings aufgrund der Neufassung des Tiroler Raumordnungsgesetzes im Jahr 2001 und der Wiederverlautbarung im Jahr 2006 und auf Grund der herrschenden Herzog-Mantel-Theorie nicht mehr gültig (vgl. auch VfSlg 2344, 12634; VwSlg NF 10400A, 10802A). Auch diese Verordnung regelte primär die Verwendung von Grundflächen für die Bebauung innerhalb mit der Gemeinde vereinbarter Fristen. Über sonstige Maßnahmen im Zusammenhang mit der Umwidmung, insbesondere Lärmschutzmaßnahmen, enthielt die Verordnung keine näheren Regelungen.

11.3.2.8 Vorarlberg und Wien

Weder im Vorarlberger Raumplanungsgesetz, LGBl Nr. 39/1996 idF LGBl Nr. 33/2005, noch in der Bauordnung für Wien, LGBl Nr. 11/1930 idF LGBl Nr. 41/2005, finden sich ausdrückliche Regelungen für privatrechtliche Vereinbarungen im Zusammenhang mit der Raumordnung. Auch in diesen Ländern kann - wie in Niederösterreich - aber als Basis für den Abschluss von Raumordnungsverträgen über Lärmschutzmaßnahmen Art 116 Abs 2 B-VG mit den diesbezüglichen Einschränkungen dienen.

11.3.3 ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend kann daher festgehalten werden, dass bis auf die Bundesländer Wien und Vorarlberg in sämtlichen Raumordnungs- bzw. Planungsgesetzen der Bundesländer Bestimmungen über die Vertragsraumordnung enthalten sind. Meist beziehen sich diese Bestimmungen allerdings auf eine möglichst rasche Bebauung nach der Umwidmung ("Verwendungsverträge"). Sie sind jedoch meist derart offen formuliert, dass auch andere privatwirtschaftliche Maßnahmen, etwa Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Umwidmung, vom weiten Gesetzestext gedeckt sind. Spezielle Regelungen, die gerade auf begleitende Maßnahmen wie die Lärmvermeidung im Zusammenhang mit der Umwidmung abstellen, finden sich in keinem dieser Gesetze.

Aufgrund des von Art 116 Abs 2 B-VG gegebenen Rahmen sind aber die Gemeinden dann in ihrer vertraglichen Gestion unbeschränkt, wenn und soweit nicht mit Hilfe des privatrechtlichen Instrumentariums Zwangsmaßnahmen gleichkommende Eingriffe in die Rechtsposition des Vertragspartners vorgenommen werden (siehe dazu Vertragsmuster Kap. 13).

12. "MUSTERSTADT" - FALLBEISPIEL

..... **die Inhalte kurz & bündig:**

- > Schalltechnik:
 - Strategische Lärmkarte nach EU-RL
 - Schallimmissionskarte nach ÖAL RL 36, BI 1

- > Raumplanung:
 - Gebäudeaurichtung - urbane Bereiche -
 - aktiver Lärmschutz - Unvereinbarkeit
 - Widmung / Umgebung - Situierung Betriebs-
 - anlagen - Anordnung Betriebswohnungen -
 - vorbelastete Gebiete



12.1 "MUSTERSTADT" - FALLBEISPIEL - SCHALLTECHNIK

Im Fallbeispiel werden ausgewählte, typische Bearbeitungsschritte zu folgenden Themen exemplarisch dargestellt:

- > Erstellung von strategischen Lärmkarten entsprechend der nationalen Umsetzung der EU - RL 2002/49/EG
- > Erstellung von Schallimmissionskarten nach ÖAL RL 36, BI 1

12.1.1 ERSTELLUNG VON STRATEGISCHEN LÄRMKARTEN (EU - RL 2002/49/EG)

Dabei handelt es sich um die Überprüfung der Einhaltung von Schwellenwerten im Rahmen der nationalen Umsetzung der EU - Umgebungslärmrichtlinie.

Bei dieser Überprüfung erfolgt die Berechnung der festgelegten Lärmindizes für die Schallquellengruppen (Straße, Bahn, Flug und Betriebe) jeweils einzeln. Die Darstellung der Teilimmissionen für jede Schallquellengruppe erfolgt in so genannten strategischen Lärmkarten durch $L_{A,eq}$ - Werte.

Durch Vergleich mit Schwellenwerten werden Über- und Unterschreitungen ermittelt und in Konfliktkarten nach festgelegten Pegelklassen ausgewiesen. Zu beachten ist, dass Schwellenwerte in aller Regel für jede Schallquellengruppe unterschiedlich festgelegt sind und überdies auch Regelungen von Bund und Ländern uneinheitlich sein können.

Weiters werden im Rahmen der Erstellung von strategischen Lärmkarten auch statistische Daten zu betroffenen Personen, Wohneinheiten, Schulen, Kindergärten und Kranken- bzw. Heilanstalten erhoben. Überdies werden Flächenbilanzen nach festgelegten Pegelklassen erstellt.

Wichtig ist es zu wissen, dass die Einhaltung von Schwellenwerten keineswegs bedeutet, dass auch Planungsrichtwerte eingehalten werden oder damit auch den Anforderungen an Wohngebiete entsprochen wird. Beurteilungen zur schalltechnischen Eignung von Widmungskategorien haben immer nach der Methode gemäß ÖAL RL 36, BI 1 zu erfolgen.

Im Fallbeispiel wird exemplarisch die Teilimmission zum Straßenverkehr in der Nachtzeit behandelt und einem Vergleich mit dem festgelegten Schwellenwert unterworfen.

Diese Bearbeitungen (Schritt 1, Schritt 2) sind sowohl im Ablaufdiagramm der Planungsschritte, als auch in den exemplarischen Darstellungen im "Musterstadt" - Fallbeispiel, mit roter Farbe gekennzeichnet.

12.1.2 ERSTELLUNG VON SCHALLIMMISSIONSKARTEN (ÖAL RL 36, BI 1)

Es handelt sich dabei um die Überprüfung der Einhaltung von Planungsrichtwerten, welche sich anhand der rechtskräftig ausgewiesenen Widmungskategorien des Flächenwidmungsplanes ableiten lassen.

Der schalltechnisch wesentliche Unterschied zur Methode gemäß Pkt. 12.1.1 ist, dass bei der Überprüfung von Planungsrichtwerten einerseits für die einzelnen Teilimmissionen von Beurteilungspegeln ausgegangen wird (Beurteilungspegel können sich von $L_{A,eq}$ -Werten durch Anpassungswerte unterscheiden) und andererseits die Gesamtmission - also die Summe des Lärms unter Berücksichtigung aller einwirkenden Schallquellen - zugrunde gelegt wird.

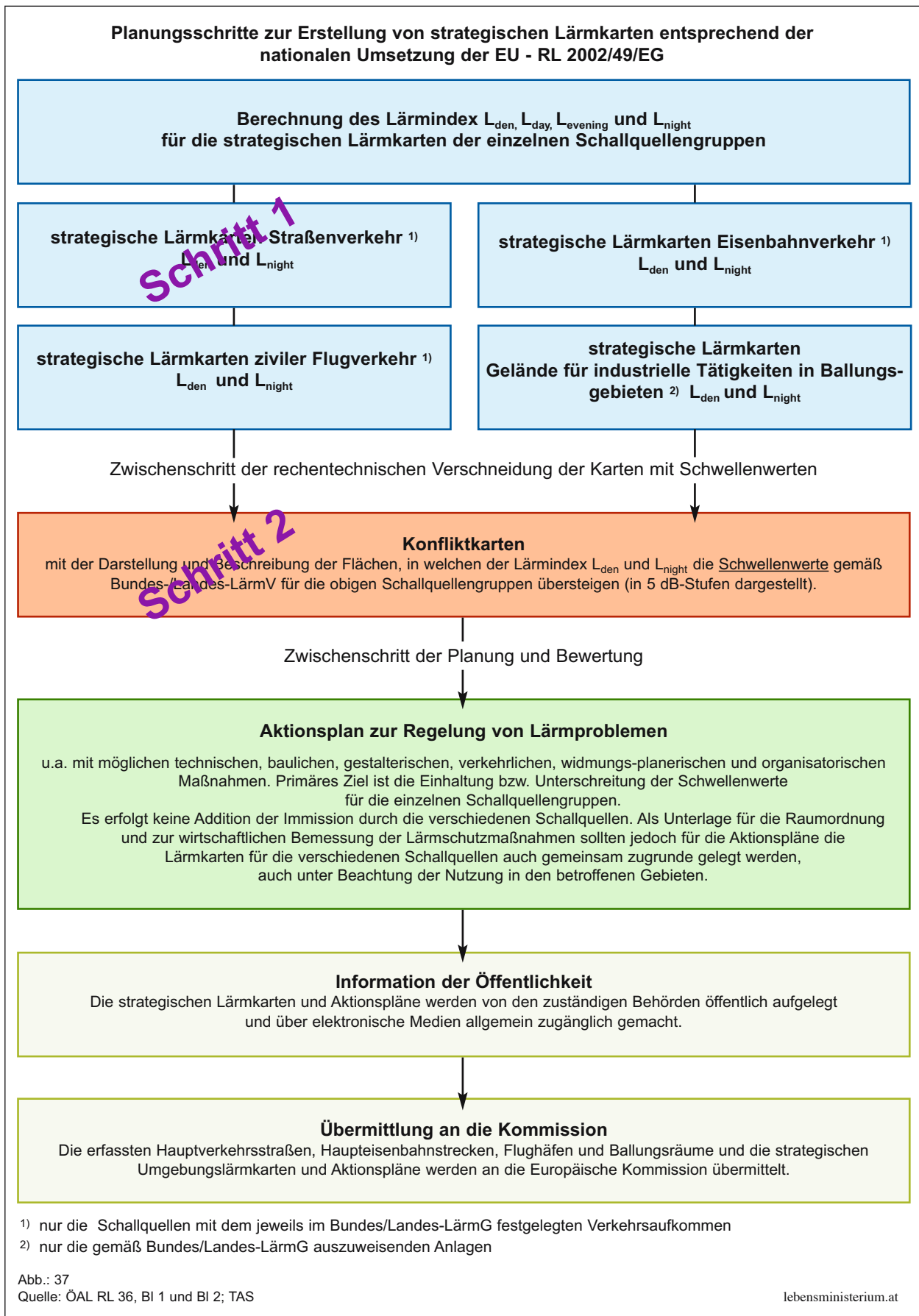
Wie in Abschnitt 4.3.1 im Zeitplan zur Umsetzung der EU - Umgebungslärmrichtlinie bereits dargelegt, ist es erforderlich, in naher Zukunft strategische Lärmkarten für festgelegte Schallquellengruppen bestimmter Emission zu erstellen. Dies erfordert großflächige Vermessungen und Modellierungen. Insbesondere an Infrastruktureinrichtungen müssen, je nach topografischen Gegebenheiten, häufig Geländestreifen von mehreren Kilometern Breite abgedeckt werden. Zwangsläufig werden daher viele Gemeindegebiete ganz oder teilweise erfasst.

Im Rahmen der Erarbeitung der strategischen Lärmkarten werden daher in betroffenen Gemeinden wertvolle Grundlagendaten erhoben und Datenmodelle erarbeitet, welche auch als Grundlage für die Bearbeitung von raumordnungstechnischen Fragen und Beurteilungen in der Gemeinde herangezogen werden könnten.

Aus schalltechnischer Sicht sollten daher alle Möglichkeiten zur Weiter- und Wiederverwendung bereits erarbeiteter Ausgangsdaten und Grundlagen ausgeschöpft werden, um absehbare Synergien bestmöglich zu nutzen und kostengünstig großflächig wertvolle Informationen in Lärmfragen zu erlangen.

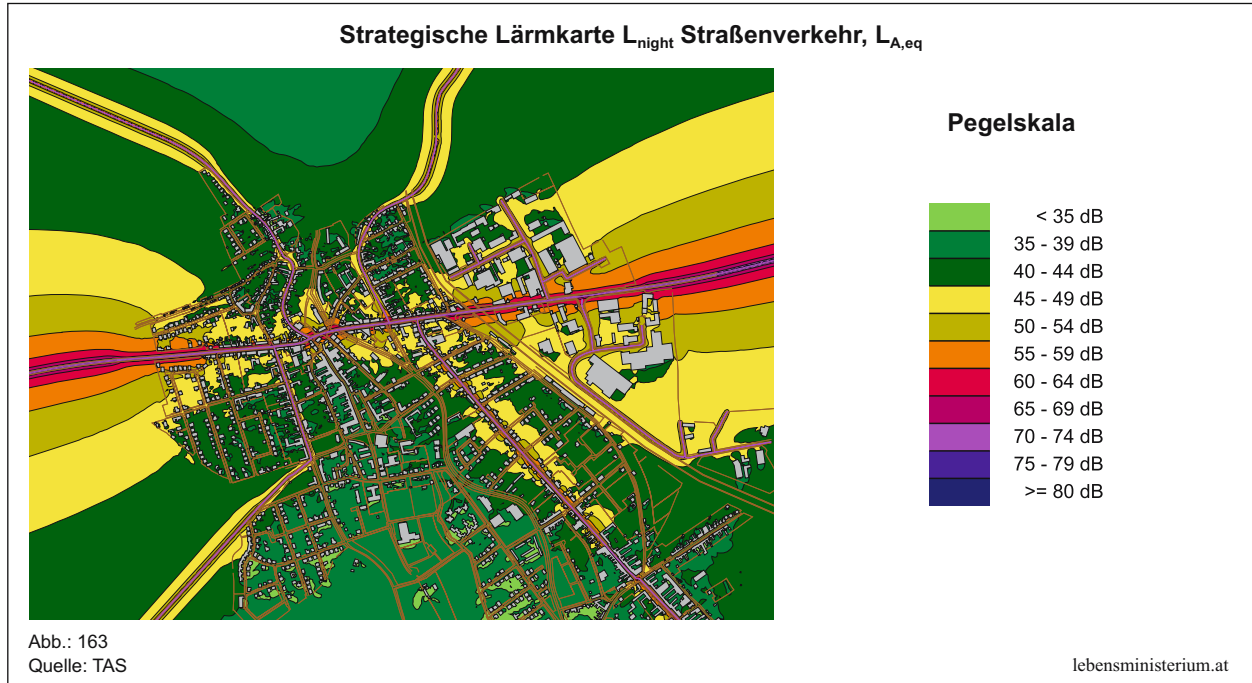
Mit entsprechenden Modellen zur Schallausbreitungsberechnung können sowohl Fragen zur Bestandsituation, als auch Auswirkungen zu interessierenden Prognoseszenarien, Ortsentwicklungsvarianten, zu geplanten Maßnahmenpaketen u. v. m. beantwortet werden.

Die exemplarischen Bearbeitungen in unserer Musterstadt gehen daher von der Erstellung einer strategischen Lärmkarte für Straßenverkehr aus und werden dann für die Erarbeitung einer Lärminderungsplanung zur Gesamtlärmsituation weiter vertieft. Die farbliche Kennzeichnung im Ablaufdiagramm und in den exemplarischen Darstellungen erlaubt eine Zuordnung.



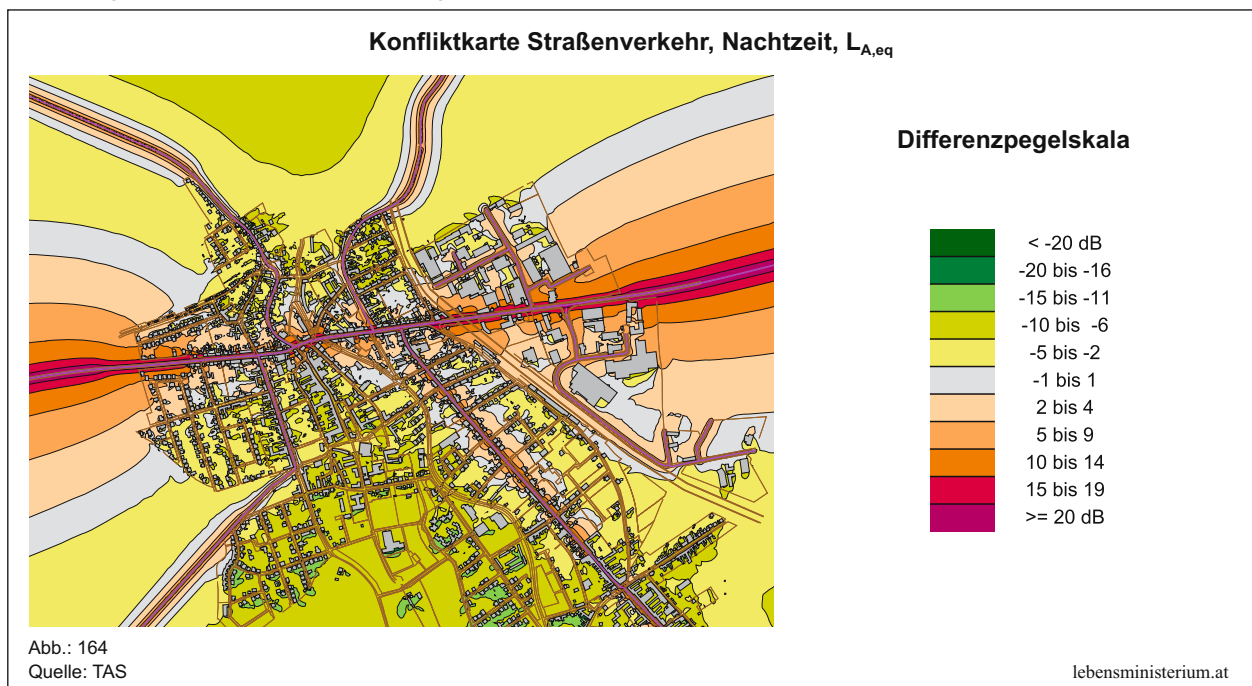
Schritt 1

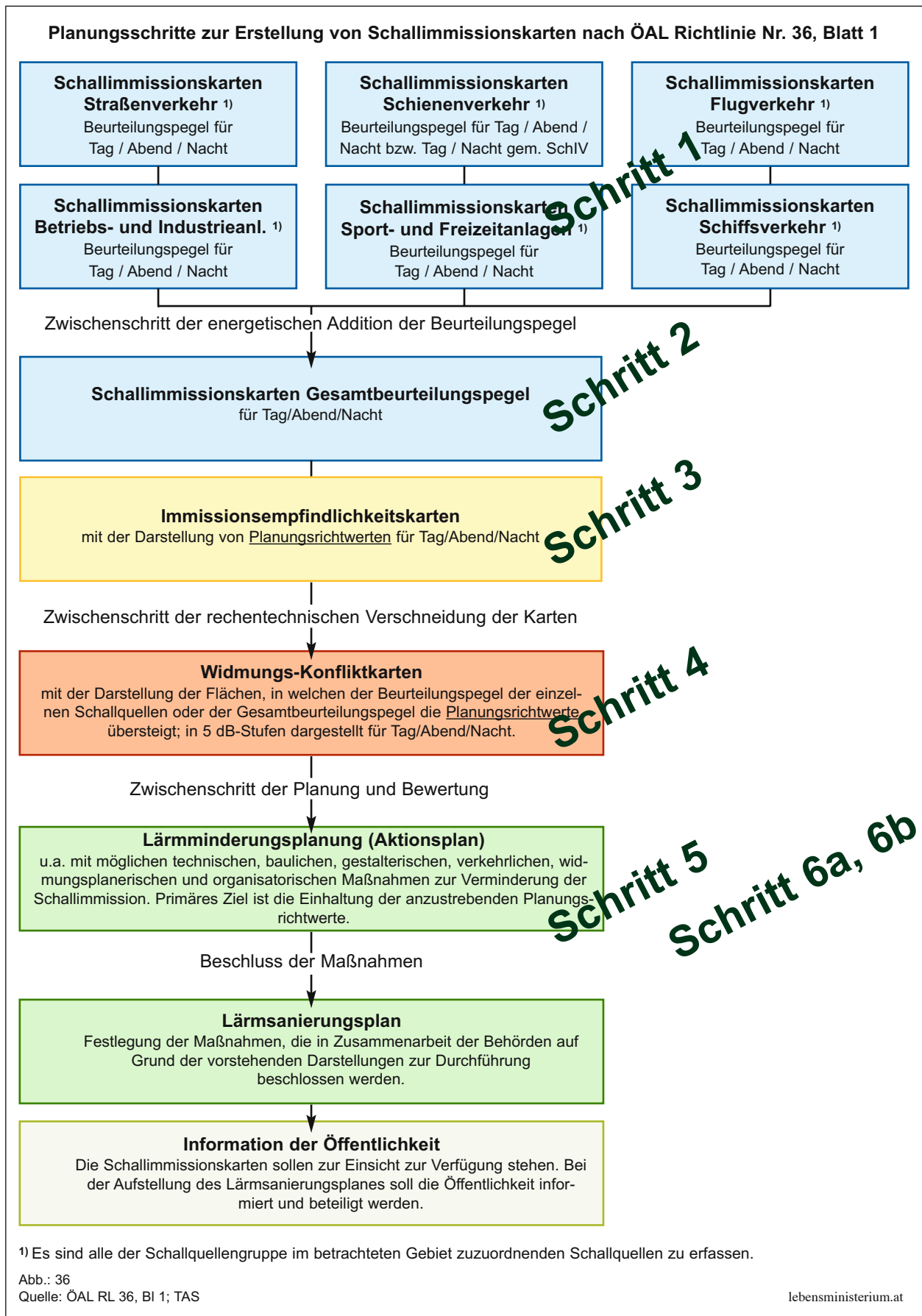
In Abb. 163 wird die "strategische Lärmkarte" für den Beurteilungszeitraum "night" (22:00 bis 06:00 Uhr), eingeschränkt auf die Emissionsgruppe "Straßenverkehr", dargestellt. Die ausgewiesene Schallimmission wird dabei als Dauerschallpegel ($L_{A,eq}$) ausgewiesen und auf eine Darstellungshöhe von 4 m über Boden bezogen.



Schritt 2

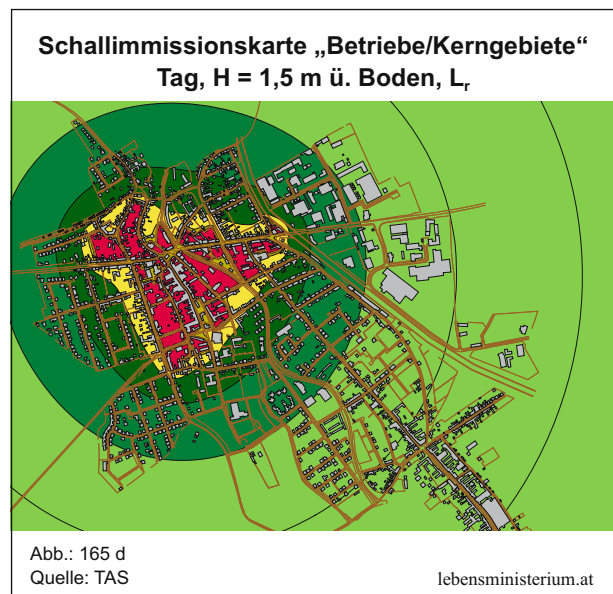
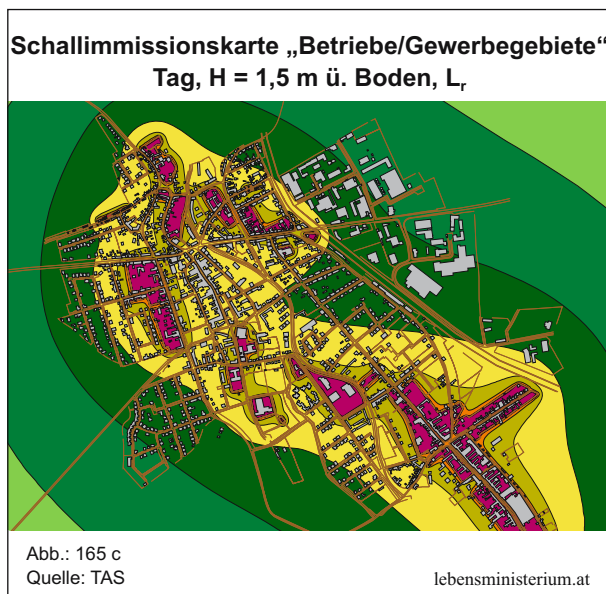
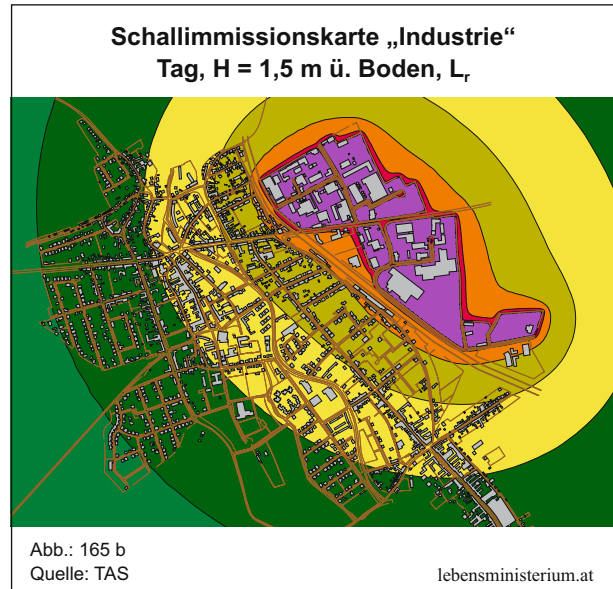
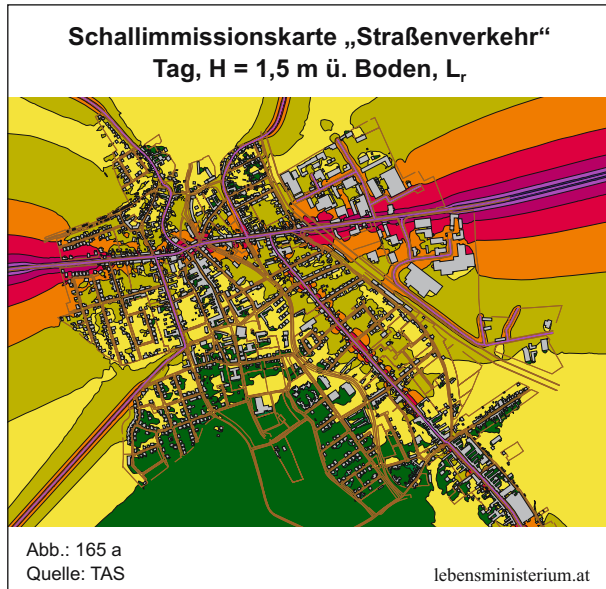
Abb. 164 zeigt die Konfliktkarte Straßenverkehr, Nachtzeit, welche durch Verschneidung mit dem festgelegten Schwellenwert von 50 dB gebildet wurde. Die Differenzpegel weisen Unterschreitungen des Schwellenwertes mit "Grüntöne" aus, Überschreitungen werden in "Rottönen" dargestellt. Der Grenzbereich von +/- 1 dB wurde in Hinblick auf die insgesamt erzielbare Genauigkeit mit grauer Farbe hinterlegt. Im "Musterstadt" - Fallbeispiel liegen im Straßennahbereich Überschreitungen des Schwellenwertes von mehr als 20 dB vor. In weiter entfernten Bereichen von Straßen bzw. in Bereichen mit geringem Verkehrsaufkommen, sind teils Unterschreitungen von mehr als 10 dB anzugeben.





Schritt 1

In den Abb. 165 a bis 165 d werden die Schallimmissionskarten getrennt nach Quellarten dargestellt. In diesem Beispiel wird exemplarisch nur auf den Tageszeitraum (6.00 Uhr bis 19.00 Uhr) eingegangen. Das Betrachtungs- bzw. Immissionsniveau wird zur Beurteilung des Freiraumes mit 1,5 m ü. Boden gewählt.



Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80

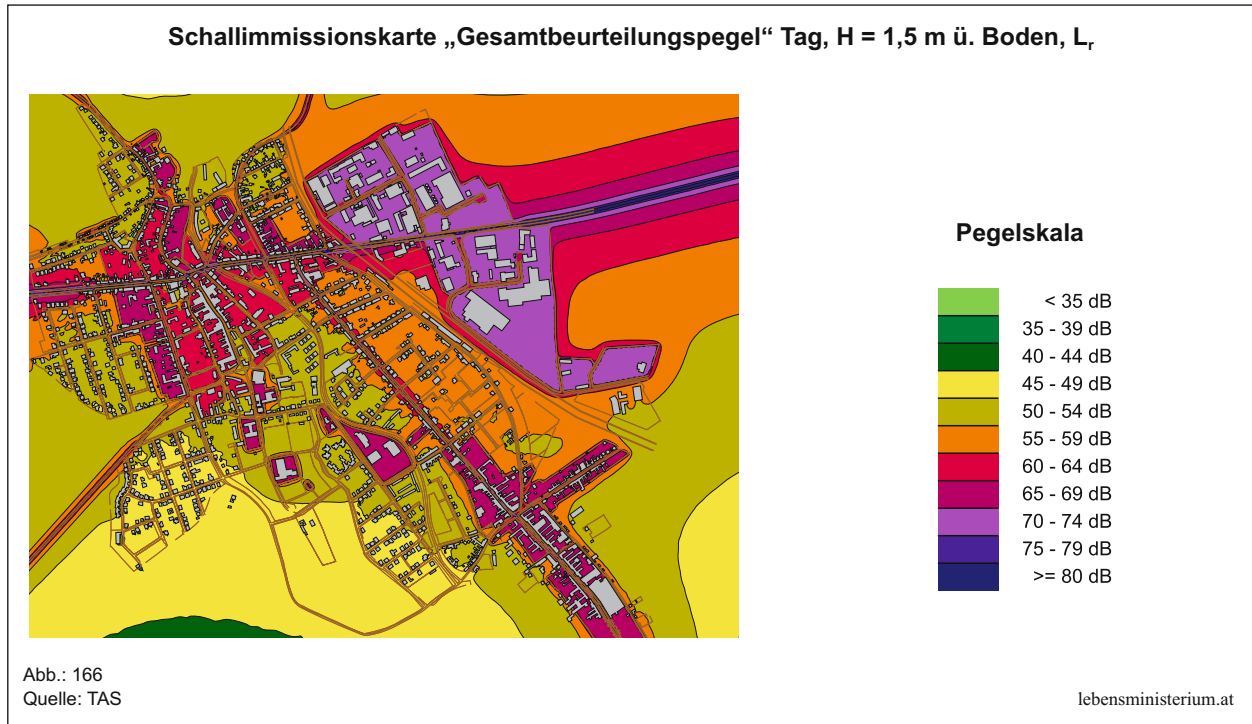
Erläuterung

Die ausgewiesenen Schallimmissionen im Untersuchungsbereich stellen Beurteilungspegel (L_r) dar, das sind Dauerschallpegel (L_{A,eq} - Werte unter Berücksichtigung allfälliger Anpassungswerte) bezogen auf den Beurteilungszeitraum „Tag“.

Die obige Pegelskala beschreibt die Pegelklassen, welche jeweils in 5 dB-Klassen in unterschiedlichen Farben angelegt sind.

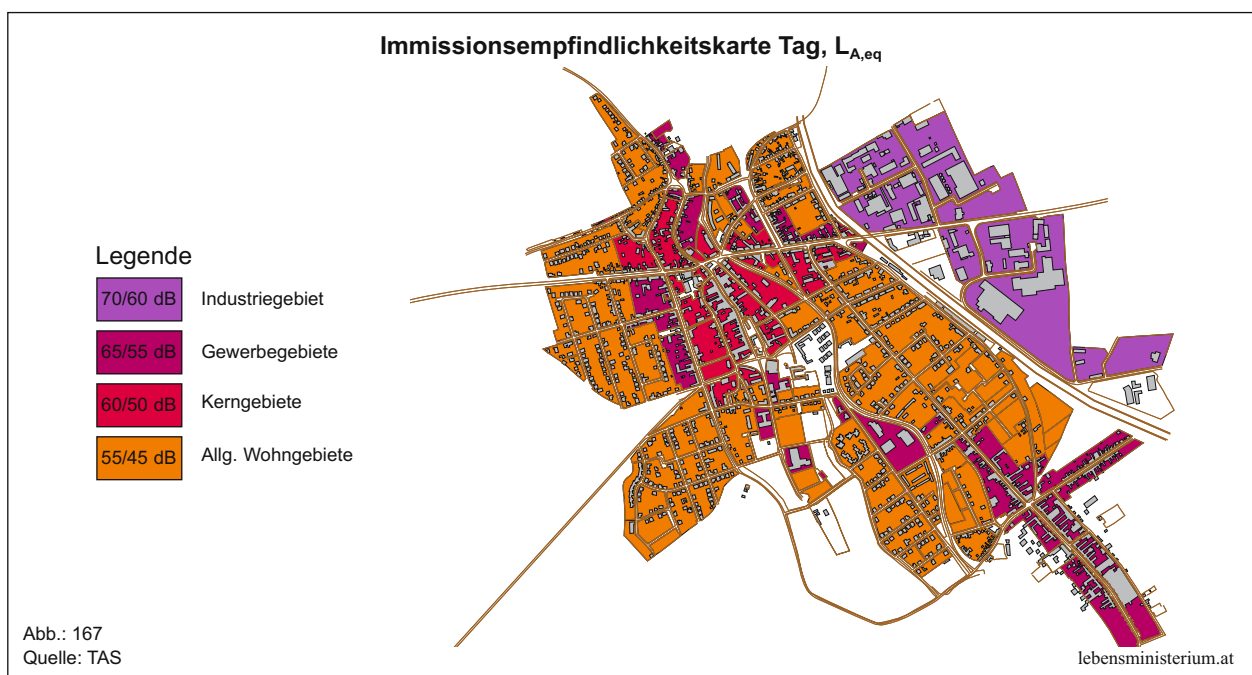
Schritt 2

In Abb. 166 wird die Gesamtimmission dargestellt, welche sich durch energetische Summation der Teilimmissionen aller relevanten Emissionsgruppen errechnet (im Musterstadt - Fallbeispiel Summe der Abb. 165 a - 165 d). Das Betrachtungsniveau wird zur Beurteilung des Freiraumes mit 1,5 m ü. Boden gewählt.



Schritt 3

Die in Abb. 167 dargestellte „Immissionsempfindlichkeitskarte“ zeigt für die im “Musterstadt” - Fallbeispiel gegebenen Nutzungsflächen (Flächenwidmungen wie z. B. Wohngebiete, Kerngebiete, Gewerbe- und Industriegebiete) die anhand einschlägiger Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen ableitbaren bzw. festgelegten schallimmissionstechnischen Planungsrichtwerte. Die Farbgebung der Flächen erfolgt gemäß oben stehender Pegelskala und ist auf den Beurteilungszeitraum “TAG” bezogen.

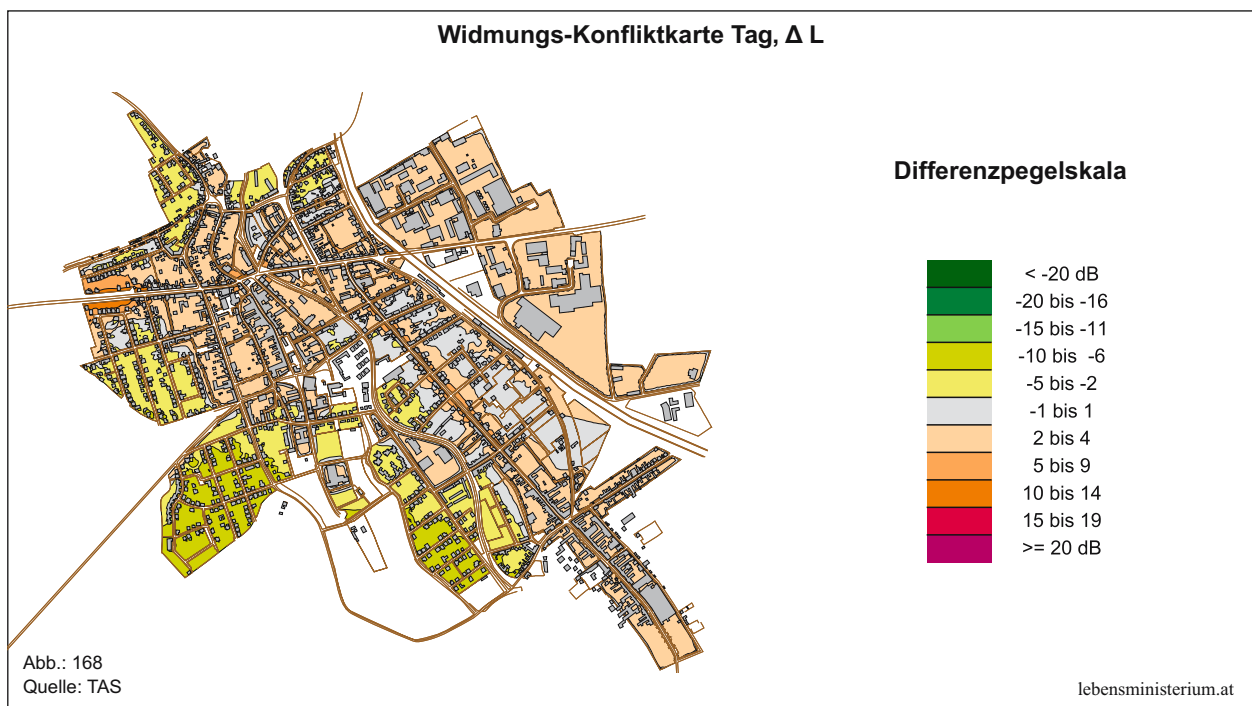


Schritt 4

Abb.168 zeigt die Widmungs-Konfliktkarte „Tag“, welche durch „rechentechnische Verschneidung“ der Schallimmissionskarte „Gesamtbeurteilungspegel“ (Abb. 166) mit der „Immissionsempfindlichkeitskarte“ (Abb. 167) gebildet wird. Auf diese Weise zeigt sich für die zu untersuchenden Flächen, ob die anzustrebenden Planungsrichtwerte eingehalten, bestenfalls unterschritten oder gegebenenfalls überschritten werden.

Die Pegelskala zur Differenzdarstellung zeigt Unterschreitungen der Planungsrichtwerte mit „Grüntönen“, Überschreitungen der Planungsrichtwerte werden in „Rottönen“ dargestellt. Die zwischen den grünen und roten Farbereichen liegende „Grauzone“ weist auf den Bereich hin, in welchem die Planungsrichtwerte eingehalten, das heißt weder über- noch unterschritten werden. Der Grenzbereich von +/- 1 dB wurde in Hinblick auf die insgesamt erzielbare Genauigkeit berücksichtigt.

Im gegenständlichen „Musterstadt“ - Fallbeispiel zeigen sich in Kerngebieten, Gewerbe- und Industriegebieten Überschreitungen der Planungsrichtwerte zwischen rund 2 bis 4 dB. Im Nahbereich von Straßen liegen teils Überschreitungen von mehr als 10 dB vor. Unterschreitungen der Planungsrichtwerte im Bereich von etwa 2 bis 5 dB, teils sogar 6 bis 10 dB sind in besiedelten Randbereichen der Musterstadt vorzufinden.



Schritt 5

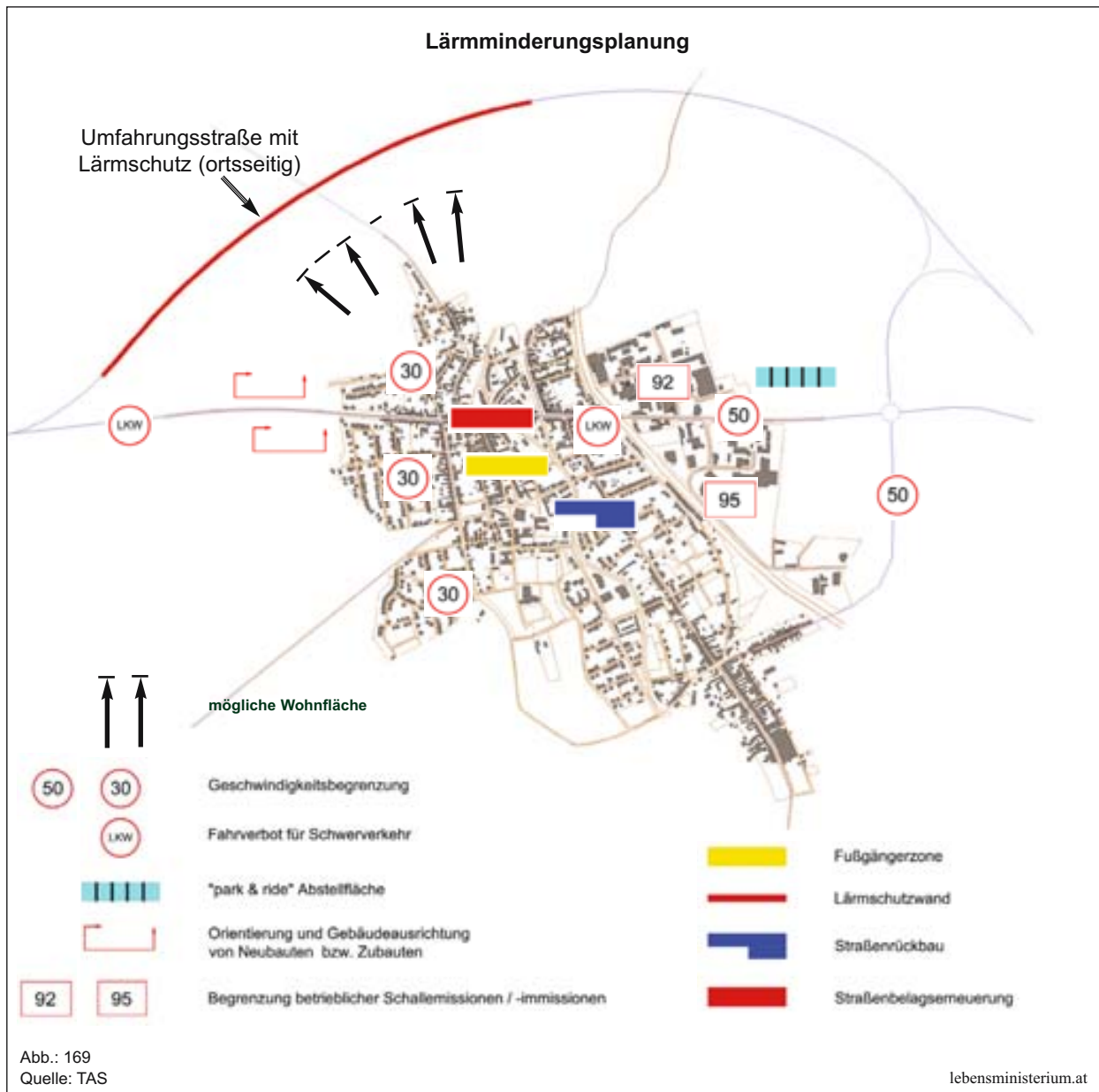
Um für den gegenständlichen Untersuchungsbereich schalltechnische Verbesserungen zu bewirken, wurde exemplarisch ein Lärminderungsplan bzw. ein „Aktionsplan“ entworfen.

Exemplarisch angenommene Maßnahmen zur Lärminderung

- > Einrichten einer Umfahrestrecke, welche zum einen ausreichend weit entfernt von bereits besiedelten Wohnbereichen oder geplanten Bauerwartungsflächen liegt. Als zusätzlicher Anrainerschutz wurde entlang eines Teiles der Umfahrestrecke noch straßennaher Lärmschutz in Form einer rd. 4 m hohen Lärmschutzwand bzw. eines vergleichbar wirksamen Lärmschutzwalles angedacht.
- > Erschließung der bestehenden Gewerbe- und Industriegebiete im Osten der Stadt über einen direkten Zubringer zur Umfahrestraße. Die Entlastung der stadttinneren Hauptstraße wird dadurch forciert, indem ein Durchfahrtsverbot für LKW (ausgenommen Lieferdienste in die Stadt) den Schwerverkehr über die Umfahrestrecke lenkt.
- > Für bestehende Industrieanlagen wird die Minderung der betrieblich bedingten Emissionen als langfristiges Ziel angestrebt. Neuansiedlungen von Betrieben sind in Bezug auf ihre schalltechnischen Auswirkungen hin zu prüfen, gegebenenfalls durch Maßnahmen zu optimieren oder durch Emissionsbegrenzungen zu limitieren.

- > Die entlastete Hauptstraße wird zudem mit einem lärmindernden Belag saniert und die städtischen Kerngebiete werden mit verkehrsberuhigten Fußgänger- bzw. Radfahrerzonen aufgewertet. Das Einrichten einer "Park & Ride" Fläche im östlichen Stadtbereich in Kombination mit einer öffentlichen Verkehrsanbindung vom Parkplatz zum Stadtzentrum wirken einer Verkehrserzeugung im Stadtzentrum entgegen.
- > Der aus dem Südosten in die Stadt führende Straßenzug schließt wie bisher an die bestehenden Gewerbegebiete an, wird jedoch vor Weiterführung in die nördlicheren Wohngebiete optisch und baulich rückgebaut, um Schwerverkehr im Wohngebiet bestmöglich zu unterbinden.

Anmerkung: Die bestehenden Wohngebiete lassen sich durch Langsamfahrbereiche und begleitende Maßnahmen wie Zufahrtsbeschränkungen, begrünte Parkplatzflächen bzw. erweiterte Grünanlagen und dergleichen mehr, noch wesentlich aufwerten.



Beschreibung der Einzelmaßnahmen

- > Hauptstraße innerorts 50 km/h, DTV → 1/2, Schwerverkehr reduziert
- > Betriebsstr. innerorts entlasten, 50 km/h, DTV → 1/2, Schwerverkehr → neue Umfahrung
- > Wohnstraßen innerorts (vormals Verbindung zum BB), kein Schwerverkehr mehr
- > Wohngebiete Geschwindigkeitsreduktion 50 km/h → 30 km/h
- > Industrie Emissionsreduktion → 3 dB

Wirkung ΔL

- 6 - 7 dB
- 3 - 4 dB
- rd. 10 dB
- 3 dB
- 3 dB

Schritt 6a

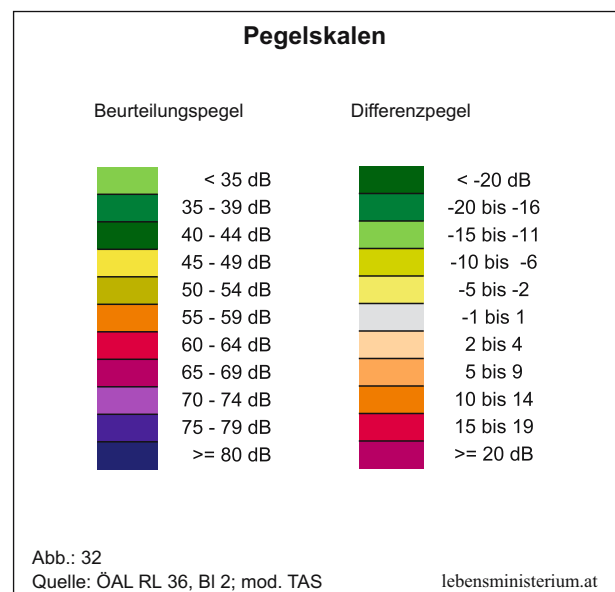
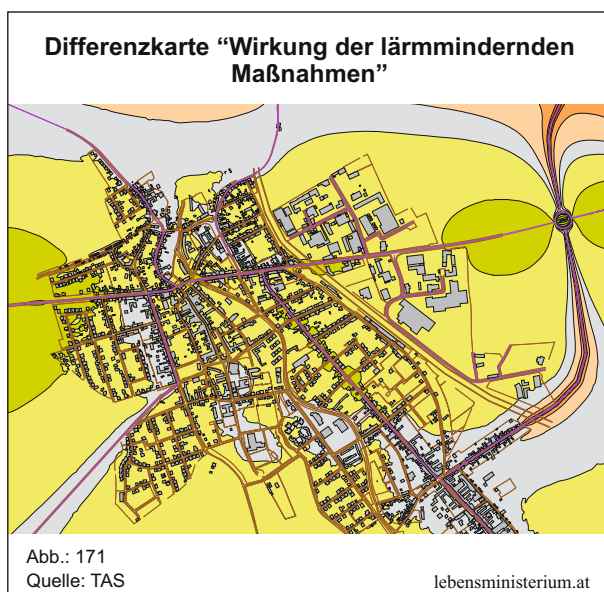
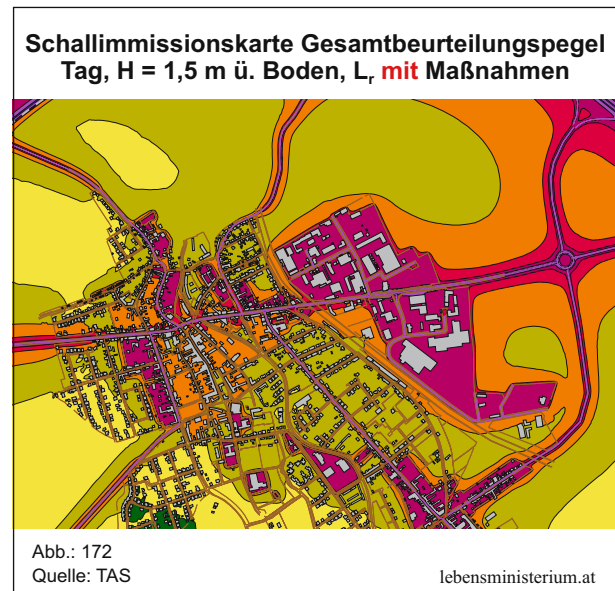
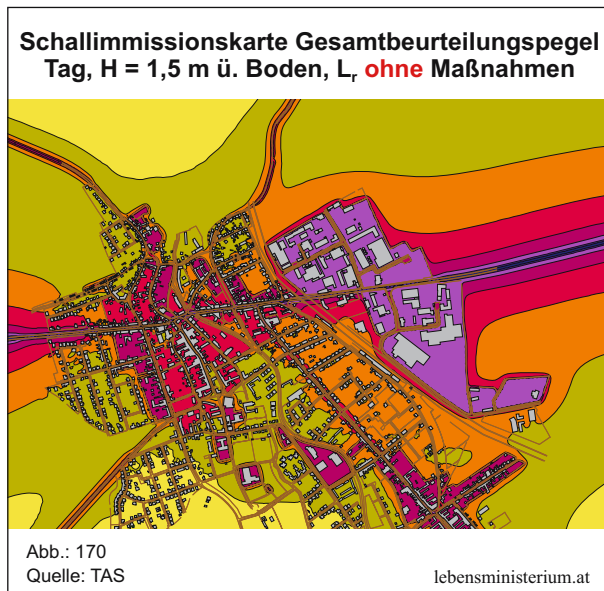
Der Zwischenschritt der Planung und Bewertung erfordert als Grundlage eine Veranschaulichung der Einzel- und Gesamtwirkungen der gesetzten Maßnahmen. In diesem Musterstadt - Fallbeispiel wird als eine Möglichkeit zur Veranschaulichung der Wirkungen der Vergleich der Gesamtbeurteilungspegel verwendet.

Durch energetische Subtraktion der Schallimmissionskarten Gesamtbeurteilungspegel „ohne Maßnahmen“ (Abb. 170) und „mit Maßnahmen“ (Abb. 172) ergibt sich die Differenzkarte „Wirkung der lärmindernden Maßnahmen“ (Abb. 171) und zeigt die bewirkten Pegelveränderungen im Untersuchungsraum.

Die Pegelskala zur Differenzdarstellung stellt Pegelminderungen mit „Grüntönen“ dar, Pegelanhebungen werden in „Rottönen“ dargestellt. Die zwischen den grünen und roten Farbbereichen liegende „Grauzone“ weist auf den Bereich hin, in welchem keine oder nur sehr geringe Pegeländerungen (< 1 dB) zu erwarten sind. Der Grenzbereich von ± 1 dB wurde in Hinblick auf die insgesamt erzielbare Genauigkeit mit grauer Farbe hinterlegt.

Anmerkung:

Vergleicht man die Einzelwirkungen der Maßnahmen gemäß Schritt 5 - Lärminderungsplanung, so ist ersichtlich, dass Einzelwirkungen nicht einfach zusammengezählt werden können, sondern sich unter Berücksichtigung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Pegeladdition ergeben. Gesamtwirkungen sind daher immer geringer als die aufaddierten Einzelwirkungen.



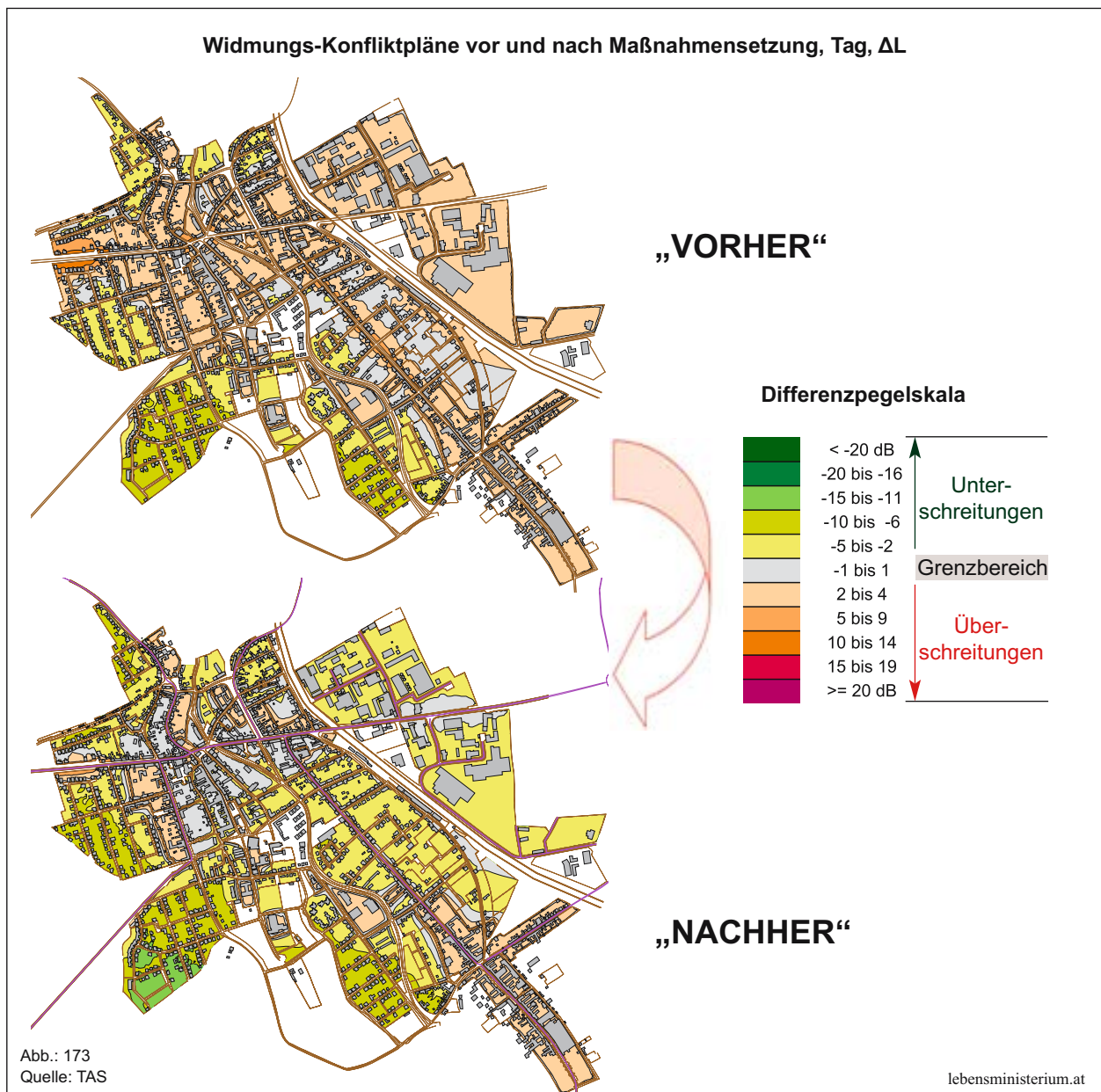
Schritt 6b

Eine weitere Möglichkeit der Darstellung als Grundlage für die Bewertung der erzielten Wirkungen besteht im „VORHER - NACHHER“ - Vergleich der Widmungs-Konfliktpläne vor und nach Setzung von Maßnahmen.

Die Pegelskala zeigt wiederum Unterschreitungen der Planungsrichtwerte mit „Grüntönen“, Überschreitungen der Planungsrichtwerte werden in „Rottönen“ dargestellt. Die „Grauzone“ weist auf Immissionen im Grenzbereich hin. Die Auswirkungen zeigen sich in der Umschichtung von „roten“ Flächen in „grüne“ Flächen bzw. durch den Zugewinn an „grauen“ Flächen. Je größer diese Umschichtungen ausfallen, umso höher ist der Zugewinn an Flächen, in welchen die Planungsrichtwerte eingehalten oder gar unterschritten werden.

Im „Musterstadt“ - Fallbeispiel zeigen sich unter Einbeziehen der Aktionsplanung Überschreitungen der Planungsrichtwerte zwischen rund 2 bis 4 dB in bereits vormals bestehenden Gewerbegebieten.

Für den flächenmäßig größten Teil sind Einhaltung bzw. Unterschreitungen der Planungsrichtwerte zwischen rund 2 bis 5 dB anzugeben. In besiedelten Randbereichen der Musterstadt liegen gar Unterschreitungen der Planungsrichtwerte von 6 - 10 dB, teils mehr als 11 dB vor. Die durch die Lärminderungsmaßnahmen erzielbaren Pegelminderungen in Wohn- und Kernbereichen der Musterstadt reichen bis zu 10 dB. Hierzu ist anzumerken, dass eine Minderung der Schallsituation um rd. 10 dB subjektiv etwa als Halbierung der Lautheit empfunden wird.



12.2 "MUSTERSTADT" - FALLBEISPIEL - RAUMPLANUNG

Im Folgenden wird zu dem ausgewählten Beispiel versucht, Szenarien und Strategien der Minimierung von Lärmbeeinträchtigung durch Anwendung von Raumplanungsinstrumenten aufzuzeigen. Hierzu sei vorhergeschickt, dass in Österreich neun Landesraumordnungsgesetze zur Anwendung kommen.

Bei der Konkretisierung der folgenden Problemfelder muss dementsprechend zumeist auf jedes einzelne dieser Landesgesetze Bezug genommen werden. Dieser Schritt wird aufgrund der Komplexität in der vorliegenden Betrachtung nicht vollzogen.

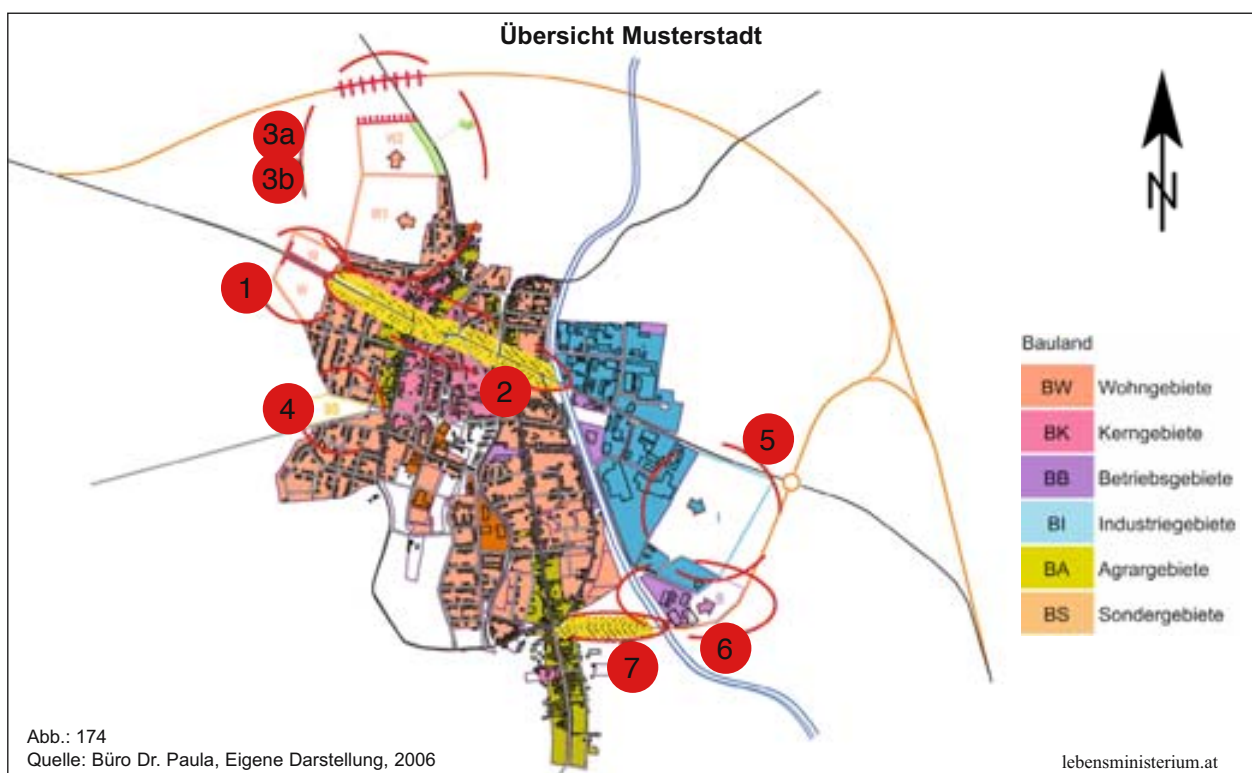
Als mögliche Szenarien wurden zwei Planfälle definiert, die wie folgt lauten:

Planfall A beschreibt jenen schalltechnischen Betrachtungsfall, in dem der Bestand ohne jegliche Umfahrungs- und Ausbaustrecken betrachtet wird und mögliche Folgen bzw. Handlungsstrategien aus Sicht eines örtlichen Raumordnungsprogrammes behandelt werden.

Planfall B beschreibt jenen schalltechnischen Betrachtungsfall, der sich durch eine Ortsumfahrung und Ausbaustrecken zu bestehenden Industrie- und Betriebsgebieten ergibt. Mögliche Folgen aus Sicht eines örtlichen Raumordnungsprogrammes werden hierbei behandelt.

Für beide Planfälle wird konkretisierend auf jeweils sieben Betrachtungsfälle eingegangen. Diese versuchen den Umfang an möglichen Problemstellungen zum Thema Lärm abzudecken, um exemplarische Lösungsansätze zu liefern. Die Darstellung möglicher Herangehensweisen erfolgt auf Basis einer fiktiv gewählten Gemeinde/Stadt in Österreich.

Zu den Lösungsansätzen zum Lärmschutz wird angemerkt, dass sowohl in Bezug auf emittenten- als auch immitentenseitige Maßnahmen auf Ebene der Bundesländer keine einheitlichen Lösungen vorhanden sind. Überlegungen zu einer einheitlicheren Herangehensweise erscheinen insofern sinnvoll, als die Auswirkungen von Lärmmissionen auf den Menschen auf einer physisch-biologischen Ebene relevant sind und sich nicht an administrative Grenzen halten.



12.2.1 BETRACHTUNGSFALL 1 - SELBSTSCHUTZ DURCH GEBÄUDEAUSRICHTUNG

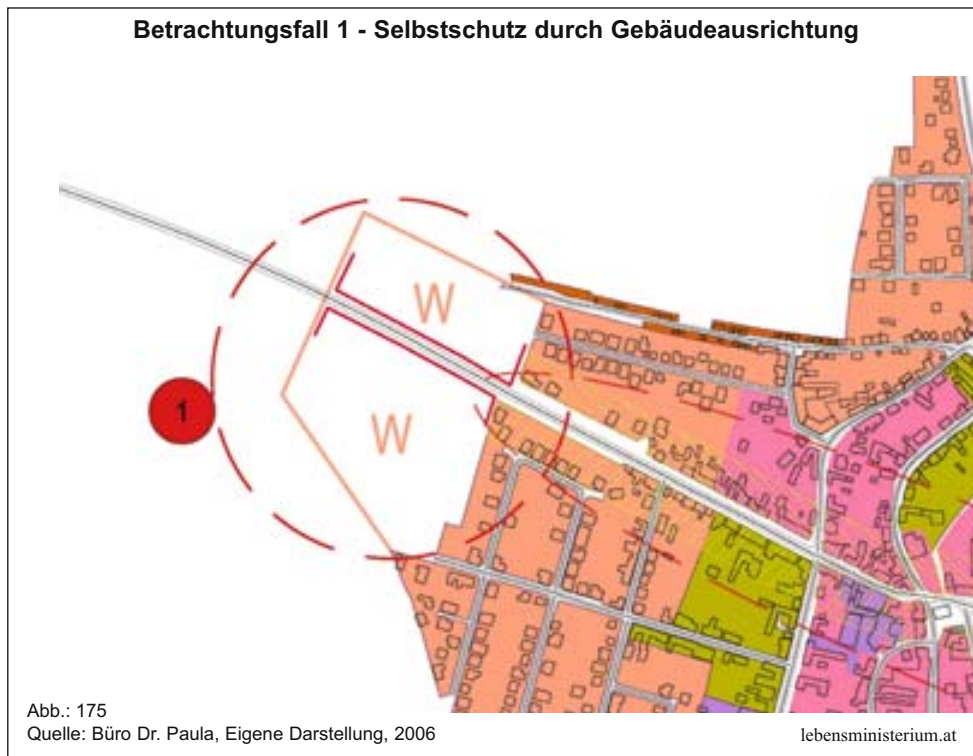


Abb.: 175
Quelle: Büro Dr. Paula, Eigene Darstellung, 2006

lebensministerium.at

Planfall A

Bauland	
BW	Wohngebiete
BK	Kerngebiete
BB	Betriebsgebiete
BI	Industriegebiete
BA	Agrargebiete
BS	Sondergebiete

Auf Basis eines örtlichen Entwicklungsprogrammes soll bereits bestehendes Bauland - Wohngebiet beidseitig einer Hauptverkehrsstraße erweitert werden. Die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Lärmimmissionsgrenzwerte soll durch eine optimierte Ausrichtung der Gebäude (Selbstschutz) sichergestellt werden.

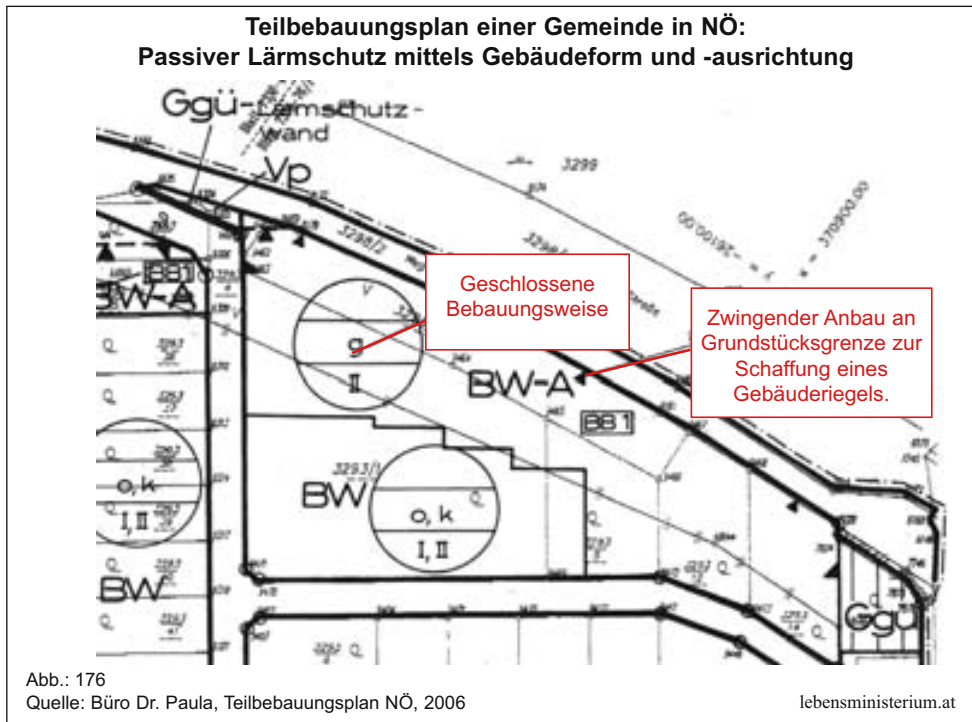
Beispielhafte Ausgangssituation, Problemstellung

Eine mögliche Lösungsvariante ist die Herstellung des Schallschutzes durch einen Gebäuderiegel gegenüber dem Emittenten (Passive Maßnahmen). Die Umsetzung kann folgendermaßen erfolgen:

Lösungsansatz, Empfehlung

- > Die Sicherstellung der Einhaltung der Immissionsgrenzen kann in einigen Bundesländern bereits im Flächenwidmungsplan durch geeignete Freigabebedingungen erfolgen. Eine mögliche Freigabebedingung wäre die Festlegung von Gebäudeform und -ausrichtung im Bebauungsplan.
- > Im Bebauungsplan selbst kann die Bebauungsweise (im konkreten Fall geschlossen) und -höhe sowie der zwingende Anbau an Baufluchtlinien festgelegt werden. Insgesamt sollten die Festlegungen so getroffen werden, dass zum Verkehrsträger eine geschlossene Gebäudefront entsteht. Räume und Gebäudeteile, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (z. B. Gänge, Stiegenhäuser, Garagen, Lagerräume, etc.) sollen weitgehend zu den Lärmquellen hin angelegt werden.
- > Ergänzend können die Mindestanforderungen des Schallschutzes von Außenbauteilen mit Fenstern/Türen nach ÖNORM B 8115-2 sowie zwingende Abstände zwischen Emittent und Wohnobjekt durch Baufluchtlinien festgelegt werden (Bebauungsplan).

Der Leistungsnachweis der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen wird über ein Lärmschutzgutachten geführt.

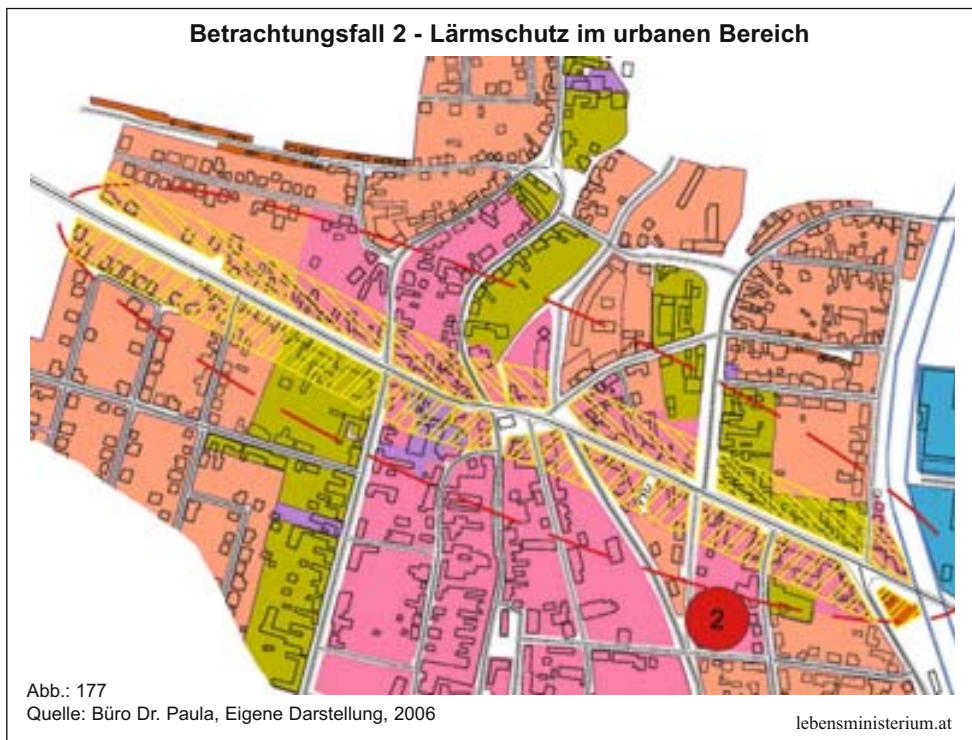


Trotz geringerer zu erwartender Verkehrsbelastung als im Planfall A sind die unter Planfall A aufgeführten Vorgangsweisen und Maßnahmen ebenfalls zu empfehlen. Die Dimensionierung der einzelnen Maßnahmen ist mit den zu erwartenden Lärmbelastungen abzustimmen. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Planfall A,B) ist abhängig von den spezifischen Rechtsmaterien der einzelnen Bundesländer.

**Planfall B
„Umfahrungsstraße“**

**Lösungsansatz,
Empfehlung**

12.2.2 BETRACHTUNGSFALL 2 - LÄRMSCHUTZ IM URBANEN BEREICH



Planfall A

Bauland

- BW Wohngebiete
- BK Kerngebiete
- BB Betriebsgebiete
- BI Industriegebiete
- BA Agrargebiete
- BS Sondergebiete

Die Verbesserung der Lärmsituation eines vom Durchzugsverkehr betroffenen innerörtlichen Straßenzuges und der dahinter liegenden Ortsbereiche soll auf Ebene eines örtlichen Entwicklungsprogrammes angestrebt werden. Die Entlastungen sollen durch aktive und passive Maßnahmen erfolgen.

Beispielhafte Ausgangssituation, Problemstellung

Mögliche Lösungsansätze sind für folgende Fälle zu unterscheiden:

Lösungsansatz, Empfehlung

1. Geschlossener Bestand
2. Teilweise geschlossener Bestand (Baulücken)

ad 1 Passive Maßnahmen:

- > Einbau von Lärmschutzfenstern, -türen und -lüftern (Förderanreize).
- > Erhöhung der straßenseitigen Gebäudefronten zur Erhöhung der Gebäudeabschirmeffekte (Förderanreize) für dahinter liegende Ortsbereiche.
- > Erhöhte Förderwirkung bei Kombination der Maßnahmen.

ad 1 Aktive Maßnahmen:

- > Vertretbare Geschwindigkeitsbeschränkungen und adäquate Ampelregelung unter dem Blickwinkel des notwendigen Verkehrsflusses.
- > Straßenbauseitige Maßnahmen (Fahrbahnverengung, Fahrbahnverschwenkung, Fahrbahnbelag, etc.) unter dem Blickwinkel des notwendigen Verkehrsflusses.
- > Gestalterische Maßnahmen (Straßen- und Platzräume) unter dem Blickwinkel des notwendigen Verkehrsflusses.

ad 2 Passive Maßnahmen:

- > Schluss der Baulücken durch straßenseitig hochgezogene Gebäudefronten zur Erhöhung der Gebäudeabschirmeffekte (Förderanreize bzw. Festlegungen im Bebauungsplan - Bsp.: Höhere Bauklassen im Bereich von Baulücken) für dahinter liegende Ortsbereiche.
- > Weitere Maßnahmen siehe ad 1

ad 2 Aktive Maßnahmen:

- > Siehe ad 1

Grundsätzlich sind die unter Planfall A angeführten Vorgangsweisen und Maßnahmen ebenfalls zu empfehlen. Aufgrund der zu erwartenden deutlichen Verkehrsentlastung ist die Dimensionierung der einzelnen Maßnahmen mit den zu erwartenden Lärmbelastungen abzustimmen.

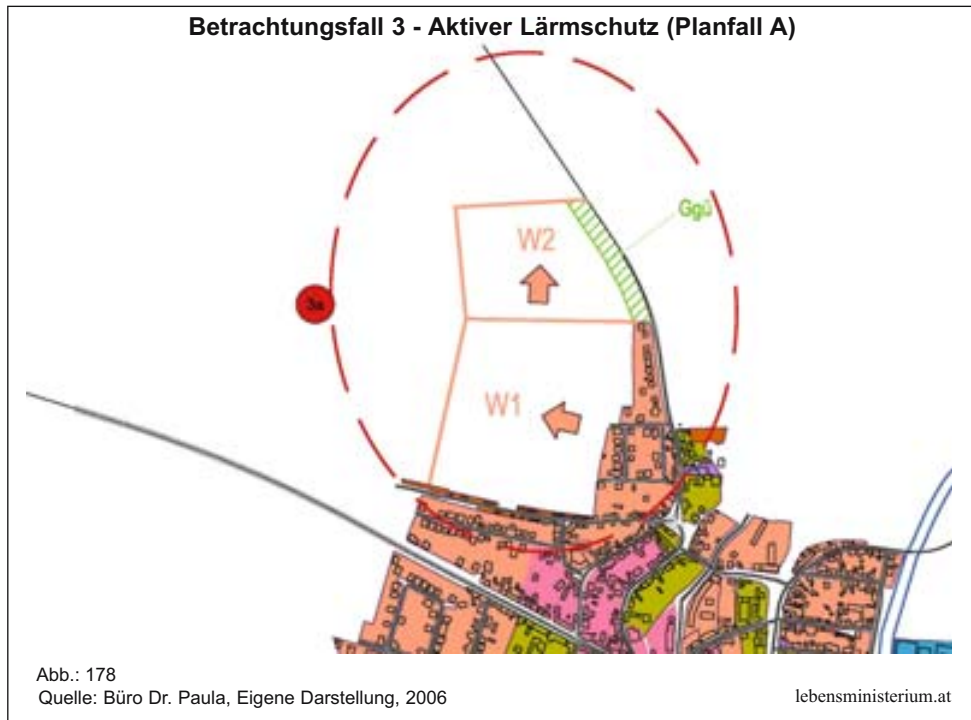
**Planfall B
„Umfahrungsstraße“**

Vor allem die aktiven Maßnahmen können weitreichender als im Planfall A durchgeführt werden, da nur mehr auf den notwendigen Binnenverkehr Rücksicht zu nehmen ist:

- > Geschwindigkeitsbeschränkungen und Ampelregelungen tragen zur Herabsetzung der Verkehrsmenge innerorts bei.
- > Straßenbauseitige Maßnahmen (Fahrbahnverengung, Fahrbahnverschwenkung, Fahrbahnbelag, Aufdoppelung, etc.).
- > Gestalterische Maßnahmen (Straßen- und Platzräume).

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Planfall A,B) ist abhängig von den spezifischen Rechtsmaterien der einzelnen Bundesländer.

12.2.3 BETRACHTUNGSFALL 3 - AKTIVER LÄRMSCHUTZ

**Planfall A**

Bauland	
BW	Wohngebiete
BK	Kerngebiete
BB	Betriebsgebiete
BI	Industriegebiete
BA	Agrargebiete
BS	Sondergebiete

Auf Basis eines örtlichen Entwicklungsprogrammes soll bereits bestehendes Bauland Wohngebiet entlang einer Ortsausfahrtsstraße erweitert werden. Die Einhaltung der Lärm-Immissionsgrenzwerte soll durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden.

Beispielhafte Ausgangssituation, Problemstellung

Das Einhalten der Grenzwerte kann im vorliegenden Beispiel für die Fläche W2 durch aktive Maßnahmen am Emittenten sichergestellt werden. Konkret werden am Emittenten Lärmschutz-Wälle oder -Wände in Verbindung mit einem Grüngürtel festgelegt. Die Ausgestaltung der o. a. Maßnahmen (Lage, Höhe, Maßnahmenkombination) ist in Abhängigkeit von den Lärmemissionen vorzunehmen.

Lösungsansatz, Empfehlung

Aktive Maßnahmen:

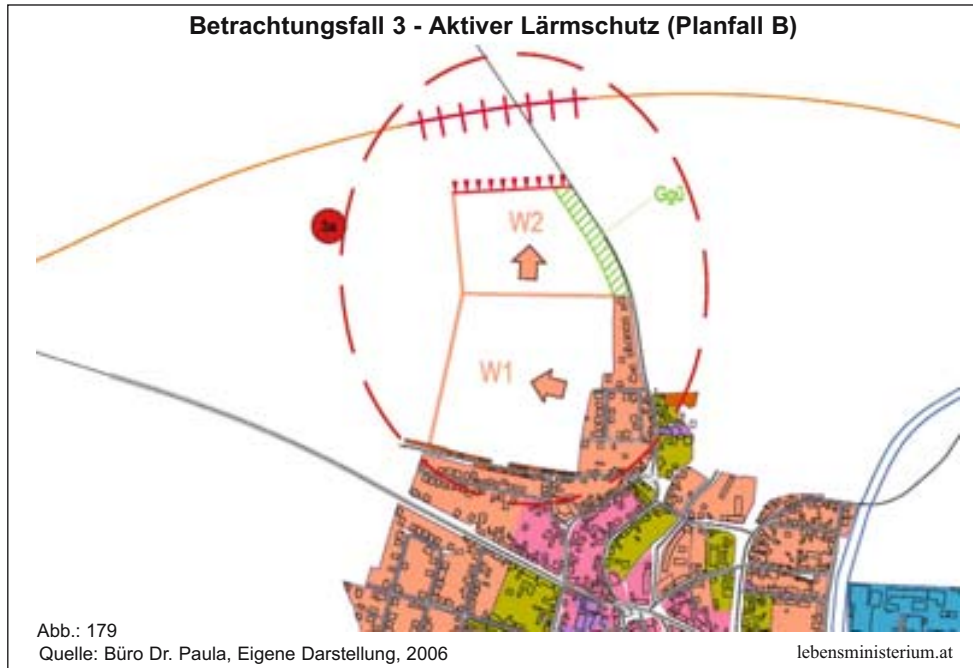
- > Die Sicherstellung der Einhaltung der Immissionsgrenzen kann in einigen Bundesländern bereits im Flächenwidmungsplan durch geeignete Freigabebedingungen erfolgen. Eine mögliche Freigabebedingung wäre die Festlegung der zwingenden Errichtung von Lärmschutzeinrichtungen (s.o.).

Passive Maßnahmen:

- > Im Bebauungsplan selbst kann die Bauungsweise und -höhe sowie der zwingende Anbau an Baufluchtlinien festgelegt werden. Insgesamt sollten die Festlegungen so getroffen werden, dass zum Verkehrsträger eine geschlossene Gebäudefront entsteht. Räume und Gebäudeteile, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (z. B. Gänge, Stiegenhäuser, Garagen, Lagerräume, etc.), sollen weitgehend zu den Lärmquellen hin angelegt werden.
- > Ergänzend können die Mindestanforderungen des Schallschutzes von Außenbauteilen mit Fenstern/Türen nach ÖNORM B 8115-2 sowie zwingende Abstände zwischen Emittent und Wohnobjekt durch Baufluchtlinien festgelegt werden (Bebauungsplan).

Für die Fläche W1 werden keine Maßnahmen erforderlich, da hier der straßenseitige Gebäudebestand ausreichend abschirmend wirkt. Hierbei ist es wichtig anzumerken, dass es unter den bestehenden gesetzlichen Regelungen in vielen Fällen zu einer

deutlichen Ungleichbehandlung von bestehenden Objekten und Neubauten kommt, wobei der Bestand dem Gesetzgeber derzeit oftmals weniger schützenswert erscheint als neue Widmungen bzw. Objekte (z. B. Lärmschutzwände an einer Straße nur für neu als Wohnbauland gewidmete Bereiche, jedoch nicht für den Bestand). Dies kann zu teilweise v.a. vom betroffenen Bürger schwer nachvollziehbaren Situationen führen. Ausgenommen hiervon ist der Bestandsschutz nach dem UVP-G. Der Leistungsnachweis der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen wird über ein Lärmschutzgutachten geführt.



Planfall B
“Umfahrungsstraße“

Bauland	
BW	Wohngebiete
BK	Kerngebiete
BB	Betriebsgebiete
BI	Industriegebiete
BA	Agrargebiete
BS	Sondergebiete

Auf Basis eines örtlichen Entwicklungsprogrammes soll bereits bestehendes Bauland -Wohngebiet zwischen einer Ortsausfahrtsstraße und der geplanten Ortsumfahrungsstraße erweitert werden. Die Einhaltung der Lärm-Immissionsgrenzwerte soll durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden.

Beispielhafte Ausgangssituation, Problemstellung

Das Einhalten der Grenzwerte kann einerseits durch entsprechende Abstände zum Emittenten sichergestellt werden (passive Maßnahme). Im konkreten Beispiel erfolgt dies durch Festlegen einer Siedlungsgrenze (hier: nach dem Beispiel eines regionalen Raumordnungsprogrammes NÖ).

Lösungsansatz, Empfehlung

Zusätzlich werden als aktive Maßnahmen am Emittenten Lärmschutz-Wälle oder -Wände festgelegt. Die Ausgestaltung der o.a. Maßnahmen (Lage, Höhe, Maßnahmenkombination) ist in Abhängigkeit von den Lärmemissionen vorzunehmen.

Welche dieser Maßnahmen stärker gewichtet wird, steht in Abhängigkeit der Finanzierungsmöglichkeiten der o.a. Lärmschutzmaßnahmen einerseits und dem wertvollen Gut „Boden“ bzw. „Bauland“, welches andererseits bei starkem Abrücken vom Emittenten verloren geht.

Aktive Maßnahmen:

- > Die Sicherstellung der Einhaltung der Immissionsgrenzen kann in einigen Bundesländern bereits im Flächenwidmungsplan durch geeignete Freigabebedingungen erfolgen. Eine mögliche Freigabebedingung wäre die Festlegung der zwingenden Errichtung von Lärmschutzeinrichtungen (s.o.).

Passive Maßnahmen:

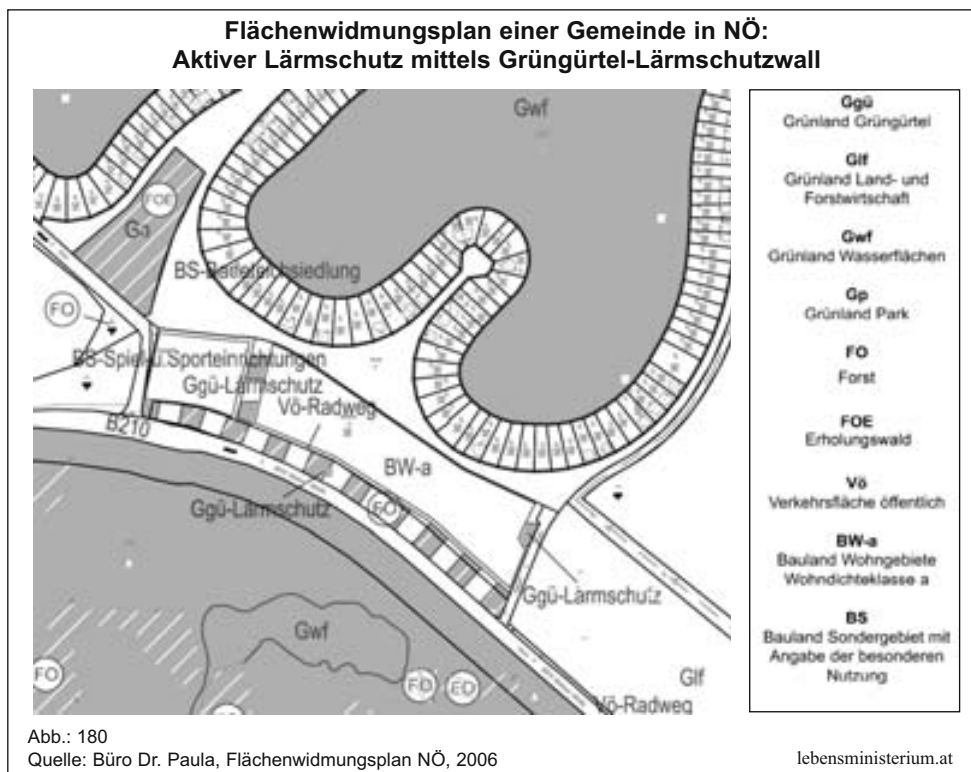
- > Im Bebauungsplan selbst können die Bebauungsweise und -höhe sowie der zwingende Anbau an Baufluchtlinien festgelegt werden. Insgesamt sollten die Festlegungen so getroffen werden, dass zum Verkehrsträger eine geschlossene Gebäudefront entsteht. Räume und Gebäudeteile, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (z. B. Gänge, Stiegenhäuser, Garagen, Lagerräume etc.), sollen weitgehend zu den Lärmquellen hin angelegt werden.
- > Ergänzend können die Mindestanforderungen des Schallschutzes von Außenbauteilen mit Fenstern/Türen nach ÖNORM B 8115-2 sowie zwingende Abstände zwischen Emittent und Wohnobjekt durch Baufluchtlinien festgelegt werden (Bebauungsplan).

Für die Fläche W1 werden keine Maßnahmen erforderlich, da hier der straßenseitige Gebäudebestand ausreichend abschirmend wirkt.

Hierbei ist es wichtig anzumerken, dass es unter den bestehenden gesetzlichen Regelungen in vielen Fällen zu einer deutlichen Ungleichbehandlung von bestehenden Objekten und Neubauten kommt, wobei der Bestand dem Gesetzgeber derzeit oftmals weniger schützenswert erscheint als neue Widmungen bzw. Objekte (z. B. Lärmschutzwände an einer Straße nur für neu als Wohnbauland gewidmete Bereiche, jedoch nicht für den Bestand).

Dies kann zu teilweise v.a. vom betroffenen Bürger schwer nachvollziehbaren Situationen führen. Ausgenommen hiervon ist der Bestandsschutz nach dem UVP-G.

Der Leistungsnachweis der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen wird über ein Lärmschutzgutachten geführt.

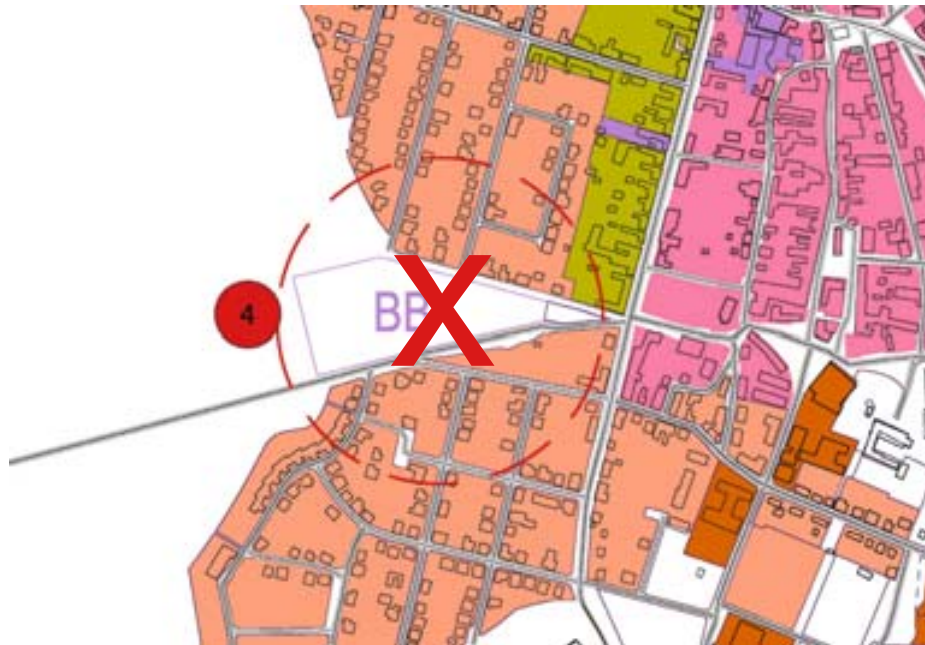


Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Planfall A,B) ist abhängig von den spezifischen Rechtsmaterien der einzelnen Bundesländer.

12.2.4 BETRACHTUNGSFALL 4 - UNVEREINBARKEIT EINER BETRIEBSGEBIETSWIDMUNG MIT DER UMGEBUNG

Betrachtungsfall 4 - Unvereinbarkeit einer Betriebsgebietswidmung mit der Umgebung

Planfall A



- Bauland
- BW Wohngebiete
 - BK Kerngebiete
 - BB Betriebsgebiete
 - BI Industriegebiete
 - BA Agrargebiete
 - BS Sondergebiete

Abb.: 181, Abb.: 182
Quelle: Büro Dr. Paula, Eigene Darstellung, 2006

lebensministerium.at

Für ein noch unbebautes Gebiet, welches im Grünland liegt, wird ein Ansuchen auf Umwidmung in Bauland Betriebsgebiet gestellt. Die Behörde hat zu entscheiden, ob dem Ansuchen auf Umwidmung zugestimmt wird oder nicht. Die Einhaltung der Lärm-Immissionsgrenzwerte muss durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden.

Beispielhafte Ausgangssituation, Problemstellung

Der Antrag auf Umwidmung ist aus umwelttechnischer, lufthygienischer und vor allem lärmtechnischer Sicht abzulehnen. Diese Ablehnung begründet sich durch die Nahebeziehung zum nördlich gelegenen Wohngebiet.

Eine betriebliche Nutzung wäre nur mit hohem Mitteleinsatz möglich, die allerdings eine sinnvolle betriebliche Nutzung durch strenge Limitierungen von Seiten der Behörde nicht kompensieren könnten.

Empfohlen wird die Nutzung als Standort für Sondergebietsnutzungen, wie z. B. Schulen, Kindergärten sowie sonstige öffentliche Einrichtungen einer Gemeinde. Im Fall einer Sondergebietsnutzung für öffentliche Zwecke wären auch keine bzw. abhängig von den Immissionswerten im anschließenden Wohngebiet lediglich geringfügige Lärmschutzmaßnahmen notwendig.

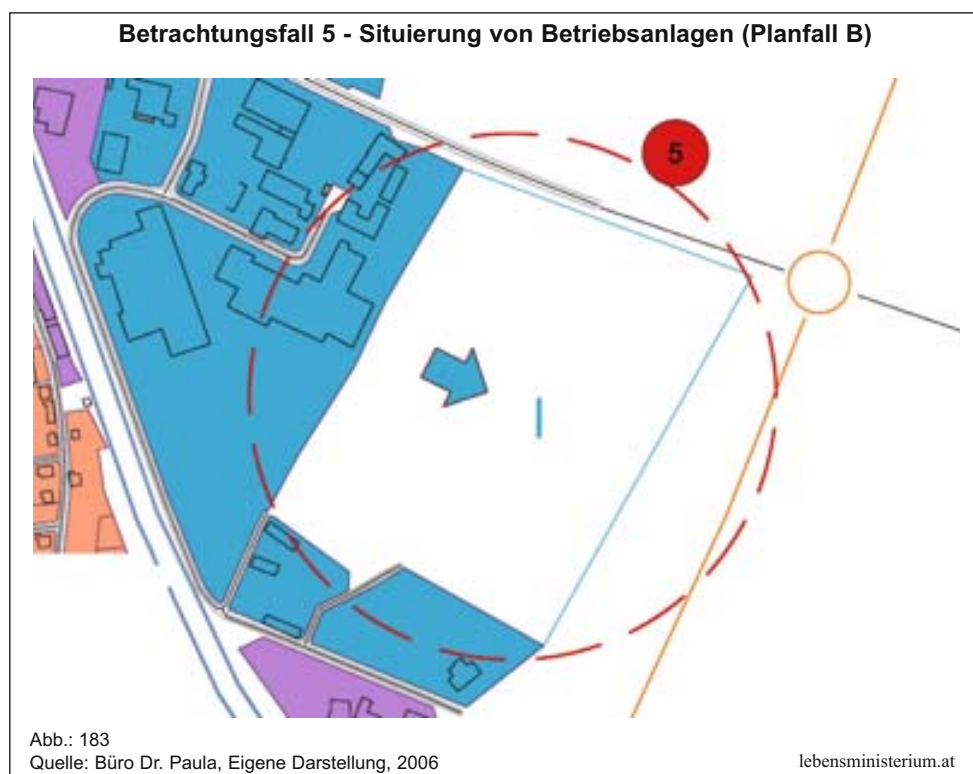
Mögliche objektseitige Lärmschutzmaßnahmen sind gemäß den Festlegungen der ÖNORM B 8115 zu treffen. Der Leistungsnachweis der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen muss über ein Lärmschutzgutachten geführt werden.

Keine relevanten Unterschiede zu Planfall A

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Planfall A,B) ist abhängig von den spezifischen Rechtsmaterien der einzelnen Bundesländer.

12.2.5 BETRACHTUNGSFALL 5 - SITUIERUNG VON BETRIEBSANLAGEN

Die Erweiterung des Industriegebiets erfolgt aufgrund der Rahmenbedingungen des Planfalles B



**Lösungsansatz,
Empfehlung**

Planfall B
„Umfahrungsstraße“

Planfall A

Planfall B
„Umfahrungsstraße“

Auf Basis eines örtlichen Entwicklungsprogrammes soll bestehendes Bauland Industriegebiet in Richtung einer Zubringerstraße erweitert werden. Zukünftige Betriebe sollen durch ihre Stellung und Ausrichtung auf den Grundstücken eine möglichst hohe Selbstabschirmung von Lärm gegenüber sensibleren Widmungsflächen aufweisen.

**Beispielhafte
Ausgangssituation,
Problemstellung**

Folgende Maßnahmen können auf den verschiedenen Planungsebenen getroffen werden:

**Lösungsansatz,
Empfehlung**

- > Auf Ebene des Örtlichen Raumordnungsprogrammes sollte die zumindest baublockweise Trennung von Betriebs- bzw. Industriegebieten und sensiblen Gebieten durch Verkehrsflächen und/oder Grüngürtel vorgesehen werden.
- > Auf Ebene des Bebauungsplanes erfolgt die Regelung der Bauweise sowie die Situierung der Baukörper.
- > In der derzeitigen Praxis stellt das wichtigste Regulativ im Kontext von Betriebsanlagen und Lärmemissionen das gewerberechtliche Betriebsanlagenehmigungsverfahren (mit der Bau- und der Gewerbebehörde) dar. Im Zuge dieses Verfahrens muss der Betrieb nachweisen, dass durch ihn keine unverhältnismäßige Beeinträchtigung entsteht bzw. - wo vorhanden - keine Bestimmungen von lärmrelevanten Verordnungen verletzt werden. Wird dies nicht nachgewiesen, kann die Betriebsanlagenehmigung versagt werden.

In Bezug auf zukünftige Entwicklungen ist nicht zu erwarten, dass das Betriebsanlagenehmigungsverfahren an Bedeutung einbüßt; zusätzlich sind jedoch erweiterte Möglichkeiten auf Ebene der Bebauungsplanung – z. B. zur Festlegung der Orientierung von emittierenden Objekten – wünschenswert.

Ein weiteres Instrument zur Vermeidung negativer Lärmbeeinträchtigungen durch Industrie- bzw. Betriebsansiedlungen stellt der Einsatz von Lärmemissions-Kontingentierungssystemen bei der Festlegung von Betriebsgebieten dar. Es dient zur:

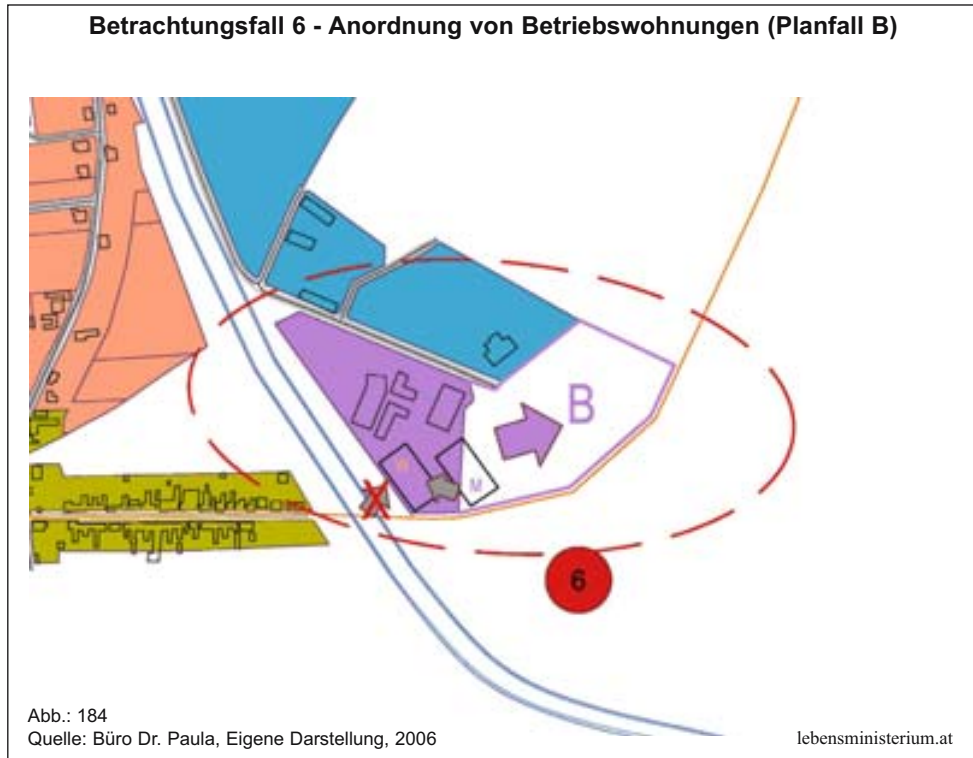
- > Hintanhaltung der Problematik der verfrühten Vollausschöpfung von Emissions- und Immissionsfreiräumen im Zuge von Betriebsgebietsfestlegungen;
- > Grenzwerteinhaltung auch bei Vollausschöpfung des gesamten Betriebsgebietes;
- > Unterbindung des Hinaufzities der Grenzwerte bei sukzessiven Betriebserrichtungen.

Die Sicherstellung der Einhaltung der erforderlichen Immissionsgrenzwerte sowie die Sicherstellung einer Vollausschöpfung des Betriebsbaulandes ist zu empfehlen und über zulässige Emissionen je Teilfläche bzw. je m² über ein Kontingentierungssystem auf Ebene des Bebauungsplanes durchführbar.

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Planfall A,B) ist abhängig von den spezifischen Rechtsmaterien der einzelnen Bundesländer.

12.2.6 BETRACHTUNGSFALL 6 - ANORDNUNG VON BETRIEBSWOHNUNGEN

Keine relevanten Unterschiede zu Planfall B (mit Straße)



Bauland	
BW	Wohngebiete
BK	Kerngebiete
BB	Betriebsgebiete
BI	Industriegebiete
BA	Agrargebiete
BS	Sondergebiete

Selbstschutz vor Lärmimmissionen bei der Errichtung von Betriebswohnungen durch entsprechende Auflagen im Bauverfahren.

Beispielhafte Ausgangssituation, Problemstellung

Die Regelung des Status von Betriebswohnungen in Bezug auf die zulässigen Schallimmissionsbelastungen erfolgt in den Raumordnungsgesetzen. Derzeit werden Betriebswohnungen in Bezug auf Lärmimmissionen im Normalfall wie Anrainer im Wohngebiet behandelt. Weiters können im Betriebsanlagengenehmigungsverfahren keine objektseitigen Maßnahmen an fremden Betriebswohnungen vorgeschrieben werden, somit sind in der derzeitigen Situation nur emittentenseitige Maßnahmen möglich.

Lösungsansatz, Empfehlung

Als Lösungsansatz sollte die Ermöglichung der Verpflichtung zum Selbstschutz von Betriebswohnungen durch objektseitige Maßnahmen vorgesehen werden. In Bezug auf die tatsächliche Sonderstellung, welche Betriebswohnungen in der Realität einnehmen, wäre es angebracht, eine solche Neuregelung der zulässigen Schallimmissionsbelastungen zu finden, welche über derjenigen von regulären Wohnobjekten liegt; dies bis zu einem Ausmaß, welches durch objektseitige Maßnahmen (Lärmschutzfenster, -lüfter, -türen) in technisch-medizinischer Hinsicht gut beherrschbar ist.

Als Argumente hierfür können u.a. dienen:

- > Keine/Kaum dauernde Wohnnutzung von immer denselben Personen (meist schichtweise wechselndes Wach- oder Bedienungspersonal);
- > Keine/Kaum Wohnnutzung durch Minderjährige oder Kinder.

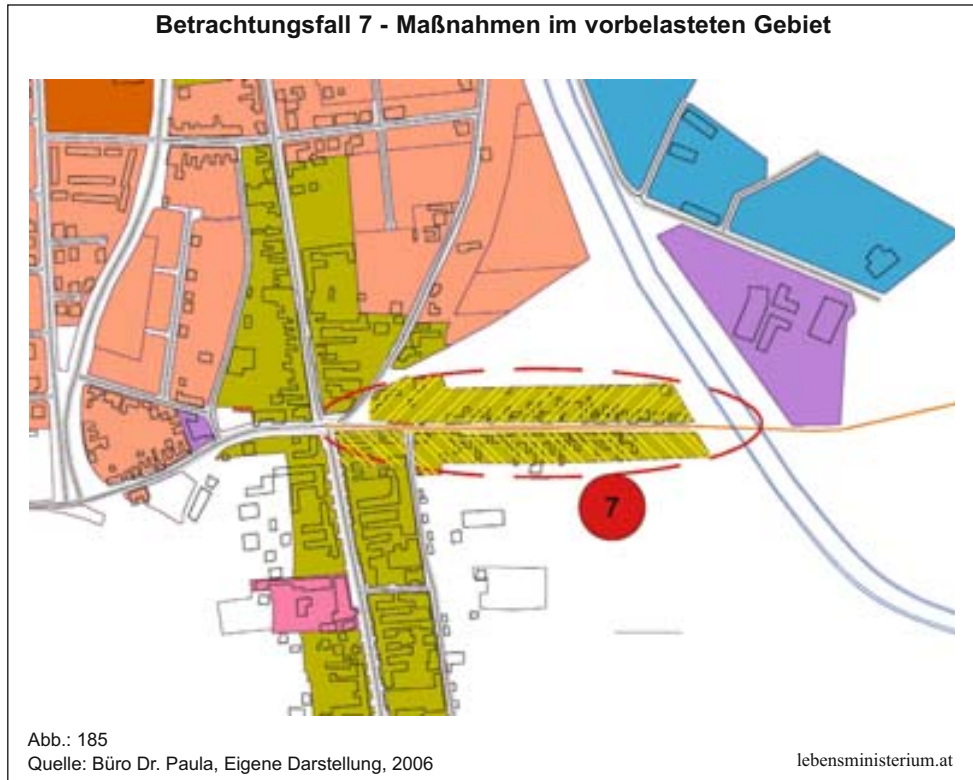
Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Planfall A,B) ist abhängig von den spezifischen Rechtsmaterien der einzelnen Bundesländer.

12.2.7 BETRACHTUNGSFALL 7 - MASSNAHMEN IM VORBELASTETEN GEBIET

Die Anbindung des Agrargebiets ergibt sich erst durch die Rahmenbedingungen des Planfalles B

Planfall A

Planfall B



Bauland

BW	Wohngebiete
BK	Kerngebiete
BB	Betriebsgebiete
BI	Industriegebiete
BA	Agrargebiete
BS	Sondergebiete

Ein bestehendes Bauland - Agrargebiet wird durch eine Zubringerstraße an die Ortsumfahrungsstraße angebunden. Dadurch ergeben sich im untergeordneten Straßennetz keine nennenswerten Zusatzbelastungen, jedoch treten Entlastungseffekte im dicht bebauten Ortsgebiet auf (veränderte Zu- und Abfahrtsrouten des Agrargebiets).

Beispielhafte Ausgangssituation, Problemstellung

Die Zu- und Abfahrtssituationen innerhalb des teilweise betrieblich strukturierten Bauland Agrargebiets bleiben größtenteils unverändert.

Grundsätzlich wären aufgrund der o.a. Rahmenbedingungen (überwiegende Entlastungswirkungen) keine nennenswerten Lärmschutzmaßnahmen notwendig.

Lösungsansatz, Empfehlung

Die Herstellung von Straßeninfrastruktur kann jedoch zukünftige Entwicklungen beeinflussen bzw. auslösen. Im konkreten Beispiel könnte dies als Konsequenz die Ausdehnung der Agrarbetriebe mit zusätzlichem Verkehr bedeuten. Dies sollte bereits auf der Ebene des örtlichen Raumordnungsprogrammes berücksichtigt werden.

Zur Hintanhaltung solcher zukünftiger Belastungen durch Verkehrslärm sollten folgende vorbeugende Maßnahmen angedacht werden.

Aktive Maßnahmen:

- > Vertretbare Geschwindigkeitsbeschränkungen und allenfalls adäquate Ampelregelungen unter dem Blickwinkel des notwendigen Verkehrsflusses.

- > Gestalterische Maßnahmen (Straßenraum) bzw. Rückbaumaßnahmen unter dem Blickwinkel des notwendigen Verkehrsflusses.
- > Teilweises LKW - Fahrverbot mit entsprechender Beschilderung unter dem Blickwinkel des notwendigen Verkehrsflusses.

Sicherstellung des Verkehrsabflusses über die neue Umfahrungsstraße.

Passive Maßnahmen:

- > Einbau von Lärmschutzfenstern, -türen und -lüftern (Förderanreize).
- > Schluss von Baulücken (Abschirmung, s.o.)

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Planfall A,B) ist abhängig von den spezifischen Rechtsmaterien der einzelnen Bundesländer.

12.2.8 ABSCHLIESSENDE EMPFEHLUNGEN

Maßnahmen betreffend „aktiven Lärmschutz“, „passiven Lärmschutz mittels Bauweise“ und „passiven Lärmschutz mittels objektseitiger Maßnahmen“ sollten grundsätzlich als Gesamtpaket überlegt werden.

Aus Sicht der Raumplanung erscheint es sinnvoll, dem aktiven Lärmschutz prinzipiell den Vorrang vor dem passiven Lärmschutz zu geben. Die Anwendung des Verursacherprinzips bringt zwei Hauptvorteile mit sich:

1. Höhere Kostenwahrheit, da kein „Verschleppen“ der Kosten für den Lärmschutz auf den Privaten (Objekteigentümer) und die öffentliche Hand (Förderungen für objektseitigen Lärmschutz).
2. Emittentenseitige Lärmschutz-Maßnahmen sind Lebens- und Wohnraumschutz; dies ist überaus wesentlich für die Nutzung des Landschafts- und Stadtraumes - z. B. für die Freizeit- und Erholungsnutzung. Objektseitige Maßnahmen sind hingegen reiner Wohnraumschutz und leisten keinen Beitrag zur Qualität von Stadt- und Landschaftsräumen.

Ein wichtiger Aspekt im Sinne eines prinzipiellen Vorrangs von aktiven Lärmschutzmaßnahmen vor dem passiven Lärmschutz ist das Landschafts- und Stadtbild, welches durch Lärmschutz-Wände und -Wälle teilweise massiv beeinträchtigt werden kann. Um eine visuelle und tatsächliche Durchschneidung der Lebensräume möglichst zu verhindern, wird es verstärkt notwendig sein, Lärmschutzplanungen auch auf lokalem Niveau als Teil einer integrativen Gesamtplanung zu sehen.

Die begleitenden Maßnahmen der Landschaftsplanung bei zahlreichen UVP-Projekten können als Vorbild hierfür - wenn auch auf teils deutlich höherem Planungsniveau - gesehen werden. Hier kann es u. U. auch sinnvoll sein, bei nur geringfügigen Grenzwertüberschreitungen an vereinzelt Objekten den passiven Lärmschutzmaßnahmen in Einzelfällen den Vorzug zu geben und so den Schutz des Stadt- und Landschaftsbildes in den Vordergrund zu stellen.

Ein Themenbereich, dessen Vorgangsweise jedenfalls überdacht werden sollte, ist das Nachrüsten des Bestands. An bestehenden Lärmemitteln, welche z. B. über die Jahre hinweg immer stärkeren verkehrlichen Belastungen ausgesetzt werden, kommt es in vielen Bundesländern zu einer deutlichen Ungleichbehandlung von bestehenden Objekten und Neubauten, wobei der Bestand dem Gesetzgeber derzeit oftmals weniger schützenswert erscheint als neue Widmungen bzw. Objekte.

Dies kann v.a. bei Erweiterungen von bestehendem Bauland zu insbesondere vom betroffenen Bürger nicht nachvollziehbaren Situationen führen. Hier wäre eine einheitliche Vorgangsweise ratsam.

13. RAUMORDNUNGSVERTRAG UMWIDMUNG UND LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

In einem Vertragsmuster werden Gestaltungsvarianten aufgezeigt, mit denen die Lärmschutzvorsorge privatrechtlich umgesetzt und grundbücherlich sichergestellt werden kann, z.B. durch Dienstbarkeiten, Reallasten etc.

Die Musterformulierungen dienen als erster Einstieg und bauen auf abstrakten Prämissen auf; die individuelle Ausarbeitung ist jeweils im Einzelfall vorzunehmen¹ und abzustimmen.

¹ Herausgeber und Autoren übernehmen daher keine Haftung für die Eignung der Musterklauseln für konkrete Einzelfälle.



I. Vertragsparteien

Unter Bezugnahme auf § [Bestimmung über Vertragsraumordnungen in den jeweiligen Landesgesetzen] wird nachstehender Vertrag abgeschlossen zwischen:

1. [Name und Adresse des Grundstückseigentümers] als grundbücherlicher Eigentümer des Grundstückes Nr [EZ, KG, Grundstücksnummer] (nachfolgend: "Grundstückseigentümer") und
2. der Gemeinde [Gemeinde], vertreten durch den Bürgermeister [Name, Adresse] (nachfolgend: "Gemeinde")

II. Vertragsgegenstand

(1) Gegenstand dieses Vertrages sind die Grundstücke [EZ, KG, GrstNr. - allenfalls auf zukünftige Teilungen Bezug nehmen], für welche gemäß dem Entwurf einer Änderung des örtlichen Raumordnungsprogramms/ Flächenwidmungsplans die Widmung Bauland-Wohngebiet / Bauland-Industriegebiet / Bauland-Gewerbegebiet¹ vorgesehen ist. Eine Plandarstellung dieses Entwurfs im Maßstab 1:5000 ist dem Vertrag angeschlossen. Die Gemeinde verpflichtet sich, den Grundstückseigentümer von etwaigen Änderungen der Planung sofort zu informieren und eine entsprechende Vertragsanpassung vorzunehmen.

(2) Ziel der in Punkt II Abs (1) angeführten Widmungsänderung ist

- die Abtretung der erforderlichen Verkehrsfläche/Fläche für Lärmschutzmaßnahmen in das öffentliche Gut
- die kurzfristige Bereitstellung von Baugrundstücken iSd Widmungsart Bauland-Wohngebiet / Bauland-Industriegebiet / Bauland-Gewerbegebiet² vorrangig für die Schaffung von Flächen verschiedener Widmung, ohne dass die Nutzer der jeweiligen Flächen sich von der Nutzung der Flächen benachbarter Grundstücke mit anderer Widmung beeinträchtigt oder belästigt fühlen.

III. Verpflichtungen des Grundstückseigentümers

Alternative Vertragsklauseln:

1. Teilungsgebot und Bebauungsfrist

(1) Der Grundstückseigentümer verpflichtet sich und seine Rechtsnachfolger (Käufer der Grundstücke) jeweils für die in Punkt II angeführten Teile seines Grundstückes, unmittelbar nach der Rechtskraft der Baulandwidmung aus den im Bauland gelegenen Teilen der Grundstücke entweder separate Grundstücke zu schaffen oder diese Flächen in einzelne Bauplätze zu teilen.

(2) Die neu geschaffenen Grundstücke bzw. Bauplätze sind innerhalb von sechs Jahren nach der Rechtskraft der Baulandwidmung einer baulichen Nutzung im Sinne der festgelegten Widmung zuzuführen; d.h., es ist mit dem Bau eines konsensmäßigen Hauptgebäudes zu beginnen, wobei der Bau spätestens drei Jahre nach Baubeginn abgeschlossen sein muss. Den Käufern der Grundstücke bzw. Bauplätze ist diese Bauverpflichtung in verbindlicher Form zur Aufnahme in den Kaufvertrag zu übertragen.

2. Reallastabrede - Errichtung einer Lärmschutzwand

(1) Der Grundstückseigentümer verpflichtet sich, entlang der östlichen/südlichen/westlichen/nördlichen Grenze der Liegenschaft [EZ, KG, GrstNr.] in dem in der Beilage in Grün gekennzeichneten Bereich ausreichende Lärm- und Sichtschutzmaßnahmen durchzuführen, insbesondere durch die fachgerechte Errichtung eines Lärmschutzwalls mit einer Höhe von zumindest [...] Metern und einer darauf senkrecht errichteten Lärmschutzwand in der Höhe von mindestens [...] Metern und die nachfolgende Erhaltung dieser Lärmschutzanlage sowie die Anlegung einer Erstbepflanzung mit einheimischen Pflanzen entlang dieser Lärmschutzanlage.

¹⁾ Nicht Zutreffendes streichen

²⁾ Nicht Zutreffendes streichen

Bei Errichtung durch den Verursacher:

(2) Zur Sicherstellung, dass die Nachbarn durch Lärmemissionen aus dem Betrieb des Grundstückseigentümers bzw. diesem zurechenbaren Vorgängen nicht in unzumutbarem Ausmaß beeinträchtigt werden, verpflichtet sich der Grundstückseigentümer

- a) die Lärmschutzanlage gemäß Abs (1) in einer Weise auszuführen und zu erhalten, dass sie einen Dämmwert von mindestens [...] dB erreicht, und
- b) Vorkehrungen zu treffen, dass die vor Errichtung des Betriebes bestehende Emissionssituation auf den Liegenschaften der Nachbarn durch den Betrieb und die diesem zurechenbaren Vorgänge nicht nachteilig verändert wird. Bei Erarbeitung solcher Schallschutzmaßnahmen ist auf die Gewährleistung eines Emissionsschutzstandards abzustellen, der Gesundheitsgefährdungen oder unzumutbare Belästigungen iSd Abs (3) verhindert.

(3) Zur Beurteilung der Unzumutbarkeitsgrenze iSd Abs (2) und sonstiger Fragen der Schalltechnik und des Lärmschutzes ist die ÖAL-Richtlinie Nr. 6/18 heranzuziehen.

(4) Sollte sich in Zukunft herausstellen, dass das gemäß Abs. (2) und (3) einzuhaltende Schutzniveau, auf Grund welcher Umstände auch immer, durch die bestehenden Lärmschutzmaßnahmen nicht erreicht wird, sind vom Betreiber entsprechende ergänzende Maßnahmen in einer angemessenen - zwei Jahre nicht übersteigenden - Frist zu realisieren, die die Einhaltung des vereinbarten Schutzniveaus gewährleisten.

Bei Errichtung durch den potentiell Belästigten:

(2) Zur Sicherstellung, dass die Nutzer der Liegenschaft des Grundstückseigentümers sich durch Lärmemissionen der umliegenden Betriebe/der angrenzenden Straße/der sonstigen Lärmquellen nicht in unzumutbarem Ausmaß beeinträchtigt fühlen, verpflichtet sich der Grundstückseigentümer

- a) die Lärmschutzanlage gemäß Abs (1) in einer Weise auszuführen und zu erhalten, dass sie einen Dämmwert von mindestens [...] dB erreicht, und
- b) Vorkehrungen zu treffen, dass die vor Errichtung des Betriebes bestehende Emissionssituation auf den Liegenschaften der Nachbarn durch den Betrieb und die diesem zurechenbaren Vorgänge nicht nachteilig verändert wird. Bei Erarbeitung solcher Schallschutzmaßnahmen ist auf die Gewährleistung eines Emissionsschutzstandards abzustellen, der Gesundheitsgefährdungen oder unzumutbare Belästigungen iSd Abs (3) verhindert.

(3) Zur Beurteilung der Unzumutbarkeitsgrenze iSd Abs (2) und sonstiger Fragen der Schalltechnik und des Lärmschutzes ist die ÖAL-Richtlinie Nr. 6/18 heranzuziehen.

(4) Sollte sich in Zukunft herausstellen, dass das gemäß Abs. (2) und (3) einzuhaltende Schutzniveau, auf Grund welcher Umstände auch immer, durch die bestehenden Lärmschutzmaßnahmen nicht erreicht wird, sind vom Betreiber entsprechende ergänzende Maßnahmen in einer angemessenen - zwei Jahre nicht übersteigenden - Frist zu realisieren, die die Einhaltung des vereinbarten Schutzniveaus gewährleisten.

3. Zusicherung einer speziellen Betriebsweise

(1) Der Grundstückseigentümer anerkennt für sich und seine Rechtsnachfolger den Anspruch der Gemeinde, deren Bevölkerung und seiner Nachbarn, vor unzumutbaren oder gesundheitsgefährdenden Emissionen und Immissionen aus seinem Betrieb und diesen zurechenbaren Vorgängen (einschließlich des Verkehrsaufkommens) sowie allfälliger nachfolgenden Nutzungen im Allgemeinen bestmöglich geschützt zu werden.

(2) Der Grundstückseigentümer übernimmt für sich und für seine Rechtsnachfolger die Verpflichtung, diesen Nachbarschutz gemäß Abs (1) jederzeit auf eigene Kosten sicherzustellen. Er verpflichtet sich daher für sich und für seine Rechtsnachfolger insbesondere

- a) zur Sicherstellung eines über die behördliche Bewilligung hinausgehenden Lärmschutzes bei sämtlichen Fenstern sowie bei der in der Beilage gekennzeichneten Gebäudefront Fenster zu verwenden, durch weche ein bewertetes Bauschalldämmmaß von $R'_{w} = 50$ dB sichergestellt werden muss, näher beschrieben in der Beilage, diese einzubauen und dauerhaft in Stand zu halten;

- b) Parkplätze gegenüber der Liegenschaft der Gemeinde nur im Ausmaß von [...] Stellplätzen (in der Beilage gelb schraffiert vorgesehen) zu verwirklichen; weitere Parkplätze dürfen in diesem Bereich nicht errichtet werden, insbesondere nicht auf den in der Beilage rot schraffierten Flächen;
- c) im in der Beilage grün schraffierten Gebäudeteil keine lärmintensive Betriebsart einzurichten oder abzuhalten, wobei in jedem Fall die zum Schutz gemäß Abs [...] anzuwendenden Grenzwerte einzuhalten sind. Abweichungen oder Änderungen von diesen Nachbarschutzmaßnahmen sind nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der Gemeinde zulässig.

4. *Bebauungsverbot*

(1) Dem Grundstückseigentümer oder seinen Rechtsnachfolgern ist es untersagt, den auf dem Plan (Beilage .I/A) rot schraffierten Bereich in welcher Weise auch immer zu bebauen.

Alternativ:

(1) Auf den im Plan (Beilage .I/A) rot schraffierten Bereich dürfen keine Wohngebäude, sondern lediglich Nebengebäude, Garagen, nicht Wohnungszwecken dienliche Hallen oder dergleichen errichtet werden.

5. *Bestimmte Bauweise*

Der Grundstückseigentümer sagt für sich und für seine Rechtsnachfolger zu, die unter Punkt II. Abs (1) genannten Grundstücke, soweit technisch möglich und aus baubiologischer Sicht zumutbar, nur in der Weise zu bebauen, dass Wohn- und Schlafräume über keine Außenwand in die Richtung der neben dem Grundstück verlaufenden Straße/des gegenüber dem Grundstück befindlichen Betriebsgeländes verfügen. Die Gemeinde behält sich vor, Bauansuchen nur dann zu bewilligen, wenn diese Vorgaben erfüllt sind.

IV. Sicherungsmittel

Alternative Vertragsklauseln:

1. *Optionsrecht der Gemeinde*

(1) Der Grundstückseigentümer räumt für sich und für seine Rechtsnachfolger der Gemeinde unentgeltlich, verbindlich und unwiderruflich das Recht ein, das Grundstück [EZ, KG, GrstNr.] und/oder beliebige Teile [allenfalls Teilungsvorschlag als integrierenden Bestandteil des Vertrages beifügen] hievon zu den nachfolgend festgelegten Bedingungen zu kaufen. Die vertragsgegenständliche Option kann sowohl von der Gemeinde selbst als auch durch Dritte von der Gemeinde namhaft gemachte Personen einschreibebrieflich angenommen werden, wenn vom Grundstückseigentümer die vereinbarte Lärmschutzmaßnahme nicht oder nicht vertragsgemäß bis [Datum] ausgeführt wird. Das Annahmeschreiben muss spätestens am letzten Tag der vereinbarten Frist dem Grundstückseigentümer zugehen, andernfalls das Optionsrecht endgültig erlischt.

(2) Im Falle der Ausübung des Optionsrechtes ist der Grundstückseigentümer verpflichtet, mit der Gemeinde oder dem von dieser namhaft gemachten Dritten einen grundbuchsfähigen Kaufvertrag über die in Anspruch genommenen Grundflächen zu den folgenden Bedingungen abzuschließen:

2.1 Der Kaufpreis beträgt € [...] pro Quadratmeter exkl. USt und wird in seinem Wert gesichert. Grundlage für die Feststellung der Wertänderung ist der von der Statistik Austria verlautebare Verbraucherpreisindex 2005 oder dessen amtlicher Nachfolgeindex. Der Kaufpreis ändert sich nach oben oder nach unten parallel zu den Veränderungen des oben bezeichneten Index. Ausgangsbasis für die Berechnung ist die zum Zeitpunkt des Abschlusses des Optionsvertrages verlautebare Indexzahl.

2.2 Die Fälligkeit des Kaufpreises tritt Zug um Zug mit Vorliegen allenfalls für die grundbücherliche Durchführung des Kaufvertrages erforderlicher Genehmigungen und aller Lastenfreistellungsurkunden ein.

2.3 Die Übergabe und Übernahme des Kaufobjekts in den Besitz der Gemeinde unter Übertragung der Nutzung, Lasten, Vorteil und Gefahr erfolgt Zug um Zug mit der Kaufpreiszahlung. Ab diesem Zeitpunkt hat die Gemeinde sämtliche Kosten, Steuern und Gebühren, die auf das Kaufobjekt entfallen, aus eigenem zu tragen.

2.4 Der Grundstückseigentümer haftet für keine bestimmte Eigenschaft oder Beschaffenheit des Kaufobjektes, wohl aber dafür, dass das Kaufobjekt vollkommen frei von bücherlichen oder außerbücherlichen Lasten sowie frei von jedweden Nutzungs- und Bestandrechten Dritter in das Eigentum der Gemeinde übergeht. Der Grundstückseigentümer erklärt mit bestem Wissen, dass ihm keine verdeckten Mängel an der Liegenschaft, keine Kontaminationen sowie Altlasten bekannt sind.

2.5 Der Grundstückseigentümer behält sich ein Wiederkaufsrecht gemäß §§ 1068 ff ABGB am Kaufobjekt vor, welches jedoch nur geltend gemacht werden kann, wenn von der Gemeinde oder einem von ihr bestimmten Dritten nicht innerhalb von 7 Jahren ab Rechtswirksamkeit dieses Kaufvertrages mit der widmungsgemäßen Bebauung begonnen wird und diese innerhalb von drei weiteren Jahren fertig gestellt wird. *[Definition der widmungsgemäßen Bebauung, etwa: Als widmungsgemäße Bebauung gilt die Errichtung zumindest eines Wohnhauses mit zumindest drei separaten Wohneinheiten mit einer Wohnnutzfläche von insgesamt zumindest 200 m².]*

[2.6 Kosten der Vertragserrichtung; Aufsandungsklausel; allgemeine Bestimmungen]

(3) Der Grundstückseigentümer gewährt der Gemeinde das vertragsgegenständliche Optionsrecht für fünf Jahre ab Wirksamwerden dieses Vertrages, sodass der Grundstückseigentümer bzw. dessen Rechtsnachfolger bis zu diesem Tage unwiderruflich im Wort bleibt. Die Ausübung des Optionsrechtes hat bei sonstigem endgültigen und gänzlichen Erlöschen mittels einschreibebrieflicher Annahmeerklärung zu erfolgen, die so rechtzeitig abzusenden ist, dass sie spätestens am *[Datum]* dem Grundstückseigentümer zugeht.

(4) Die Vertragsparteien verzichten, soweit dies rechtlich zulässig ist, im Zusammenhang mit dem eingeräumten Optionsrecht auf die Anwendung bzw. Geltendmachung der Umstandsklausel.

2. Vorkaufsrecht

(1) Der Grundstückseigentümer räumt der Gemeinde das Vorkaufsrecht für alle Veräußerungsfälle an den Grundstücken *[EZ, KG, GrstNr. - Grundstücke, auf denen die Lärmschutzzeineinrichtungen gebaut werden]* gemäß den Bestimmungen der §§ 1072ff ABGB ein. Dieses Vorkaufsrecht kann sofort nach Abschluss dieses Vertrages grundbücherlich sichergestellt werden, unabhängig vom Eintritt der aufschiebenden Bedingung, welche dem Grundbuchsgericht nicht nachzuweisen ist. Die Gemeinde nimmt das ihr eingeräumte Vorkaufsrecht vertragsmäßig an. Der Grundstückseigentümer bewilligt, dass bei seiner Liegenschaft *[EZ, KG, GrstNr.]* das Vorkaufsrecht für alle Veräußerungsfälle zu Gunsten der Gemeinde einverleibt werden kann.

allenfalls:

(2) Das Vorkaufsrecht erlischt, wenn *[...]*. Die Gemeinde ist sodann zur Unterfertigung einer diesbezüglichen Löschungserklärung in grundbuchsfähiger Form auf Kosten des Grundstückseigentümers bzw. seines Rechtsnachfolgers verpflichtet.

3. Kautio

(1) Der Grundstückseigentümer bestellt für sich und seine Rechtsnachfolger zu Gunsten der Gemeinde für das Zuwiderhandeln bzw. die Verletzung der vertraglichen Pflichten einschließlich aller daraus resultierenden Ersatzansprüche eine Kautio in der Höhe von € *[...]*. Die Gemeinde ist berechtigt, die Kautio in voller Höhe in Anspruch zu nehmen, wenn der Grundstückseigentümer bzw. seine Rechtsnachfolger trotz einschreibebrieflicher Mahnung und Setzung einer Nachfrist von zumindest sechs Monaten die widmungsgemäße Bebauung nicht beginnt oder eine allenfalls bereits erfolgte, aber vertragswidrige Bebauung nicht entsprechend dieser Vereinbarung ändert.

(2) Der Grundstückseigentümer hat die Kautio noch vor Unterzeichnung dieses Vertrages auf einem notariellen Treuhandkonto zu hinterlegen *[Details sind anzugeben]*. Die Inanspruchnahme der Kautio durch die Gemeinde hat samt Begründung an den Treuhänder zu erfolgen und ist binnen 14 Tagen ohne Prüfung der Sach- und Rechtslage durch den Treuhänder zur Zahlung fällig.

alternativ:

(2) Der Grundstückseigentümer bestellt zur Sicherung der Kautio von höchstens € *[...]* ein Grundpfand ob seiner Liegenschaft *[EZ, KG, GrstNr.]* und bewilligt, dass bei dieser seiner Liegenschaft das Pfandrecht für die Kautionsforderung von höchstens € *[...]* zu Gunsten der Gemeinde einverleibt werden kann. Der Grundstückseigentümer verpflichtet sich gegenüber der Gemeinde als Gläubigerin iSd § 469a ABGB, sämtliche diesem Pfandrecht im Range vorangehenden oder gleichrangigen Pfandrechte nach Maßgabe der Tilgung vorbehaltlos löschen zu lassen, und erteilt die Einwilligung zur grundbücherlichen Anmerkung dieser Lösungsverpflichtung zu Gunsten der Gemeinde bei allen diesen Pfandrechten. Das Pfandrecht kann nach dem ausdrücklichen Willen der Parteien sofort nach Abschluss dieses Vertrages grundbücherlich sichergestellt werden, unabhängig vom Eintritt der aufschiebenden Bedingung, welche dem Grundbuchsgericht nicht nachzuweisen ist.

(3) Die Gemeinde nimmt diese Kautionsbestellung vertragsmäßig an.

4. Bankgarantie

Anlässlich der Unterfertigung dieses Vertrages hat der Grundstückseigentümer der Gemeinde eine Bankgarantie über den Betrag von € [...] zu übergeben, mit der sich die Bank unwiderruflich verpflichtet hat, über schriftliches Verlangen der Gemeinde ohne Prüfung der Sach- und Rechtslage den Betrag von € [...] zu bezahlen. Die Bankgarantie ist mit einer Laufzeit bis zumindest zum [...] auszustellen. Die Kosten der Bankgarantie hat der Grundstückseigentümer zu tragen. Die Gemeinde bestätigt mit Unterfertigung dieses Vertrages den Erhalt der vorgenannten Bankgarantie.

5. Vertragsstrafe

Wird die festgelegte Frist für den Beginn/die Beendigung der widmungsgemäßen Bebauung nicht eingehalten, so hat der Grundstückseigentümer eine Vertragsstrafe in der Höhe von € [...] pro Kalendertag zu zahlen. Die festgelegten Termine gelten nur dann als einvernehmlich verschoben mit der Wirkung, dass die Vertragsstrafe nicht zu laufen beginnt, wenn die Terminverschiebung durch die Gemeinde ausdrücklich schriftlich genehmigt wurde. Der Gemeinde bleibt es vorbehalten, den Ersatz eines die Vertragsstrafe übersteigenden Schadens, insbesondere all jener Kosten, die von der Gemeinde für die Neuaufschließung von Bauland zu tätigen sind, inklusive der Kosten aller erforderlichen Projektierungs- und Planungsarbeiten sowie der Kosten zum Erwerb von Grundstücken zur Neuausweisung von Bauland, zu verlangen.

V. Rückwidmung

(1) Bei Nichterfüllung dieses Vertrages innerhalb der vorgesehenen Fristen für den Beginn der Bebauung ist die Gemeinde berechtigt, die als Bauland gewidmeten Grundstücke in Grünland rückzuwidmen. Die in diesem Vertrag vereinbarten Fristen sind so bemessen, dass sie auch unvorhergesehene Vorkommnisse, die außerhalb der Sphäre einer der beiden Vertragspartner ihre Ursache haben, berücksichtigen. Die Gemeinde gibt dem Grundstückseigentümer bzw. einem Rechtsnachfolger zusätzlich die Möglichkeit, eine Verlängerung von bis zu zwei Jahren zu beantragen, sollten dennoch Umstände auftreten, die ohne Verschulden des Grundstückseigentümers bzw. seines Rechtsnachfolgers den vereinbarten spätesten Baubeginn verhindern.

VI. Rechtswirksamkeit

(1) Die Rechtswirksamkeit dieses Vertrages ist bis zur Rechtskraft der in Punkt II Abs (1) vorgesehenen Widmung aufgeschoben.

(2) Sollte nach Eintritt der Rechtswirksamkeit der Flächenwidmungsplan bzw. der Bebauungsplan aus welchen Gründen auch immer beseitigt werden, bleibt dieser Vertrag unverändert aufrecht. Die Parteien verpflichten sich jedoch, diesen Vertrag auf die Gegebenheiten des neu zu erlassenden Flächenwidmungs- bzw. Bebauungsplanes anzupassen.

(3) Die Vertragsteile verzichten auf die Anfechtung des Vertrages auf Grund von Irrtum, Wegfall oder Fehlen der Geschäftsgrundlage und Verkürzung über die Hälfte.

(4) Sollte dieser Vertrag oder sollten Teile davon ungültig oder undurchsetzbar sein oder werden, so wird dadurch die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen dieses Vertrages nicht berührt. In einem solchen Fall ist die ungültige oder undurchsetzbare Bestimmung durch eine Neuregelung zu ersetzen, die dem Sinn und Zweck der ungültigen und undurchsetzbaren Bestimmungen am nächsten kommt.

(5) Der Grundstückseigentümer verzichtet für sich und seine Rechtsnachfolger auf die Geltendmachung von Ersatzansprüchen welcher Art auch immer für den Fall, dass der Flächenwidmungs- bzw. Bebauungsplan wegfällt und aus welchen Gründen auch immer nicht saniert wird.

VII. Rechtsnachfolge

Der Grundstückseigentümer erklärt, die in diesem Vertrag übernommenen Verpflichtungen und abgegebenen Garantien für sich und seine Rechtsnachfolger im Eigentum der Liegenschaft [EZ, KG, GrstNr.] oder Teilen davon und/oder in der Nutzung derselben zu übernehmen und abzugeben. Für den Fall einer Rechtsnachfolge im Eigentum oder in der Nutzung der Liegenschaft wird vereinbart, dass die jeweiligen Einzel- oder Gesamtrechtsnachfolger mit denselben Rechten und Pflichten in den Vertrag eintreten. Gegebenfalls sind die Rechte und Pflichten aus diesem Vertrag an die jeweiligen Rechtsnachfolger zu überbinden.

VIII. Aufsandungsklausel

Die Vertragsparteien erteilen ihre ausdrückliche Einwilligung, dass ob der Liegenschaft [EZ, KG, GrstNr.] die Einverleibung der in Punkt [...] angeführten Reallasten/Dienstbarkeiten/Pfandrechte für die Liegenschaft [EZ, KG] bewilligt und die Reallasten/Dienstbarkeiten/Pfandrechte bei der herrschenden Liegenschaft als Rechte ersichtlich gemacht werden.

IX. Allgemeine Vertragsbestimmungen

(1) Änderungen, Ergänzungen sowie die Aufhebung dieses Vertrages oder Teilen davon bedürfen der Schriftform. Dies gilt auch für die Aufhebung des Schriftformerfordernisses.

(2) Ausschließlicher Gerichtsstand für alle Streitigkeiten, die sich aus oder im Zusammenhang mit diesem Vertrag ergeben oder die sich auf sein Zustandekommen, Verletzung, Auflösung oder Nichtigkeit beziehen, ist das für [Ort] sachlich zuständige Gericht. Auf diesen Vertrag ist österreichisches Recht unter Ausschluss der Vorschriften über das internationale Privatrecht (insbesondere auch das IPR-Gesetz und EVÜ) und unter Ausschluss der Bestimmungen des UN-Kaufrechts anzuwenden.

(3) Die Kosten ihrer rechtsfreundlichen Vertretung oder sonstigen Beratung im Zusammenhang mit der Errichtung und Durchführung dieses Vertrages trägt jede Partei selbst. Alle übrigen Kosten und Gebühren im Zusammenhang mit der Errichtung, Durchführung oder Auflösung dieses Vertrages werden jeweils zu gleichen Teilen von den Vertragsparteien getragen.

(4) Diese Vereinbarung wird in [...] Originalen errichtet, wobei jede Partei eines erhält.

[Ort, Datum]

[notariell beglaubigte Unterschriften]

14. ANHÄNGE

..... die Inhalte kurz & bündig:

- > Abbildungsverzeichnis
- > Tabellenverzeichnis
- > Verzeichnis der Musterbeispiele
- > Raumordnungs- / Raumplanungsspezifische Gesetze und VO
- > ÖAL-Richtlinien
- > EU-Richtlinien - Auszug
- > Normen - Auszug
- > Fachspezifische Publikationen des Umweltbundesamtes
- > Literaturverzeichnis
- > Linkliste (Stand Nov. 2006)
- > Minilexikon



14.1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.: 1	Relativer Schalldruck- / Schallpegel-Skala	25
Abb.: 2	Kurven gleicher Lautstärkepegel	26
Abb.: 3	Lärmwirkungsschema	27
Abb.: 4	Das Ohr	28
Abb.: 5	Charakteristischer Pegelzeitverlauf einer Verkehrslärmmessung	29
Abb.: 6	Ermittlung des Summenpegels mehrerer Schallquellen mit gleichem Schallpegel	30
Abb.: 7	Prinzip der Schallausbreitung	30
Abb.: 8	Ansicht 3-D-Rechenmodell	49
Abb.: 9	Pegelskala	50
Abb.: 10	Rasterlärmkarte	50
Abb.: 11	Rasterlärmkarte Detail	50
Abb.: 12	Teilimmission Straße allein, Tagzeit, L_r	51
Abb.: 13	Teilimmission Bahn allein, Tagzeit, L_r	51
Abb.: 14	Teilimmission Betrieb allein, Tagzeit, L_r	51
Abb.: 15	Gesamtimmission, Tagzeit, L_r	51
Abb.: 16	Schnittlärmkarte, Tagzeit, L_r	52
Abb.: 17	Schnittlärmkarte, Nachtzeit, L_r	52
Abb.: 18	Gebäudelärmkarte, Tagzeit, L_r	52
Abb.: 19	Differenzpegelskala	53
Abb.: 20	Konfliktkarte, Straße, Nachtzeit, $L_{A,eq}$	53
Abb.: 21	Konfliktkarte, Betrieb, Nachtzeit, $L_{A,eq}$	53
Abb.: 22	Konfliktkarte, Bahn, Nachtzeit, $L_{A,eq}$	53
Abb.: 23	Gesamtimmission Tagzeit, L_r	54
Abb.: 24	Immissionsempfindlichkeitskarte Tag, $L_{A,eq}$	54
Abb.: 25	Widmungs-Konfliktkarte Tag, ΔL	54
Abb.: 26	Gesamtimmission Nachtzeit, L_r	54
Abb.: 27	Immissionsempfindlichkeitskarte Nacht, $L_{A,eq}$	54
Abb.: 28	Widmungs-Konfliktkarte Nacht, ΔL	54
Abb.: 29	Gesamtimmission Tagzeit, L_r ohne Schallschutzmaßnahmen	55
Abb.: 30	Gesamtimmission Tagzeit, L_r mit Schallschutzmaßnahmen	55
Abb.: 31	Differenzkarte zur Darstellung der Wirkung, ΔL	55
Abb.: 32	Pegelskalen	55
Abb.: 33	Schnittlärmkarte Gesamtimmission Tag ohne Lärmschutzmaßnahmen, L_r	56
Abb.: 34	Schnittlärmkarte Gesamtimmission Tag mit Lärmschutzmaßnahmen, L_r	56
Abb.: 35	Differenzlärmkarte Tag, Wirkung der Lärmschutzmaßnahmen, ΔL	56
Abb.: 36	Planungsschritte zur Erstellung von Schallimmissionskarten nach ÖAL RL 36, Blatt 1	59
Abb.: 37	Planungsschritte zur Erstellung von strategischen Lärmkarten nach EU-RL 2002/49/EG	60
Abb.: 38	Entwicklung des Fahrgeräusches in den letzten Jahrzehnten	63
Abb.: 39	Beispiel Umweltzeichen	64
Abb.: 40	Straßenbelag "Asphaltbeton"	65
Abb.: 41	Straßenbelag "Split-Mastix Asphalt SMA11"	65
Abb.: 42	Straßenbelag "Split-Mastix Asphalt LSMA11"	65
Abb.: 43	Straßenbelag "offenporiger Asphalt 2OPA"	65
Abb.: 44	Systemskizze "Spurrillenfüller"	66
Abb.: 45	Pegelschrieb Tunnelportal	67
Abb.: 46	Schallabsorbierende Verkleidung / Tunnel	67
Abb.: 47	Diagramm "Fluch der Akustik"	68
Abb.: 48	Eisenbahntunnel / Absorberplatten	69
Abb.: 49	Gleis / Absorberplatten	69

Abb.: 50	Stahlbrücke mit Lärmschutzwand	70
Abb.: 51	Stahlbrücke, elastische Schienenlagerung und Betonfahrbahn	70
Abb.: 52	Pegelabnahme bei Punkt- und Linienquellen	75
Abb.: 53	Pegelabnahme bei freier und ungehinderter Schallausbreitung (Flächenquellen)	76
Abb.: 54	Systemskizze zu einer Lärmschutzwand	78
Abb.: 55	Systemskizze zu einem Lärmschutzwand	78
Abb.: 56	Beispiel für Lärmschutzwand aus Beton	78
Abb.: 57	Beispiel für Lärmschutzwand aus Holz	78
Abb.: 58	Beispiel für Lärmschutz an der Autobahn	78
Abb.: 59	Beispiel für Lärmschutz an der Bahnstrecke	79
Abb.: 60	Lärmschutzvarianten: Vergleich im Schnitt	79
Abb.: 61	Straßenzug ohne Lärmschutz	81
Abb.: 62	Straßenzug mit Lärmschutz	81
Abb.: 63	Straßenzug in Niederflurlage	82
Abb.: 64	Straßenzug in Tunnel-/Niederflurlage	83
Abb.: 65	Straßenzug als Niederflurtrasse + Steilwände	84
Abb.: 66	Straßenzug in Hochlage mit LSW (Lärmschutzwand)	85
Abb.: 67	Musterbeispiel mit Baulücken	86
Abb.: 68	Musterbeispiel mit Lückenschluss	86
Abb.: 69	Abschirmung durch Pufferzonen	87
Abb.: 70	Fensterkonstruktion 2-fach-Verglasung	91
Abb.: 71	Fensterkonstruktion 3-fach-Verglasung	91
Abb.: 72	Fenster-Vorsatzschale (Kastenfenster)	92
Abb.: 73	Fenster mit integrierter Schalldämmlüftung	92
Abb.: 74	Schalldämmlüfter in Wandmontage	92
Abb.: 75	Prinzipskizze Grundriss EG, Quelle Nord	93
Abb.: 76	Prinzipskizze Grundriss OG, Quelle Nord	93
Abb.: 77	Prinzipskizze Grundriss EG, Quelle Süd	93
Abb.: 78	Prinzipskizze Grundriss OG, Quelle Süd	93
Abb.: 79	Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 25 m Abstand	94
Abb.: 80	Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 25 m Abstand	95
Abb.: 81	Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 110 m Abstand	96
Abb.: 82	Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 110 m Abstand	97
Abb.: 83	Bebauung im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 240 m Abstand	98
Abb.: 84	Bebauung mit Anbauten im Nahbereich einer Bahnstrecke, ca. 240 m Abstand	99
Abb.: 85	Detailausschnitte zu den Musterbeispielen 7, 9 und 11	100
Abb.: 86	Detailausschnitte zu den Musterbeispielen 8, 10 und 12	100
Abb.: 87	Fußgängerzone	103
Abb.: 88	Einfluss der Verkehrszusammensetzung	104
Abb.: 89	Einfluss der Geschwindigkeit auf die Schallemission	104
Abb.: 90	Straßenraumgestaltung	105
Abb.: 91	Rückbau, Schwelle, Tempo 30	105
Abb.: 92	Kreisverkehr	107
Abb.: 93	Einfluss der Motordrehzahl auf die Schallemission	108
Abb.: 94	getrennte Verkehrsführung im Freiland	110
Abb.: 95	gebündelte Verkehrsführung im Freiland	110
Abb.: 96	getrennte Verkehrsführung / offene Bebauung	111
Abb.: 97	gebündelte Verkehrsführung / offene Bebauung	111
Abb.: 98	getrennte Verkehrsführung / Reihenbebauung	112
Abb.: 99	gebündelte Verkehrsführung / Reihenbebauung	112
Abb.: 100	Prinzipskizze "5 dB Widmungsabstufung"	116
Abb.: 101	Abrückung von Flächenquellen	117

Abb.: 102	Mindestabstände - Widmungskategorien - freie Ausbreitung, max. Emission	117
Abb.: 103	Alternative Mindestabstände durch Maßnahmen	117
Abb.: 104	Prinzipskizze einer "idealen Anordnung"	117
Abb.: 105	Kosten für den Schallschutz	119
Abb.: 106	Betrieb ungünstig situiert	121
Abb.: 107	Betrieb günstig situiert	121
Abb.: 108	Erzielte Pegelreduktion	121
Abb.: 109	Hohe Vorbelastung	122
Abb.: 110	Geringe Vorbelastung	122
Abb.: 111	Grenzwertvergleich	122
Abb.: 112	Hochlage eines Betriebes	123
Abb.: 113	Tieflage eines Betriebes	123
Abb.: 114	Gestreute Betriebsanordnung, ohne LSW	124
Abb.: 115	Konzentrierte Betriebsanordnung, ohne LSW	124
Abb.: 116	Gestreute Betriebsanordnung, mit LSW	125
Abb.: 117	Konzentrierte Betriebsanordnung, mit LSW	125
Abb.: 118	Betriebsansiedlung 1	126
Abb.: 119	Betriebsansiedlung 2-3	126
Abb.: 120	Betriebsansiedlung 4-6	126
Abb.: 121	Übrige Betriebsansiedlungen 7-10	126
Abb.: 122	Prinzip der Kontingentierung	127
Abb.: 123	Gebäude nahe am Straßenrand	128
Abb.: 124	Abrückung des Gebäudes um ca. 6 m	128
Abb.: 125	Abrückung des Gebäudes um ca. 20 m	128
Abb.: 126	Pegelabnahme Verkehrslärm	129
Abb.: 127	Abrückung - Vorgarten	129
Abb.: 128	Musterbeispiele Bebauungsformen	129
Abb.: 129	Freie Schallausbreitung, keine Bebauung	130
Abb.: 130	Offene Bebauung	130
Abb.: 131	Offene Bebauung mit Garagenanbau	131
Abb.: 132	Offene Bebauung mit Lückenschluss	132
Abb.: 133	Geschlossene Bebauung	133
Abb.: 134	Geschlossene Doppelhausbebauung	134
Abb.: 135	Reihenhausbebauung	135
Abb.: 136	Freie Schallausbreitung, keine Bebauung, Stadtgebiet	136
Abb.: 137	Wohnblöcke in gestreuter Anordnung	136
Abb.: 138	Blockrandbebauung mit Durchfahrten	137
Abb.: 139	Blockrandbebauung	138
Abb.: 140	Abschirmung Wand	139
Abb.: 141	Abschirmung Gebäude	139
Abb.: 142	Prinzip der Gebäudenutzung im Schnitt	140
Abb.: 143	Prinzip der Gebäudenutzung im Lageplan	140
Abb.: 144	Prinzip Gebäudenutzung, Lageplan, Quelle: Nord	140
Abb.: 145	Prinzip Gebäudenutzung, Schnitt, Quelle: Nord	140
Abb.: 146	Prinzip Gebäudenutzung, Variante 1, Quelle: West	140
Abb.: 147	Prinzip Gebäudenutzung, Variante 2, Quelle: West	141
Abb.: 148	Prinzip Gebäudenutzung, Lageplan, Quelle: Süd	141
Abb.: 149	Prinzip Gebäudenutzung, Schnitt, Quelle: Süd	141
Abb.: 150	Transparente Schallschutzwand	142
Abb.: 151	Freie Schallausbreitung, Bahn alleine	143
Abb.: 152	Straßenzubau neben Bahnstrecke	143
Abb.: 153	Straßenzubau von Bahnstrecke abgerückt	144

Abb.: 154	Straßenzubau von Bahnstrecke weit abgerückt	145
Abb.: 155	Ungünstige Aufschließung mit Schleichwegen	146
Abb.: 156	Günstige Aufschließung ohne Schleichwege	146
Abb.: 157	Schallausbreitung an Autobahn und Bundesstraße	148
Abb.: 158	Regelquerschnitt Autobahn	148
Abb.: 159	Regelquerschnitt Bundesstraße	148
Abb.: 160	Schallausbreitung an Bahnstrecken	149
Abb.: 161	Wirkung von Lärmschutz an Bahnstrecken	149
Abb.: 162	Regelquerschnitt zweigleisige Bahnstrecke	150
Abb.: 163	Strategische Lärmkarte L_{night} Straßenverkehr, $L_{A,eq}$	162
Abb.: 164	Konfliktkarte Straßenverkehr, Nachtzeit, $L_{A,eq}$	162
Abb.: 165 a-d	Schallimmissionskarten "Straßenverkehr, Industrie, Gewerbegebiete, Kerngebiete"	164
Abb.: 166	Schallimmissionskarte "Gesamtbeurteilungspegel" Tag, $H = 1,5$ m über Boden, L_r	165
Abb.: 167	Immissionsempfindlichkeitskarte Tag, $L_{A,eq}$	165
Abb.: 168	Widmungs-Konfliktkarte Tag, ΔL	166
Abb.: 169	Lärminderungsplanung	167
Abb.: 170	Schallimmissionskarte "Gesamtbeurteilungspegel" Tag, L_r ohne Maßnahmen	168
Abb.: 171	Differenzkarte "Wirkung der lärmindernden Maßnahmen"	168
Abb.: 172	Schallimmissionskarte "Gesamtbeurteilungspegel" Tag, L_r mit Maßnahmen	168
Abb.: 173	Widmungs-Konfliktpläne vor und nach Maßnahmensetzung, Tag, ΔL	169
Abb.: 174	Übersicht Musterstadt	170
Abb.: 175	Betrachtungsfall 1 - Selbstschutz durch Gebäudeausrichtung	171
Abb.: 176	Teilbebauungsplan einer Gemeinde in NÖ	172
Abb.: 177	Betrachtungsfall 2 - Lärmschutz im urbanen Bereich	172
Abb.: 178	Betrachtungsfall 3 - Aktiver Lärmschutz (Planfall A)	174
Abb.: 179	Betrachtungsfall 3 - Aktiver Lärmschutz (Planfall B)	175
Abb.: 180	Flächenwidmungsplan einer Gemeinde in NÖ	176
Abb.: 181,182	Betrachtungsfall 4 - Unvereinbarkeit einer Betriebsgebietswidmung mit der Umgebung	177
Abb.: 183	Betrachtungsfall 5 - Situierung von Betriebsanlagen, Planfall B	178
Abb.: 184	Betrachtungsfall 6 - Anordnung von Betriebswohnungen, Planfall B	180
Abb.: 185	Betrachtungsfall 7 - Maßnahmen im vorbelasteten Gebiet	181

14.2 TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Faustformeln	31
Tab. 2	Richtwerte der WHO, $L_{A,eq}$ [dB]	35
Tab. 3	Planungsrichtwerte gemäß ÖNORM S 5021, Teil 1	36
Tab. 4	Planungsrichtwerte der Länder	38/39
Tab. 5	Zeitplan nach EU-Richtlinie 2002/49/EG	42
Tab. 6	Schwellenwerte	42
Tab. 7	Fluglärm: Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen	45
Tab. 8	Geräuschminderungspotenziale von Fahrbahndecken	65
Tab. 9	Übersicht häufiger Lösungsansätze / Betriebe	72
Tab. 10	Orientierungswerte / Kosten von Schallschutzmaßnahmen / Betriebe (Stand 2005)	72
Tab. 11	Pegeländerungen und deren Wirkung	77
Tab. 12	Vergleich der Varianten im Schnitt	80
Tab. 13	Mindestanforderungen an Außenbauteile	91
Tab. 14	$L_{A,eq}^1$ - Wert Betrieb und Soll-Wert Infrastruktur	118
Tab. 15	Mindestabstände zu Wohngebieten bei ebenem Gelände - Nacht	149

14.3 VERZEICHNIS DER MUSTERBEISPIELE

Mu.	1	“Straßenzug mit seitlichen Lärmschutzwänden (h = 4,0 m)”	81
Mu.	2	“Abgesenkter Straßenzug (4,0 m unter Gelände) mit seitlichen Böschungen”	82
Mu.	3	“Straßenzug im Tunnel mit Weiterführung als Niederflurtrasse”	83
Mu.	4	“Straßenzug als Niederflurtrasse mit seitlichen Steilwänden”	84
Mu.	5	“Straßenzug in Hochlage mit seitlichen Lärmschutzwänden”	85
Mu.	6	“Schließen von Baulücken”	86
Mu.	7	“Bebauung A im Einflussbereich einer Bahnstrecke, 25 m entfernt”	94
Mu.	8	“Bebauung B im Einflussbereich einer Bahnstrecke, 25 m entfernt”	95
Mu.	9	“Bebauung A im Einflussbereich einer Bahnstrecke, 110 m entfernt”	96
Mu.	10	“Bebauung B im Einflussbereich einer Bahnstrecke, 110 m entfernt”	97
Mu.	11	“Bebauung A im Einflussbereich einer Bahnstrecke, 240 m entfernt”	98
Mu.	12	“Bebauung B im Einflussbereich einer Bahnstrecke, 240 m entfernt”	99
Mu.	13	“Verkehrsbündelung, Betrachtung unbebauter Flächen”	110
Mu.	14	“Verkehrsbündelung, Betrachtung einer offenen Bebauung”	111
Mu.	15	“Verkehrsbündelung, Betrachtung einer geschlossenen Bebauung”	112
Mu.	16	“Betriebsflächenstrukturen, Straße ohne Lärmschutzwand”	124
Mu.	17	“Betriebsflächenstrukturen, Straße mit Lärmschutzwand”	125
Mu.	18	“Wohnbebauungsstrukturen offene Bebauung”	130
Mu.	19	“Wohnbebauungsstrukturen offene Bebauung mit Garagenanbau”	131
Mu.	20	“Wohnbebauungsstrukturen offene Bebauung mit Lückenschluss”	132
Mu.	21	“Wohnbebauungsstrukturen geschlossene Bebauung”	133
Mu.	22	“Wohnbebauungsstrukturen geschlossene Doppelhausbebauung”	134
Mu.	23	“Wohnbebauungsstrukturen Reihenhausbebauung”	135
Mu.	24	“Urbaner Wohnbau, Wohnblöcke in gestreuter Anordnung”	136
Mu.	25	“Urbaner Wohnbau, Blockrandbebauung mit Durchfahrtsöffnungen”	137
Mu.	26	“Urbaner Wohnbau, Blockrandbebauung”	138
Mu.	27	“Trassenauswahl, Straßenzubau neben einer Bahnstrecke”	143
Mu.	28	“Trassenauswahl, Straßenzubau von Bahnstrecke abgerückt”	144
Mu.	29	“Trassenauswahl, Straßenzubau von Bahnstrecke weit abgerückt”	145
Mu.	30	“Aufschließung einer Siedlungsstruktur”	146

14.4 RAUMORDNUNGS- / RAUMPLANUNGSSPEZIFISCHE GESETZE UND VO

Burgenländisches Raumplanungsgesetz; LGBl. Nr. 18/1969 idF LGBl. Nr. 47/1969
 Burgenländische Bauverordnung; LGBl. Nr. 11/1998 idF LGBl. Nr. 68/2003
 Burgenländische Planzeichenverordnung für Flächenwidmungspläne LGBl. Nr. 105/2002 idF LGBl. Nr. 110/2002
 Burgenländisches Baugesetz 1997; LGBl. Nr. 10/1998 idF LGBl. Nr. 13/2006
 Burgenländisches Straßengesetz 2005; LGBl. Nr. 79/2005 idF LGBl. Nr. 79/2005
 Burgenländisches Grundverkehrsgesetz 1995, LGBl. Nr. 42/1996 idF LGBl. Nr. 32/2001

Kärntner Raumordnungsgesetz; LGBl. Nr. 76/1969 idF LGBl. Nr. 136/2001
 Kärntner Bauordnung; LGBl. Nr. 62/1996 idF LGBl. Nr. 22/2004
 Kärntner Bauvorschriften; LGBl. Nr. 56/1985 idF LGBl. Nr. 101/2005
 Kärntner Straßengesetz 1991; LGBl. Nr. 72/1991 idF LGBl. Nr. 26/2006
 Kärntner Gemeindeplanungsgesetz 1995; LGBl. Nr. 23/1995 idF LGBl. Nr. 88/2005
 Kärntner Grundstücksteilungsgesetz 1985; LGBl. Nr. 3/1985 idF LGBl. Nr. 93/1997
 Kärntner Grundverkehrsgesetz 2002, LGBl. Nr. 9/2004
 Kärntner Planzeichenverordnung für Flächenwidmungspläne LGBl. Nr. 62/1995 idF LGBl. Nr. 30/1998

NÖ Raumordnungsgesetz 1976; LGBl. 8000-0 idF LGBl. 8000-21
 NÖ Bauordnung 1996; LGBl. 8200-0 idF LGBl. 8200-12
 NÖ Bautechnikverordnung 1997; LGBl. 8200/7-0 idF LGBl. 8200/7-1
 NÖ Verordnung über die Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Baulandwidmungen; LGBl. 8000-4
 NÖ Straßengesetz 1999; LGBl. 8500-0 idF LGBl. 8500-1
 NÖ Planzeichenverordnung; LGBl. 8000/2-0
 NÖ Verkehrs-Raumordnungsprogramm, LGBl. 8000/26-0
 NÖ Verordnung über die Ausführung des Bebauungsplanes, LGBl. 8200/1-0 idF LGBl. 8200/1-3

OÖ Raumordnungsgesetz 1994; LGBl. Nr. 114/1993 idF LGBl. Nr. 115/2005
 OÖ Bauordnung 1994; LGBl. Nr. 66/1994 idF LGBl. Nr. 96/2006
 OÖ Grenzwertverordnung; LGBl. Nr. 22/1995 idF LGBl. Nr. 93/1995
 OÖ Betriebstypenverordnung 1997; LGBl. Nr. 111/1997 idF LGBl. Nr. 72/2001
 OÖ Planzeichenverordnung für Bebauungspläne; LGBl. Nr. 3/1996
 OÖ Planzeichenverordnung für Flächenwidmungspläne; LGBl. Nr. 76/1994 idF LGBl. Nr. 57/1998
 OÖ Straßengesetz 1991; LGBl. Nr. 84/1991 idF LGBl. Nr. 61/2005
 OÖ Bautechnikgesetz; LGBl. Nr. 67/1994 idF LGBl. Nr. 97/2006

Salzburger Raumordnungsgesetz 1998; LGBl. Nr. 44/1998 idF LGBl. Nr. 96/2004
 Salzburger Bautechnikgesetz; LGBl. Nr. 75/1976 idF LGBl. Nr. 96/2004
 Salzburger Bebauungsgrundlagengesetz; LGBl. Nr. 69/1968 idF LGBl. Nr. 99/1992
 Salzburger Baupolizeigesetz 1997; LGBl. Nr. 40/1997 idF LGBl. Nr. 96/2004

Steiermärkisches Raumordnungsgesetz; LGBl. Nr. 127/1974 idF LGBl. Nr. 13/2005
 Steiermärkisches Baugesetz; LGBl. Nr. 59/1995 idF LGBl. Nr. 78/2003
 Steiermärkische Bebauungsdichteverordnung 1993; LGBl. Nr. 38/1993 idF LGBl. Nr. 61/2003
 Steiermärkische Landesstraßenverwaltungsgesetz 1964; LGBl. Nr. 154/1964 idF LGBl. Nr. 89/2002

Tiroler Raumordnungsgesetz 2006; LGBl. Nr. 27/2006
 Tiroler Bauordnung 2001; LGBl. Nr. 94/2001 idF LGBl. Nr. 60/2005
 Tiroler Technische Bauvorschriften 1998; LGBl. Nr. 89/1998
 Tiroler Straßengesetz; LGBl. Nr. 13/1989 idF LGBl. Nr. 35/2006
 Tiroler Plangrundlagen- und Planzeichenverordnung 2004; LGBl. Nr. 13/2004
 Tiroler Einkaufszentrenprogramm 2005; LGBl. Nr. 119/2005

Vorarlberger Raumplanungsgesetz; LGBl. Nr. 39/1996 idF LGBl. Nr. 23/2006
 Vorarlberger Baugesetz; LGBl. Nr. 52/2001 idF LGBl. Nr. 27/2005
 Vorarlberger Baubemessungsverordnung; LGBl. Nr. 32/1976 idF LGBl. Nr. 66/2004
 Vorarlberger Bautechnikverordnung; LGBl. Nr. 44/1986 idF LGBl. Nr. 13/2003
 Vorarlberger Straßengesetz; LGBl. Nr. 8/1969 idF LGBl. Nr. 22/2006
 Vorarlberger Planzeichenverordnung LGBl. Nr. 50/1996

Bauordnung für Wien; LGBl. Nr. 11/1930 idF LGBl. Nr. 10/2006
 Wiener Kleingartengesetz 1996; LGBl. Nr. 57/1996 idF LGBl. Nr. 13/2006
 Gesetz zum Schutz gegen Baulärm; LGBl. Nr. 16/1973 idF LGBl. Nr. 78/2001

14.5 ÖAL-RICHTLINIEN - AUSZUG

ÖAL 3, BI 1	Beurteilung von Schallimmissionen, Lärmstörungen im Nachbarschaftsbereich, Neuauflage dzt. als Vorrichtlinie	Dez. 1986 Okt. 2006
ÖAL 3, BI 2	Schalltechnische Grundlagen für die Beurteilung von Lärm, Lärm am Arbeitsplatz, Neuauflage in Vorbereitung	Mai 1990
ÖAL 6 / 18	Die Wirkung des Lärms auf den Menschen, Beurteilungshilfen für den Arzt	Nov. 1991
ÖAL 13	Persönlicher Schallschutz, Gehörschützer	Okt. 2002
ÖAL 14	Berechnung des Schallpegels in Betriebshallen, Neuauflage in Vorbereitung	Dez. 1987
ÖAL 20	Schallschutztechnische Begriffe und Messungen, Neuauflage in Vorbereitung	Juni 1988
ÖAL 21, BI 3	Schalltechnische Grundlagen für örtliche und überörtliche Raumplanung, Beispiele für die Praxis	März 1982
ÖAL 24, BI 1	Lärmschutzzonen in der Umgebung von Flughäfen, Planungs- und Berechnungsgrundlagen	Jän. 2004
ÖAL 24, BI 2	Lärmschutzzonen in der Umgebung von Flugfeldern, Planungs- und Berechnungsgrundlagen	Juni 2001
ÖAL 24, BI 3	Erfassung und Dokumentation der Schallimmission in der Umgebung von Flugplätzen	Jän. 2004
ÖAL 24, BI 4	Information von Ämtern und Bürgern über die Schallimmission in der Umgebung von Flugplätzen	Jän. 2004
ÖAL 24, BI 5	Daten zur Schallemission und Performance der Luftfahrzeuggruppen für die Berechnung von Fluglärmschutzzonen nach ÖAL-Richtlinie Nr. 24 Blatt 1 und Blatt 2	Jän. 2004
ÖAL 26	Lärmschutz im Wohnungsbau, planerische Grundlagen, Neuauflage in Vorbereitung	Jän. 1990
ÖAL 28 mit Beiblatt	Schallabstrahlung und Schallausbreitung	Dez. 1987 + Erg. Feb. 2001
ÖAL 32	Lärmschutz in Kur- und Erholungsorten, Anforderungen u. Maßnahmen	Jän. 1994
ÖAL 33	Schalltechnische Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbebetrieben, insbesondere Diskotheken	Nov. 1990
ÖAL 35	Lärmarme Reifen	Juni 2004
ÖAL 36, BI 1	Erstellung von Schallimmissionsplänen und Konfliktplänen und Planung von Lärminderungsmaßnahmen, Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung, Neuauflage	Aug. 1997 + Erg. Okt. 2001 Feb. 2007
ÖAL 36, BI 2	Erstellung von Lärmkarten und Konfliktzonenplänen und Planung von Lärminderungsmaßnahmen, Anforderungen im Anwendungsbereich der Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG	Dez. 2006

ÖAL 36, BI 3	Anforderungen an Rechenprogramme zur Ermittlung der Schallimmission durch Straßenverkehr, Schienenverkehr und Betriebsanlagen	Mai 2005
ÖAL 37	Schallemission und -immission von Sport- und Freizeitaktivitäten, Planungs- und Berechnungsunterlagen	März 2003
ÖAL 39	Kosteneinsparungspotenzial für den Lärmschutz an Straßen durch Minderung des Rollgeräusches mit dem Einsatz lärmarter Reifen	Aug. 2004
ÖAL 40	Der Einsatz von kooperativen Verfahren zur Lärminderung in städtischen Gebieten	April 2003
14.6	EU-RICHTLINIEN - AUSZUG	
89/629	Richtlinie 89/629 EWG des Rates vom 4. Dezember 1989 zur Begrenzung der Schallemission von zivilen Unterschallstrahlflugzeugen	Dez.1989
92/14	Richtlinie 92/14 EWG des Rates vom 2. März 1992 zur Beschränkung des Betriebs von Flugzeugen des Teils II Kapitel 2 Band I des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, 2. Ausgabe (1988)	März 1992
96/20	Richtlinie 96/20 EG der Kommission vom 27. März 1996 zur Anpassung der Richtlinie 70/157/EWG des Rates über den zulässigen Geräuschpegel und die Auspuffvorrichtung von Kraftfahrzeugen an den technischen Fortschritt	März 1996
2000/14	Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen	Mai 2000
2001/43	Richtlinie 2001/43/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 zur Änderung der Richtlinie 92/23/EWG des Rates über Reifen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern und über ihre Montage.	Juni 2001
2002/30	Richtlinie 2002/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. März 2002 über Regeln und Verfahren für lärmbedingte Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen der Gemeinschaft	März 2002
2002/49	Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm - Erklärung der Kommission im Vermittlungsausschluss zur Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm	Juni 2002
2002/735	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems 2002/735/EG vom 30. Mai 2002	Mai 2002
2006/66	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems 2006/66/EG vom 23. Dezember 2005	Dez. 2005

14.7 NORMEN - AUSZUG

ÖNORM EN ISO 266	Akustik - Normfrequenzen (ISO 266:1997)	1997 11 01
ÖNORM EN ISO 2922	Akustik - Messung des von Wasserfahrzeugen auf Binnengewässern und in Häfen abgestrahlten Luftschalls (ISO 2922:2000)	2001 02 01
ÖNORM EN ISO 3740	Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen - Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen (ISO 3740:2000)	2001 02 01
ÖNORM EN ISO 3741	Akustik - Ermittlung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen durch Schalldruckmessungen - Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:1999 + Cor.1:2001)	2003 03 01
ÖNORM EN ISO 3744	Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)	1996 05 01
ÖNORM EN ISO 3746	Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene	1996 05 01
ÖNORM ISO 8297	Akustik - Bestimmung der Schalleistungspegel von Mehr-Quellen-Industrieanlagen für die Abschätzung von Schalldruckpegeln in der Umgebung - Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (ISO 8297:1994)	2006 02 01
ÖNORM B 8115, Teil 2	Schallschutz und Raumakustik im Hochbau, Teil 2: Anforderungen an den Schallschutz	2006 12 01
ÖNORM S 5001-1	Akustik - Größen, Einheiten und Begriffsbestimmungen - Übersicht	1993 10 01
ÖNORM S 5001-2	Akustik - Größen, Einheiten und Begriffsbestimmungen - Schallarten und -felder	1993 10 01
ÖNORM S 5001-3	Akustik - Größen, Einheiten und Begriffsbestimmungen - Schallmess- und Beurteilungsgrößen	1993 10 01
ÖNORM S 5004	Messung von Schallimmissionen Messung von Schallimmissionen (Berichtigung)	1998 03 01 2000 12 01
ÖNORM S 5005	Messung der Schallimmissionen von Schienenverkehr	1992 07 01
ÖNORM S 5021-1	Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung	1998 03 01
ÖNORM S 5026	Messung der Schallemission von Schienenfahrzeugen - längenbezogener Schalleistungspegel	1996 03 01

14.8 FACHSPEZIFISCHE PUBLIKATIONEN DES UMWELTBUNDESAMTES

M-043	Dieberger A., Egger M., Janak G., et al: Umweltrelevante Auswirkungen des Flughafens Wien-Schwechat	Wien, 03/1994
R-092	Haider M., Stidl H.: Falldarstellungen zur Praxis der medizinisch-hygienischen Lärmbegutachtung	Wien, 08/1994
R-097	Lang J.: Umweltinformation Lärm: Technischer Teil	Wien, 10/1994
R-102	Lang J.: Geräuschemissionen, Messung - Grenzwerte - Stand der Technik	Wien, 11/1994
BE-067	Lang J.: Ergebnisse von zwei Ringversuchen für bauakustische Messungen in Gebäuden	Wien, 06/1996
BE-069	Lang J.: Ergebnisse von Vergleichsmessungen der Schallimmissionen durch Straßenverkehr und durch einen Betrieb	Wien, 07/1996
R-157	Lang J.: Anforderung an schalltechnische Projekte	Wien, 1998
BE-117	Lang J.: Ergebnisse des Ringversuchs für die Messung der Schallemission	Wien, 02/1998
BE-124	Lang J.: Ergebnisse von Vergleichsrechnungen zur Schallausbreitung nach ÖAL Richtlinie 28	Wien, 06/1998
BE-168	Lechner C.: Begrenzung der Schallemissionen durch Musikanlagen (+ CD)	Wien, 01/2000
M-122	Lechner C.: Lärmschutzrichtlinie für Freiluftveranstaltungen	Wien, 2000
M-142	Lechner C., Lang J.: Qualitätsmanagementhandbuch für schalltechnische Messungen und Berechnungen	Wien, 2001
M-154	Lechner C.: Schallemissionen von Betriebstypen und Flächenwidmung	Wien, 2002
M-207	Lechner C.: Ringversuch für bauakustische Messungen 2001	Wien, 05/2002
M-276	Lechner C.: Ringversuch Messung der Schallimmission 2003	Wien, 2005

14.9 LITERATURVERZEICHNIS

Lärmschutz und Stadtplanung, 3642-6498-7	1973	Institut für Stadtforschung / Jugend und Volk VerlagsgesmbH Wien
Schallschutz im Städtebau, Beispielsammlung, Band 2.002	1974	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforsch. des Landes Nordrhein-Westfalen, ILS Dortmund
Städtebau	1974	Müller W.
Schallausbreitung in bebauten Gebieten, Bericht über das Ergebnis einer modellmäßigen Untersuchung zur Schallausbreitung in Städten	1975	Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen
Schallschutz im Städtebau 2, Schallpegelminderung bei typischen Baukörperformen und -stellungen, Band 2.021	1977	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforsch. des Landes Nordrhein-Westfalen, ILS Dortmund
Städtebauliches Gestalten II	1980	Prinz D.
Verfahren zur Berechnung der Lärmabstrahlung von Straßentunnel-Portalen, Forschungsstelle EMPA Dübendorf, Abtlg. Akustik und Lärmbekämpfung	1983	EMPA Dübendorf
Schallimmissionsplan Heft 1, 4. Auflage	1985	Der Niedersächsische Minister für Bundesangelegenheiten
Mensch - Umwelt - Lärm; Lärmbekämpfung in Städten und Gemeinden Europas	1987	Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung (DAL)
Städtebau	1987	Prinz D.
Städtebau – Raumplanung, 4. Ausgabe, Band I	1989	Huber B., Zürich
Minderung von Lärm- und Schadstoffemissionen an Wohn- und Verkehrsstraßen Forschungsvorhaben Nr. 105 05 204/04 und Nr. 105 05 207	1990	Umweltforschungsplan des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Flächenhafte Verkehrsberuhigung Folgerungen für die Praxis	1992	Bundesministerium für Raumordnung und Städtebau
Schallimmissionspläne - Basis von Lärminderungsplänen Band 108, 0720-8499	1993	Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen
Betriebslärm und Nachbarschaftsschutz Recht und Technik, 3-7007-0430-5	1994	Orac Verlag, Wien
Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz / Handlungsanleitung zur Lärminderungsplanung in Hessen, Heft 155, ISSN 0933-2391, ISBN 3-89026-154-X	1994	Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
Handbuch Lärminderungspläne, Forschungsbericht 109 06 001/01 Berichte 7/94, 3-503-03667-9	1994	Erich Schmidt Verlag GmbH & Co, Berlin
Umweltwissenschaftliche Grundlagen u. Zielsetzungen im Rahmen des Nationalen Umweltplans Band 17 (11/1994)	1994	Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien

Richtlinien für die Ausarbeitung von Lärm- sanierungsplänen Bericht Nr. 1/96	1996	Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung I a, Graz
Bebauungsplanung - Das Praxishandbuch 2. Auflage	1996	Heigl F., Ternitz
Lärm	1998	Cercle Bruit Schweiz, c/o Amt für Umweltschutz des Kantons Luzern
Entwicklung einer Typologie für Schallschutzbauten Heft 493, ISSN 0379-1491	1999	Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Straßenforschung, Wien
Lärmschutz in der Bauleitplanung; Immissionen von Gewerbe- und Industriegebieten - Konfliktbe- wältigung 18/99	1999	Institut für Städtebau und Wohnungswesen München der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung
Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 2/2001 - Seite 63, Stadtplanung - Bauleitplanung und Lärmkontingentierung	2001	Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung DAL
Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 2/2001 - Seite 69 Eisenhüttenstadt – Lärmkontin- gentierung anhand eines Praxisbeispiels	2001	Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung DAL
Lärminderung durch Anpassung von Siedlungs- und Bebauungsstrukturen sowie durch Abstimmungsprozesse	2002	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 3/2002 - Seite 98, Emissions- und Immissionskontin- gentierung	2002	Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung DAL
Lärmschutz und Lärmsanierung;	2002	Das Land Steiermark
Ein Leitfaden für die Raumplanung Richtlinie Immissionsschutz in der Raumordnung	2003	Land Salzburg
Lärmkontingente - ein neues Instrument des Ge- nehmigungs- und Planungsrechts, RdU-U&T Recht der Umwelt - Umwelt und Technik	2004	MANZ'sche Verlags- und Universitäts- buchhandlung GmbH
Aktiv gegen Lärm; Was Umweltgruppen und Lärmbetroffene vor Ort gegen Verkehrslärm tun können.	2004	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.
Kommunale Handlungsmöglichkeiten zur Bekämpfung von Verkehrslärm; Aktions- leitfaden für Umweltgruppen und Lärmbetroffene zum Schutz der Ruhe	2004	Helmar Pless für den Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
Studie Lärminderungspotenziale für Straßen- und Schienenverkehr	2004	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landes- amtes für Umweltschutz, 5. vollständig über- arbeitete Auflage, ISBN 3-936385-26-2, ISSN 0723-0028	2006	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz

14.10 LINKLISTE (Stand Nov. 2006)**INTERESSENSVERTRETUNGEN (national)**

Österreichische Akustische Gesellschaft (AAA) . . . . .	.www.aaa-oega.org
Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung (ÖAL) . . . . .	.www.oaal.at
Forum Schall . . . . .	.www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/laerm/ forumschall
Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV) . . . . .	.www.fsv.at
Umweltdachverband (UWD) . . . . .	.www.umweltdachverband.at

INTERESSENSVERTRETUNGEN (international)

Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung (DAL) . . . . .	.www.dalaerm.de
Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA) . . . . .	.www.dega-akustik.de
Cercle Bruit – Vereinigung der kantonalen Lärmschutzfachleute . . . . .	.www.cerclebruit.ch

ÖFFENTLICHE ORGANISATIONEN (national)

Umweltbundesamt Wien (UBA) . . . . .	.www.umweltbundesamt.at .www.umweltbundesamt.at/laerm
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft . . . . .	.www.lebensministerium.at www.umgebungslaerm.at (noch im Aufbau)
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie . . . . .	.www.bmvit.gv.at
Magistratsabteilung 22, Umweltschutz, der Stadt Wien . . . . .	.www.wien.gv.at/ma22
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA) . . . . .	.www.auva.or.at
Rechtsinformationssystem des Bundeskanzleramtes (RIS) . . . . .	.www.ris.bka.gv.at
Statistik Austria . . . . .	.www.statistik.at www.statistik.at/ fachbereich_umwelt/laerm.shtml

ÖFFENTLICHE ORGANISATIONEN (international)

Umweltbundesamt Berlin . . . . .	.www.umweltbundesamt.de
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz . . . . .	.www.bayern.de/lfu/laerm
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg . . . . .	.www.lubw.baden-wuerttemberg.de
Weltgesundheitsorganisation (WHO) . . . . .	.www.who.int
Schweizer Eidgenossenschaft, Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation . . . . .	.www.bafu.admin.ch/laerm/index.html

EUROPÄISCHE UNION

Europäische Kommission, Generaldirektion Umwelt . . . . .	.ec.europa.eu/environment/index_de.htm ec.europa.eu/environment/noise/
EUR-Lex das Portal zum Recht der EU . . . . .	.europa.eu.int/eur-lex/de/
European Environmental Bureau (EEB) . . . . .	.www.eeb.org

NORMEN UND RICHTLINIEN (national + international)

Österreichisches Normungsinstitut (ON) . . . . .	.www.on-norm.at
Dienstanweisung Lärmschutz an Bundesstraßen (.pdf, 60KB) . . . . .	.www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/ umweltthemen/laerm/massnahmen/dienst dienstanweisung_laermschutz_an_bundes strassen.pdf
ÖAL Richtlinie Nr. 3 und ÖAL Richtlinie Nr. 36 . . . . .	.www.oaal.at
Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN) . . . . .	.www.din.de
Verein deutscher Ingenieure, CE Richtlinien . . . . .	.www.vdi-nachrichten.com/ce-richtlinien/
WHO Guidelines for Community Noise . . . . .	.www.who.int/docstore/peh/noise/ guidelines2.html

LANDESREGIERUNGEN

Wien	www.wien.gv.at
- Lärm Online InformationsSystem der Stadt Wien	www.wien.gv.at/umweltschutz/lois
Burgenland	www.bgl.d.gv.at
Kärnten	www.ktn.gv.at
Niederösterreich	www.noel.gv.at
Oberösterreich	www.ooe.gv.at
Salzburg	www.salzburg.gv.at
- Lärmbelastung der Bevölkerung im Land Salzburg	www.salzburg.gv.at/themen/nuw/umwelt/laerm-2.htm
Steiermark	www.steiermark.at
- Landes-Umwelt-Informationssystem Steiermark	www.luis.steiermark.at
- Verkehr in der Steiermark – Verkehrslärm	www.verkehr.steiermark.at
Tirol	www.tirol.gv.at
- Lärmschutz im Land Tirol	www.tirol.gv.at/themen/umwelt/laerm
Vorarlberg	www.vlr.gv.at

UNIVERSITÄTEN

Uni Wien	www.tu-wien.ac.at
Uni Innsbruck	info.uibk.ac.at/index-de.html
Uni Klagenfurt	www.uni-klu.ac.at
Uni Leoben	www.unileoben.ac.at
Uni Linz	www.uni-linz.ac.at
Uni Salzburg	www.uni-salzburg.at
Uni Graz	www.uni-graz.ac.at
Bibliothek der Universität Wien	ub.univie.ac.at

SERVICE UND INFORMATION

Online-Bibliothek Wikipedia über Akustik	de.wikipedia.org/wiki/Akustik
Online-Bibliothek Wikipedia über Lärmschutz	de.wikipedia.org/wiki/Lärmschutz
Tag gegen Lärm (Österreich)	www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/laerm/tag_gegen_laerm
Tag gegen Lärm (Deutschland)	www.tag-gegen-laerm.de
Tag gegen Lärm (International)	www.lhh.org/noise
Führer durch die Akustik und das Hören	www.dasp.uni-wuppertal.de/ars_auditus
“Sprintspar Wettbewerb” – Initiative des Lebensministeriums	www.sprintspar.at
“Klima: aktiv -> mobil” Programm – Initiativen des Lebensministeriums	www.mobiltaetsmanagement.at
Umwelt und Luftfahrt, Plattform des Flughafen Wien	www.vie-umwelt.at
ÖAL-Merkblatt Lärmarme Reifen (.pdf, 99KB)	www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/laerm/laermarme_reifen/MerkblattLAR.pdf
Erläuterungen zu schalltechnischen Begriffen	www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/laerm/schalldruckpegel

UNTERRICHTSMATERIALIEN / LITERATUR

Hörverlust (auf Deutsch und Englisch)	www.german.hear-it.org/index.dsp
Verkehrsthemen in der Europäischen Kommission	ec.europa.eu/transport/index_de.html
Fachinformation “Umwelt und Gesundheit” (.pdf, 384KB)	www.bayern.de/lfu/umwberat/data/laerm/laerm1_t2003.pdf
Landesbildungsserver Baden-Württemberg	www.schule-bw.de/unterricht/faecheruebergreifende_themen/umwelterziehung/laerm
Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZGA)	www.bzga.de/lug
Download von Unterrichtsmaterialien-Physik und Mathematik	www.zum.de/dwu/uma.htm
Klangory: Ein Hör-Test der anderen Art	www.schule-des-hoerens.de/uebungen/index.htm
Springer Verlag - Lärmbekämpfung	technikwissen.de/laerm
Lärm-Report des DAL	www.dalaerm.de/index3.htm?pubb.htm

14.11 MINILEXIKON

A-Bewertung	Der A-bewertete Schalldruckpegel ($L_{p,A}$) ist der mit A-Bewertung - festgelegt in der Verordnung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen vom 29.7.1979 - ermittelte Schalldruckpegel.
Abschirmung	Maßnahme des sekundären Schallschutzes, wobei durch Verwendung eines Schallschirmes eine Verminderung des Schallpegels erreicht werden soll.
Abschirmwert (Schirmwert)	Maß für den Umweg, den ein Schallstrahl bei Schallbeugung über eine Schirmkante (Schallschirm) im Vergleich zum direkten Weg ohne Schallschirm durchläuft.
Absorber	Materialien oder Anordnungen zur Schallabsorption.
Absorption / Schallabsorption	Die Umwandlung von Schallenergie in Wärmeenergie beim Auftreffen des Schalls auf Grenzflächen (z. B. in offenporigen Materialien durch Reibung der Luftschwingungen in den Poren) oder auch das Entweichen von Schallenergie durch Öffnungen oder durch durchlässige Bauteile ins Freie.
Abstandsgesetz	Aussage über die Abnahme des Schallpegels in Abhängigkeit von der Entfernung zum Schallsender.
Abstrahlung	Die Übertragung des Schwingungsvorganges auf die nähere und fernere Umgebung der Schallquelle.
Aktionsplan	Plan zur Regelung von Lärmproblemen, erforderlichenfalls einschließlich der Lärminderung, gegebenenfalls auch zum Schutz ruhiger Gebiete (vgl. Bundes-LärmG).
Akustik	(griech. = Hören): Lehre von der Entstehung, Ausbreitung, Übertragung, Wiedergabe, Aufnahme, Messung und Wirkung von Schall.
Altersschwerhörigkeit	Mit fortschreitendem Lebensalter, im allgemeinen zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr einsetzender, progredienter Hörverlust, der aber erst beim älteren Menschen einen spürbaren Grad erreicht. Der Hörverlust beginnt im Bereich der hohen Frequenzen und betrifft erst spät die mittleren, für das Sprachgehör wichtigen Frequenzen.
Basispegel $L_{A,95}$	Der in 95 % der Messzeit überschrittene A-bewertete, mit Anzeigedynamik "schnell" ermittelte Schalldruckpegel der Schallpegel-Häufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches.
Bauakustik	Ein Teilgebiet der Akustik, das sich vorwiegend mit dem Schallschutz in Gebäuden befasst.
Beugung	Auch Diffraktion; die nicht geradlinige Ausbreitung von Schall.
Beurteilungspegel L_r	Der auf die Bezugszeit bezogene A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel des zu beurteilenden Geräusches, der - wenn nötig - mit Anpasswerten versehen ist.
Breitbandiges Geräusch	Geräusch mit annähernd gleichmäßiger Verteilung der Schallenergie über mehrere benachbarte Oktavbänder. Solche Geräusche sind z. B. Wasserrauschen, Geräusche strömender Luft, entfernte Verkehrsgeräusche.
DTV (durchschnittl. tägl. Verkehr)	Mittelwert der Anzahl der einen Straßenquerschnitt in beiden Richtungen täglich passierenden Kraftfahrzeuge.

Einzelereignispegel $L_{A,E}$ oder $L_{A,SeI}$	Schallpegel, der zur Beschreibung eines einzelnen Schallereignisses dient und der bei einer Sekunde Dauer den gleichen Energieinhalt wie das über den gesamten Zeitverlauf schwankende, gesamte Schallereignis hat.
Einzelne Schallpegel- spitzen	Geräusch, dessen Pegel sich über ein vorher und nachher bestehendes Geräusch ein- oder mehrmals kurzzeitig deutlich (um mindestens 10 dB bei Anzeigedynamik "schnell") erhebt.
Emissionschallpegel des Straßenverkehrs $L_{A,eq}^1$	A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel des Straßenverkehrs auf einer langen geraden Straße in 1 m Abstand von der Emissionslinie.
Energieäquivalenter Dauerschallpegel L_{eq}	<p>Einzahlangabe, die zur Beschreibung von Schallereignissen mit schwankendem Schalldruckpegel dient.</p> <p>Der energieäquivalente Dauerschallpegel wird als jener Schalldruckpegel errechnet, der bei dauernder Einwirkung dem unterbrochenen Geräusch oder Geräusch mit schwankendem Schalldruckpegel energieäquivalent ist.</p> <p>Der energieäquivalente Dauerschallpegel ist definiert durch:</p> $L_{eq} = 10 \lg \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$ <p>$t_2 - t_1$, Messzeit</p> <p>Der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ ist der mit A-Bewertung ermittelte energieäquivalente Dauerschallpegel.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Das Ergebnis für den energieäquivalenten Dauerschallpegel ist von der Wahl der angewendeten Anzeigedynamik "langsam" oder "schnell" unabhängig. Die Häufigkeitsverteilung wird jedoch von der angewendeten Anzeigedynamik beeinflusst.</p>
Expositionsgrenzwert	Der Expositionsgrenzwert beschreibt höchstzulässige Expositionspiegel. Der Expositionspiegel ist der energieäquivalente, A-bewertete Schalldruckpegel, bezogen auf einen bestimmten Beurteilungszeitraum. Die tägliche persönliche Lärmexposition dient der Beurteilung der Gefahr einer möglichen Gehörschädigung.
Fähnchenplan	Angabe der Schallimmission auf Grund einer Detailuntersuchung im bebauten Gebiet zwischen den Gebäuden im Maßstab 1:1000 oder 1:2000 auf Fähnchen an den Gebäuden.
Fremdgeräusch	Bei akustischen Messungen dasjenige Geräusch am Messort, das unabhängig von der zu messenden bzw. zu beurteilenden Schallquelle vorliegt.
Frequenzspektrum:	Ergebnis der Zerlegung eines akustischen Signals in die den einzelnen Teilfrequenzen zuzuordnenden Anteile.
Gesamtschallsituation	Summe aller Schalleinwirkungen aus der Umgebung.
GIS	Geographisches Informationssystem
Gleichbleibendes Geräusch	Geräusch mit geringen Pegelschwankungen (bis zu 3 dB bei Anzeigedynamik "schnell").
Grundgeräusch- pegel $L_{A,Gg}$	Der geringste an einem Ort während eines bestimmten Zeitraumes gemessene A-bewertete Schalldruckpegel in dB, der durch entfernte Geräusche verursacht wird und bei dessen Einwirkung Ruhe empfunden wird.

	<p>Er ist der niedrigste Wert, auf welchen die Anzeige des Schallpegelmessers (Anzeigedynamik "schnell") wiederholt zurückfällt.</p> <p>Er kann nur dann ermittelt werden, wenn benachbarte Betriebe oder andere Schallquellen, die an der Erzeugung von deutlich erkennbaren Schallereignissen beteiligt sind, abgeschaltet werden können. Wenn eine Schallpegel-Häufigkeitsverteilung vorliegt, ist in bestimmten Fällen der in 95 % des Messzeitraumes überschrittene Schalldruckpegel, also der Basispegel, als Grundgeräuschpegel einzusetzen.</p>
<p>Hörschwellenkurve</p> <p>Hörschwellenverschiebung</p> <p>Hörverlust</p>	<p>Die unterste der Kurven gleicher Lautstärkepegel.</p> <p>Die bei Schädigung des Hörorgans den Hörverlust kennzeichnende Verlagerung der Hörschwelle in Abhängigkeit von der Frequenz.</p> <p>In [dB] angegebener Pegelabstand zwischen der gemessenen Hörschwelle des Hörgeschädigten und der Hörschwelle einer normal hörenden (Normalhörschwelle) Person bei einer bestimmten Frequenz.</p>
<p>Immission</p> <p>Immissionsempfindlichkeitskarte</p> <p>Impulsgeräusch</p> <p>Informationshaltiges Geräusch</p> <p>Intermittierendes Geräusch</p> <p>Intensität</p> <p>Interferenz</p> <p>Isophone</p>	<p>Die gesamte Einwirkung von Geräuschen bzw. Vibrationen an einer bestimmten Stelle.</p> <p>Plan mit Darstellung der Flächenwidmung und der den einzelnen Widmungen zugeordneten Planungsrichtwerte in dB.</p> <p>Geräusch, bei dem eine oder mehrere schnell ansteigende Pegelspitzen mit einer Dauer von jeweils weniger als 1 s auftreten.</p> <p>Geräusch, das deutlich erkennbar Gesang, Musik oder Sprache enthält.</p> <p>Geräusch, das mehrmals unterbrochen wird, wobei die Zeit zwischen Anstieg und Abfall des Pegels jeweils mindestens 1 s beträgt.</p> <p>Formelzeichen I in $[W/m^2]$; grundlegende Größe zur Kennzeichnung der in einem Schallfeld vorhandenen Schallenergie.</p> <p>Erscheinungen, die dann auftreten, wenn sich zwei oder mehrere Schallwellen an derselben Stelle eines Schallfeldes überlagern.</p> <p>Kurven gleichen Schallpegels in Lärmkarten.</p>
<p>JDTV (Jährlicher durchschnittl. tägl. Verkehr)</p>	<p>Mittelwert über alle Tage des Jahres der Anzahl der einen Straßenquerschnitt in beiden Richtungen täglich passierenden Kraftfahrzeuge.</p>
<p>Klang</p> <p>Konfliktkarte</p>	<p>Ein Schallsignal mit harmonisch verteilten Teilfrequenzen. Beim Klang liegen neben einer Grundschiwingung mehrere Oberschwingungen vor, deren Frequenzen sich harmonisch zur Grundschiwingung verhalten, also wie ganzzahlige Vielfache derselben. Wichtige Kenngrößen eines solchen Klanges auf wahrnehmungspsychologischer Ebene sind Klanghöhe, Klangstärke und Klangfarbe.</p> <p>Darstellung bzw. Beschreibung der örtlichen Bereiche der Überschreitung der (durch Verordnung festzulegenden) relevanten Schwellenwerte. Vgl. dazu die Bundes-Umgebungslärmschutzverordnung und ÖAL-Richtlinie 36-2.</p>

Körperschall	Schall in festen Körpern. Nach dem Aggregatzustand des Übertragungsmediums unterscheidet man Schall in Gasen (z. B. Luftschall), in Flüssigkeiten (z. B. Wasserschall) sowie in Festkörpern.
Lautheit	Die Größe der subjektiven Lautstärkebeurteilung, die angibt, wie laut ein Hörereignis empfunden wird (Schallempfindung).
Laminare Strömung	Die laminare Strömung ist die Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen, bei der keine Turbulenzen (Verwirbelungen / Querströmungen) auftreten.
Lautstärke	Dasjenige Merkmal der Hörwahrnehmung des Hörereignisses, welches anhand einer Skala "laut – leise" beschrieben werden kann.
Lautstärkepegel	Maß für die Lautstärkeempfindung, welche den Schallpegel des als gleich laut empfundenen 1 kHz-Tones in Phon angibt.
Lärm	"Hörschall", der zu Belästigungen oder Gesundheitsstörungen führt. Lärm ist jede negativ bewertete Schallimmission.
Lärmindex	Gemäß der Richtlinie des Rates und des Europäischen Parlaments 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm physikalische Größe zur Beschreibung des Umgebungslärms, die mit gesundheitsschädlichen Auswirkungen in Verbindung steht; über 1 Jahr gemittelte Lärmbelastung für einzelne Tageszeitabschnitte abgeleitet aus dem äquivalenten Dauerschallpegel.
L_{day} L_{evening} L_{night} L_{den}	<p>Taglärmindex für die Belastung während des Tages (06:00 bis 19:00 Uhr) Abendlärmindex für die Belastung während des Abends (19:00 bis 22:00 Uhr) Nachtlärmindex für die Belastung in der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) Tag-Abend-Nacht-Lärmindex, ermittelt nach</p> $L_{\text{den}} = 10 \cdot \lg \frac{1}{24} \left[13 \cdot 10^{L_{\text{day}}/10} + 3 \cdot 10^{(L_{\text{evening}}+5)/10} + 8 \cdot 10^{(L_{\text{night}}+10)/10} \right]$
Lärmkarte	siehe Schallimmissionskarte
Lärminderungsplan	Planung und Bemessung der Maßnahmen zur Einhaltung der in der Immissionsempfindlichkeitskarte angegebenen Planungsrichtwerte (für Tag und Nacht).
Lärmsanierungsplan	Festlegung der Maßnahmen, die von den Behörden auf Grund des Lärminderungsplanes zur Durchführung beschlossen werden.
Lärmschwerhörigkeit	Bestimmte Form der Schwerhörigkeit, die durch langzeitige Einwirkung von Lärm mit hohem Schallpegel hervorgerufen werden kann.
LKW pro Stunde M_{LKW}	Summe der einen Straßenquerschnitt pro Stunde passierenden "leichten" und "schweren" LKW (einschließlich lärmarme Fahrzeuge).
Longitudinalwelle	(auch Längswelle), in der Akustik eine Welle, bei der die Schwindungsrichtung der oszillierenden Mediumteilchen mit der Ausbreitungsrichtung der Welle übereinstimmt.
Luftabsorption	Absorption der Schallwellen bei Ausbreitung in Luft. Ein bestimmter Anteil der Schallenergie wird in Wärme umgesetzt. Bei der Schallausbreitung in Luft treten Verluste auf, die hauptsächlich auf Relaxationsprozesse der Moleküle in der Luft zurückzuführen sind. Die Abnahme durch Absorption hängt von der relativen Feuchte und Temperatur ab und ist stark frequenzabhängig.

Luftschalldämmung	Minderung des Schallpegels von Luftschall auf dem Ausbreitungsweg zwischen dem Schallsender (Emissionsort) und dem Schallempfänger (Immissionsort) durch reflektierende Hindernisse.
Maßgebende Geschwindigkeit v [km/h]	Auf dem betrachteten Straßenabschnitt zulässige Höchstgeschwindigkeit. Bei starken, offensichtlichen Abweichungen ist die mittlere gefahrene Geschwindigkeit einzusetzen (z. B. bei großen Steigungen).
Maßgebende stündliche Verkehrsstärke MSV_L	Auf den Beurteilungszeitraum bezogener Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge.
Maximalpegel L_{A,max}	Der höchste während der Messzeit auftretende A-bewertete, mit der Anzeigedynamik "schnell" oder "impuls" ermittelte Schalldruckpegel.
Mittlerer Spitzenpegel L_{A,1}	Der in 1 % der Messzeit überschrittene A-bewertete, mit der Anzeigedynamik "schnell" ermittelte Schalldruckpegel der Schallpegel-Häufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches.
Nahfeld	Im Gegensatz zum Fernfeld ein unmittelbar in Sendernähe vorhandener Bereich des Schallfeldes.
Oktavfilter	Ein Bandpassfilter, dessen Grenzfrequenzen im Verhältnis 2:1 stehen.
Oktavpegel	Bei der Messung von Schallvorgängen mit Hilfe von Oktavfiltern im Frequenzband einer Oktave ermittelter Schallpegel.
Ortsübliche Schallsituation	Nach Abschaltung aller an der zu untersuchenden spezifischen Schallimmission beteiligten Schallquellen am Messort üblicherweise vorhandenes Geräusch (z. B. Immissionen durch natürliche Geräusche).
Präzisionsschallpegelmesser	Besondere Klasse von Schallpegelmessern deren technische Eigenschaften von Gerät zu Gerät besonders gut übereinstimmen. DIN EN 60651, Schallpegelmesser (IEC 60651:1979 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60651:1994 + A1:1994.
PKW pro Stunde M_{PKW}	Summe der einen Straßenquerschnitt pro Stunde passierenden Personenkraftwagen, Lieferfahrzeuge ohne Zwillingsbereifung, Wohnwagengespanne, Wohnmobile u. Ä.
Ruhiges Gebiet	Darstellung eines Gebietes, in welchem die Schallpegel speziell festgelegte Werte für Tag und Nacht nicht überschreiten und welches bei der Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung und Festlegung von Standplätzen besondere Beachtung des Schutzes vor Schallimmissionen erfordert.
Raumakustik	Lehre von der Schallausbreitung in Räumen, hauptsächlich im Hinblick auf die Hörsamkeit in Konzertsälen, Theater, Versammlungssälen und dergleichen, in denen akustische Darbietungen mehreren bzw. vielen Zuhörern zugänglich gemacht werden sollen.
Resonanz	Das Phänomen der Schwingungsaufschaukelung bei Anregung erzwungener Schwingungen mit einer Frequenz die gleich oder nahezu gleich der Eigenfrequenz des angeregten Systems ist.
Richtcharakteristik	Darstellungsform für die Richtungsabhängigkeit der Schallabstrahlung, in welcher der Richtungsfaktor oder das Richtungsmaß als Funktion des Winkels aufgetragen wird.

Schall	Mechanische Schwingungen und Wellen eines elastischen Mediums.
Schallanalyse	Bestimmung der frequenzabhängigen Amplitude und Phasenlage der in einem Schallvorgang enthaltenen Teilschwingungen.
Schallbrücke	Starre Verbindung zwischen den beiden Platten bei zweischaligen Konstruktionen, über die eine Übertragung von Körperschall erfolgt und die die weich federnde, elastische Zwischenschicht sozusagen "kurzschließt".
Schalldruckpegel	Formelzeichen L_p in [dB]; grundlegende Größe zur Beschreibung der physikalischen Stärke eines Schallvorganges mit der Definition $L_p = 20 \lg p/p_0$.
Schallfeld	Ein mit Materie gefülltes Raumgebilde, in dem sich Schallwellen ausbreiten.
Schalleistungspegel	Formelzeichen L_W in [dB]; grundlegende Größe zur Beschreibung der physikalischen Stärke eines Schallvorganges (Emission) mit der Definition $L_W = 10 \lg W/W_0$.
Schallimmissionskarte	Flächenhafte Darstellung der Schallimmission, verursacht durch eine oder mehrere Schallquellen, beschrieben durch den äquivalenten Dauerschallpegel, den Beurteilungspegel, den Lärmindex L_{night} oder L_{den} in dB, in einem Plan. In der Umgebungslärm-Richtlinie der EU und in dem diese in österreichisches Recht umsetzenden Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz wird die Darstellung der Schallimmission, beschrieben durch L_{den} und L_{night} (über ein ganzes Jahr), als strategische Umgebungslärmkarte bezeichnet.
Schallpegel	Formelzeichen L in [dB]; logarithmierter Quotient zweier Schallgrößen.
Schallschutz (aktiver)	Zusammenfassende Bezeichnung für alle Maßnahmen des technischen Schallschutzes, die darauf abzielen, die Schallemission von Lärmquellen und Geräusch-erzeugern zu begrenzen und zu vermindern.
Schallschutz (passiver)	Zusammenfassende Bezeichnung für alle diejenigen Maßnahmen des technischen Schallschutzes, welche die Schallimmission von Störschall auf den Menschen zu verhindern oder wenigstens abzumindern versuchen.
Schallwelle	Wellenförmige Ausbreitung einer Störung des Kräftegleichgewichtes in einem elastischen Übertragungsmedium.
Schirm	Im engeren Sinn eine freistehende Wand, die als Hindernis die Schallausbreitung beeinflusst, weil dann in den Raumteil hinter der Wand der Schall nicht direkt, sondern nur durch Schallbeugung an den Schirmkanten sowie durch Schallreflexion und Schallstreuung gelangen kann.
Schmalbandiges Geräusch	Geräusch mit Bündelung der Schallenergie in einem Oktavband oder in wenigen Terzbändern.
Schmalbandgeräusch	Ein Geräusch mit geringer Frequenzbandbreite.
Schmerzschwelle	Bei einer gegebenen Signalfrequenz derjenige Schalldruck bzw. Schalldruckpegel, bei dem das durch ein Schallereignis ausgelöste Hörereignis zugleich mit einer Schmerzempfindung gekoppelt ist.
Schwankendes Geräusch	Geräusch mit größeren Pegelschwankungen (mehr als 3 dB bei Anzeigedynamik "schnell").
Schwerverkehrsanteil p_s	Prozentueller Anteil der Summe aus leichten und schweren LKW am Gesamtverkehr. Als leichte LKW werden Autobusse, LKW ohne Anhänger und Krafträder, als schwere LKW werden Sattelschlepper und LKW mit Anhänger definiert.
Schwingung	Zeitlich abwechselnde Zu- und Abnahme einer oder mehrerer Größen in einem physikalischen System, die dann auftritt, wenn bei Störung eines Gleichgewichtes Rückstellkräfte wirksam werden, die diesen Gleichgewichtszustand wieder herzustellen versuchen.

Spektrum	Die Darstellung des Ergebnisses der Zerlegung eines akustischen Signals in die den einzelnen Teilfrequenzen zuzuordnenden Anteile.
Spezifische Schallimmission	Spezielles, einer bestimmten Schallquelle oder einer Gruppe von Schallquellen zuordenbares Geräusch (z. B. Betriebslärm, Bahn- oder Straßenverkehrslärm).
Strategische Lärmkarte	siehe Schallimmissionskarte
Streuung	Die durch kleine Hindernisse, und zwar "klein" in Relation zur Wellenlänge, bewirkte räumliche Ablenkung der auftreffenden Schallenergie.
Summenhäufigkeitspegel	Derjenige Schallpegel, der während eines bestimmten, durch einen Index gekennzeichneten Prozentsatzes der Messdauer bei einer akustischen Messung erreicht oder überschritten wird.
Terzpegel	Bei der Messung von Schallvorgängen mit Hilfe von Terzfiltern der im Frequenzband einer Terz ermittelte Schallpegel.
Tonhaltiges Geräusch	Geräusch mit hervortretenden Schallenergieanteilen bei diskreten Frequenzen.
Transmission	Der Durchgang einer Schallwelle durch eine Grenzfläche zwischen zwei Medien. Die zahlenmäßige Kennzeichnung erfolgt durch den so genannten Schalltransmissionsgrad.
Trittschall	Auch Gehschall; spezielle Art von Körperschall, die insbesondere in Wohngebäuden von Bedeutung ist.
Ultraschall	Schall mit Frequenzen zwischen 20.000 Hz und 10 ⁹ Hz (Grenze zum Hyperschallbereich).
Verdeckung	Auch Maskierung; Wahrnehmung des laueren und nicht mehr Wahrnehmung des leiseren von zwei Schallereignissen (bei ähnlichen Frequenzgängen), denen das Ohr gleichzeitig ausgesetzt ist. Dabei wird das leisere Schallereignis vom laueren verdeckt.
Widmungs-Konfliktkarte	Darstellung der Differenz der Schallimmission, beschrieben durch den Beurteilungspegel einer oder mehrerer Schallquellen, zum Planungsrichtwert.
Windschirm	Schützende Umhüllung der Mikrofonskapsel von Messmikrofonen zur Verminderung des Windgeräusches.
Wirkungsgrad (akustischer)	Grundlegende Kenngröße zur Charakterisierung der Abstrahlung eines Senders. Verhältnis von abgestrahlter Schalleistung zur aufgenommenen mechanischen oder elektrischen Leistung eines Schallsenders.

Informationen zu Landwirtschaft, Lebensmittel,
Wald, Umwelt und Wasser:

www.lebensministerium.at



lebensministerium.at

Das Aktionsprogramm des Lebensministeriums
für aktiven Klimaschutz:

www.klimaaktiv.at



Die Jugendplattform rund ums Wasser:

www.generationblue.at



Die bundesweite Initiative zur getrennten
Sammlung von Altstoffen:

www.richtig sammeln.at



Die Internetseite zur Österreichischen
Nachhaltigkeitsstrategie:

www.nachhaltigkeit.at



Das Internetportal der Österreichischen
Nationalparks:

www.nationalparks.at



Der Walddialog ist die Suche nach Problem-
lösungen für Interessenkonflikte im Waldbereich:

www.walddialog.at



Das Österreichische Umweltzeichen ist Garant
für umweltfreundliche Produkte und
Dienstleistungen:

www.umweltzeichen.at



Umweltdaten u.a. zu den Bereichen Wasser,
Luft, Lärm, Kernenergie, Klima, Gentechnik,
Altlasten, erhebt laufend das UBA:

www.umweltbundesamt.at

umweltbundesamt[®]

Waldforschungszentrum BFW. Forschung,
Monitoring und Wissenstransfer zu Wald und
Naturgefahren:

<http://bfw.ac.at>





lebensministerium.at