

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.


121  Das Abrücken von Wohngebäuden vom Verkehrsträger (Gehsteigrand) um 6 m bewirkt eine Pegelreduktion um 5 dB.


122  Eine 5 dB-Pegelreduktion an der Wohngebäudefassade entspricht einer Reduktion des Verkehrs auf 1/3.


123  Die ersten paar Meter Abrückung bewirken die „relativ größte“ Pegelminderung.


124  In urbanen Bereichen mit allseitiger Verkehrseinwirkung läßt einzig die Blockrandbebauung zur Schaffung lärmberuhigter Innenhofzonen hohe Pegelreduktionen erwarten.


125  Ein 6-geschoßiges Gebäude bewirkt im Vergleich zu einer 5 m hohen Lärmschutzwand um bis zu 10 dB höhere Abschirmwirkungen.


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.

128  Bei Bündelung von Verkehrsträgern können Lärmschutzmaßnahmen in günstigen Fällen auch beide Verkehrsträger abschirmen.


129  Aufschließungsstraßen in Siedlungen sollten nicht als Schleichwege nutzbar sein (induzierten Verkehr vermeiden).


130  Werden an Verkehrsträgern Lärmschutzwände ausgeführt, so ist keineswegs davon auszugehen, dass Planungsrichtwerte in Wohngebieten generell eingehalten werden.

131  Schallschutz an hochrangigen Verkehrsträgern kann nicht in beliebigem Maße erfolgen.

132  Werden beim Straßenverkehr alle Minderungspotenziale ausgeschöpft, so können Verkehrszunahmen kompensiert werden. Die Verkehrslärmsituation ist daher aus heutiger Sicht mittelfristig gleichbleibend einzuschätzen.

133  Beim Verkehrsträger Bahn kann durch Ausschöpfen der Minderungspotentiale mittel- bis langfristig eine Annäherung an das Immissionsniveau der Grenzwerte des Straßenverkehrs bewirkt werden.

134  Um Grenzwerte von Verkehrsträgern mit Planungsrichtwerten für Wohngebiete in Einklang zu bringen, sind raumplanerische Maßnahmen zur Einhaltung von Mindestabständen zusätzlich erforderlich.

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.

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"

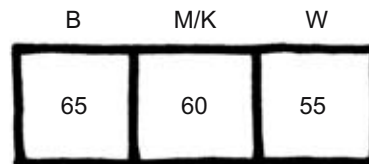


Abb.: 100

Quelle: TAS, Wodo

lebensministerium.at

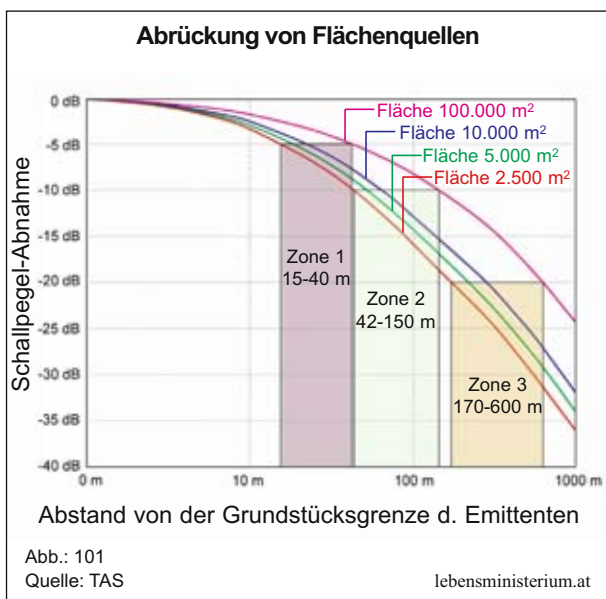
Bei einer derartigen Ausweisung unterschiedlicher Widmungskategorien wird zwar der Grundsatz der Widmungsabstufung um eine Kategorie beachtet, es treten jedoch an den gemeinsamen Grenzen unterschiedlicher Kategorien Sprünge des Planungsrichtwertes für zulässige Emissionen bzw. Immissionen in jeweils 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.

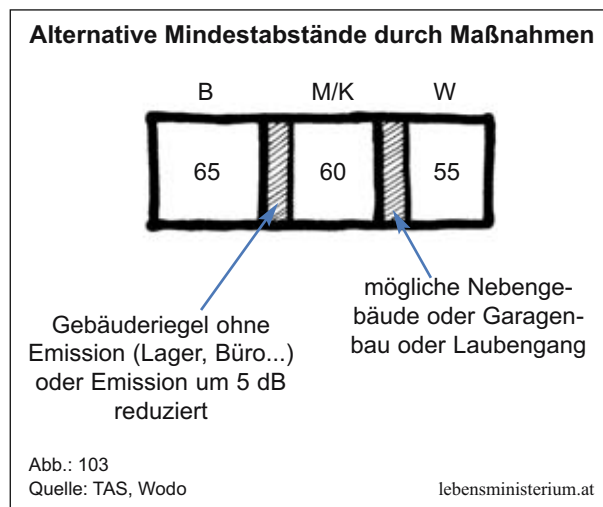


107

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.

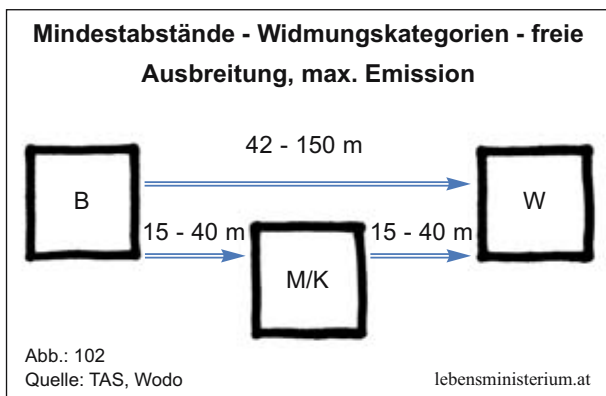


welche dem erforderlichen Mindestabstand bei freier Ausbreitung entspricht, mit einer Emissionsabsenkung um 5 dB versehen werden.

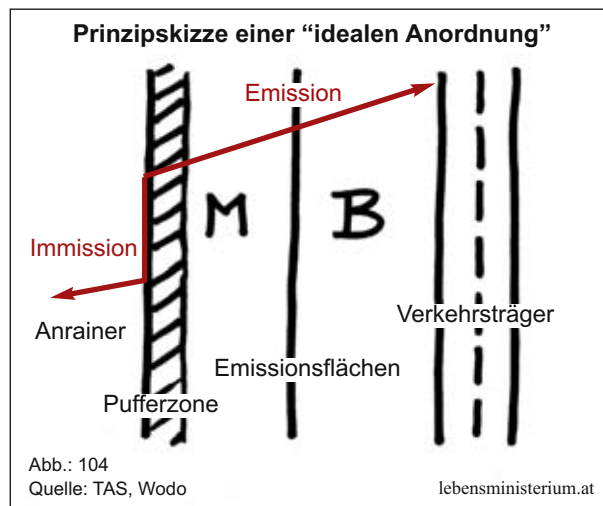


108 Gilt es, durch entsprechenden Abstand eine Pegelabnahme von z.B. 10 dB zu erzielen, so ist bei einer abstrahlenden Fläche von 2.500 m² bereits ein Mindestabstand von rd. 42 m und bei einer schallabstrahlenden Fläche von 100.000 m² bereits ein Mindestabstand von rd. 150 m erforderlich.

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.

110 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.

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.

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 Verkehrslärmentwicklung 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 Kontingenzierungssystem 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.

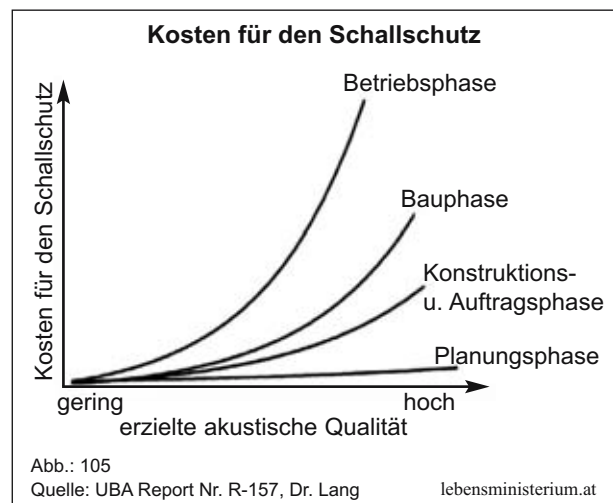


115

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

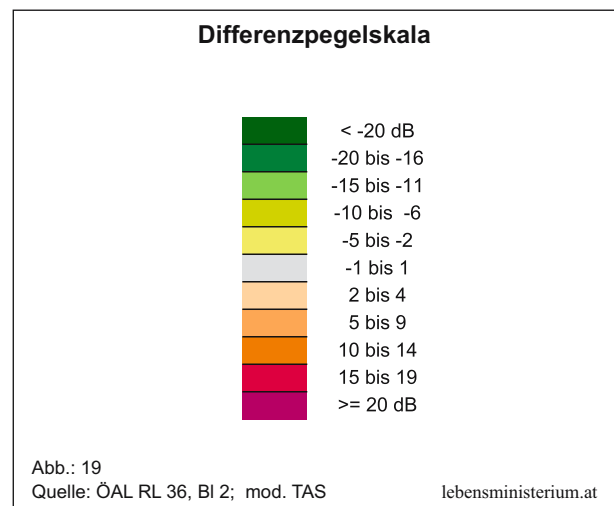
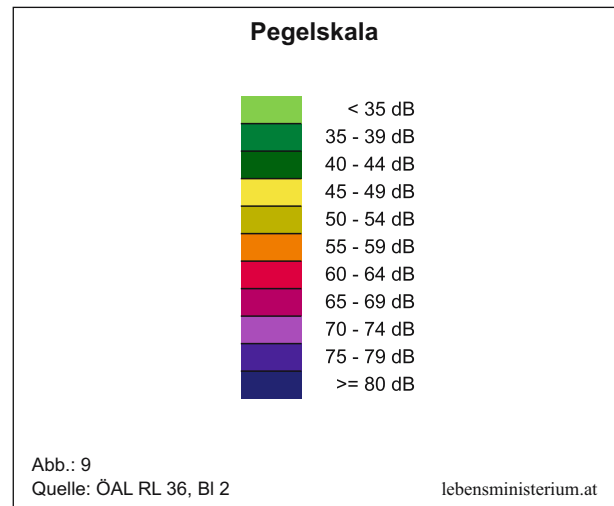
Ganz wesentliche Erschwernisse bzw. Einschränkungen können sich bei geplanten oder vorhandenen Betriebswohnungen im Umfeld ergeben, da die derzeitige Beurteilungspraxis in Österreich Betriebswohnungen in aller Regel wie "Anrainer im Wohngebiet" behandelt.

Besonders zu beachten ist dabei, dass im gewerberechtlichen Genehmigungsverfahren am "fremden Gebäude" (Anrainerbetriebsgebäude mit Betriebswohnungen) keine objektseitigen Maßnahmen durch Auflagen vorgeschrieben werden können. Kostensensitive 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.

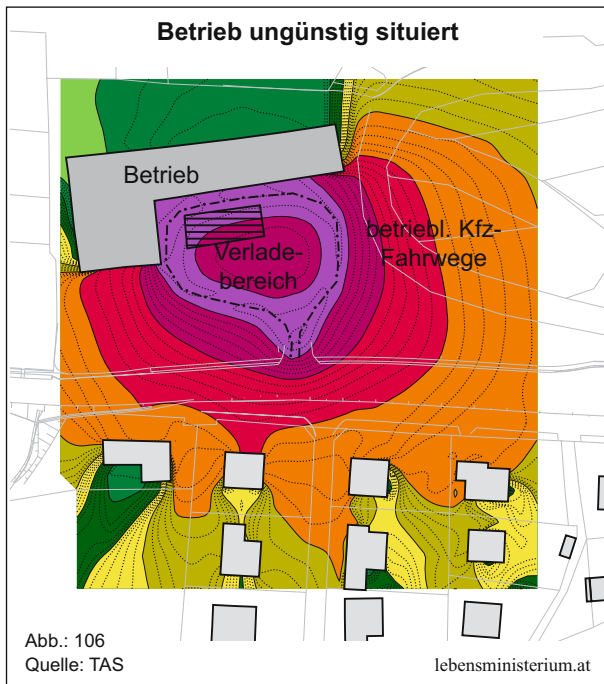


Abb. 106 zeigt eine exemplarisch angenommene Betriebsanlage, deren relevante Abstrahlflächen inklusive der vorgelagerten Manipulationsflächen im Freien anrainerzugewandt sind. Die in 5 dB-Klassen dargestellten Schallpegel verdeutlichen die Schallausbreitungsverhältnisse im Beispiel.



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.



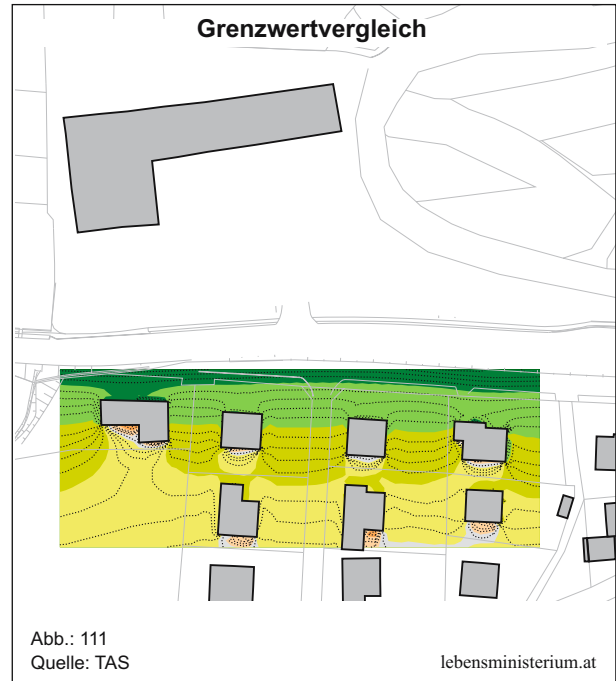
Den Hintergrund dieser Grenzwertfestlegung bildet die physikalische Gesetzmäßigkeit der Pegeladdition, wonach bei einem Pegelunterschied von rund 10 dB keine relevante Anhebung bzw. keine Verschlechterung der Schall-IST-Situation erfolgt.



In Abb. 110 liegt der Siedlungssplitter in einem Gebiet ohne relevante Vorbelastung. Die Schall-IST-Situation wird vollflächig mit einem Dauerschallpegel von 40 dB

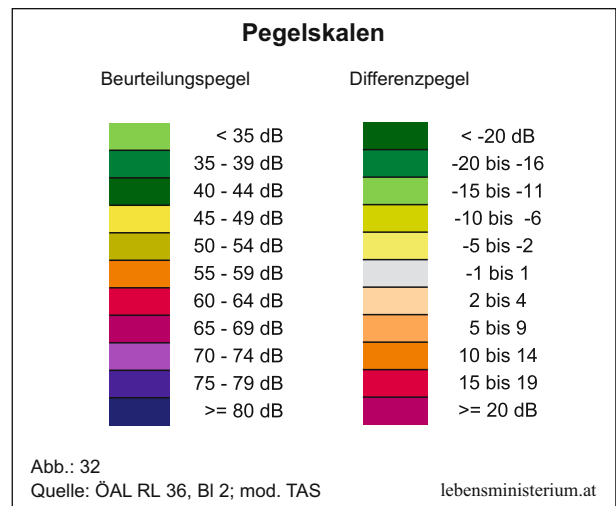
angenommen. Derartige Situationen sind, insbesondere in ländlichen Gebieten, häufig vorzufinden.

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.

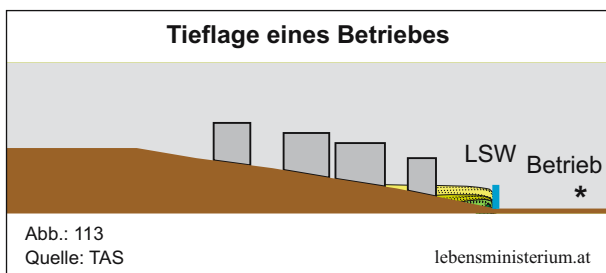
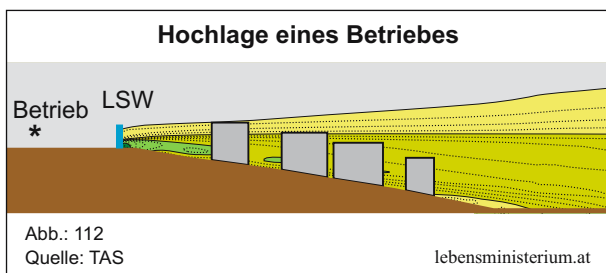


In Abb. 111 wurden nun die Immissionsgrenzwerte der angenommenen hoch und niedrig belasteten Situationen EDV-technisch verschnitten, sodass sich im Ergebnis die Grenzwerte-Unterschiede ablesen lassen.

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

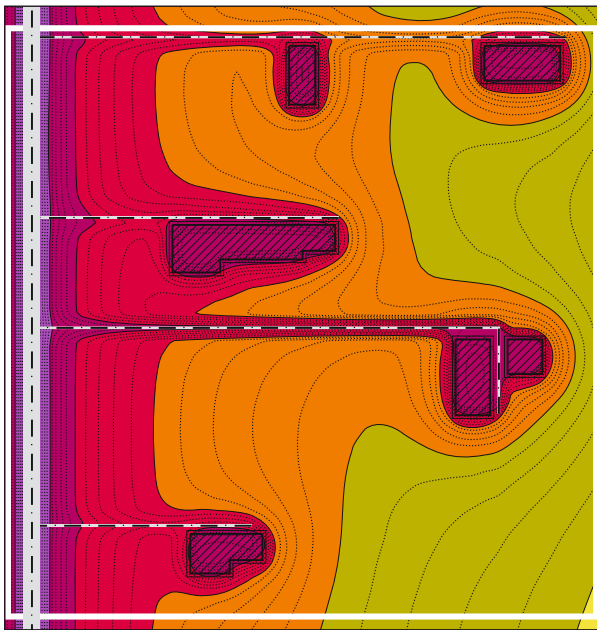
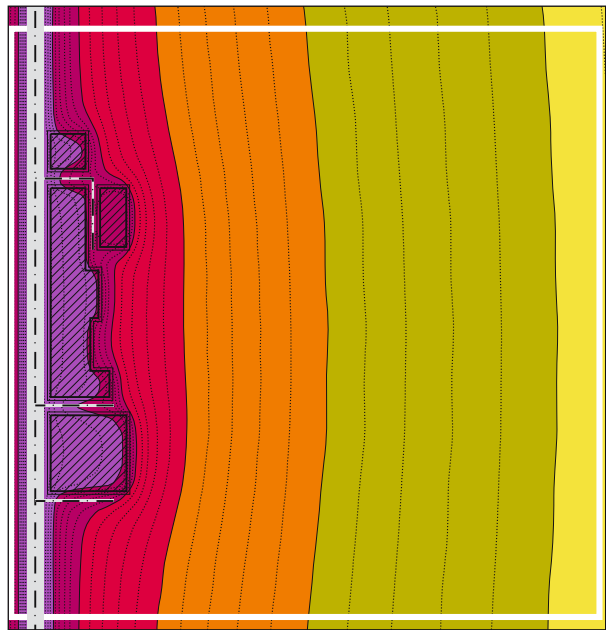


Abb. 115: konzentrierte Betriebsanordnung, ohne LSW

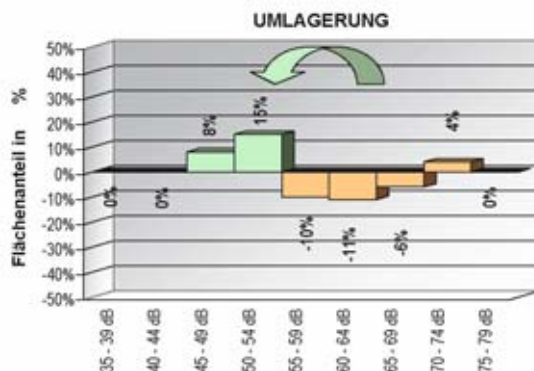


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “NACHHER”	Änderung	23% 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	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

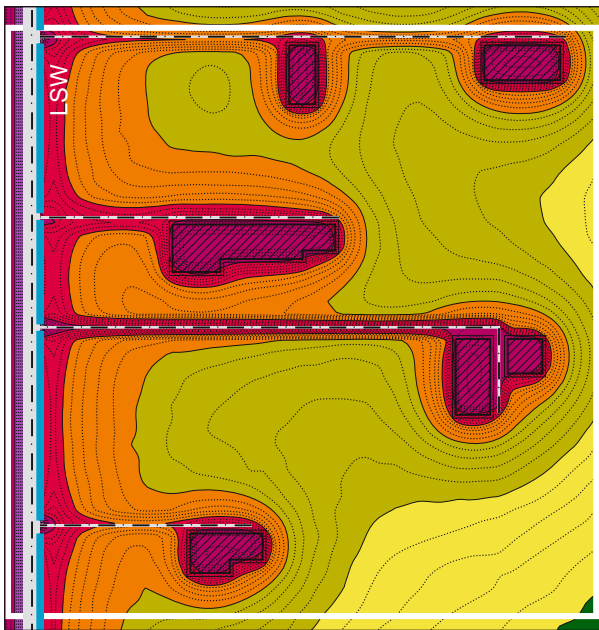
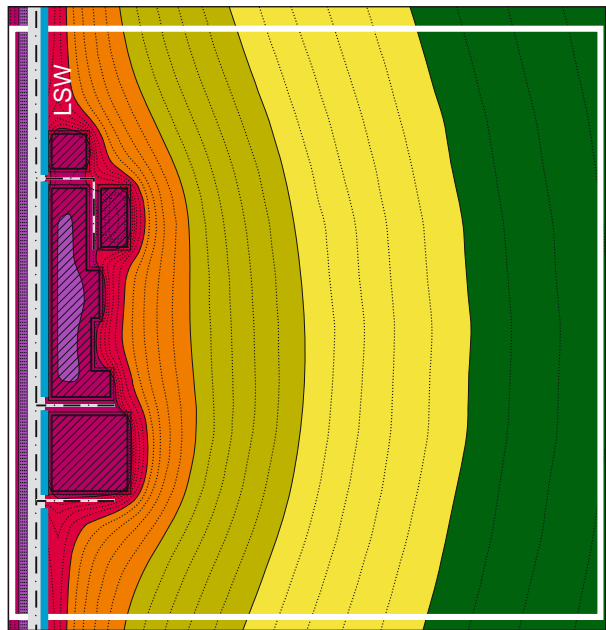


Abb. 117: konzentrierte Betriebsanordnung, mit LSW

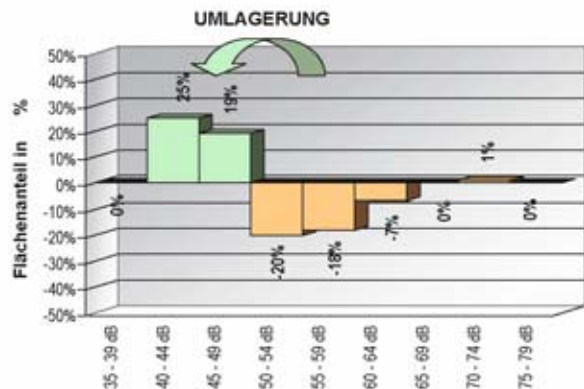


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle “Immissionen in 5 dB-Klassen”

dB-Klasse	Flächenanteile “VORHER”	Flächenanteile “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	39%	19%	-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”

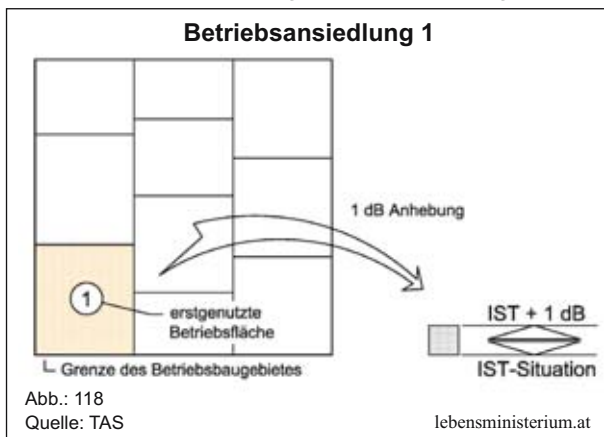


Musterbeispiel 17
 Quelle: TAS

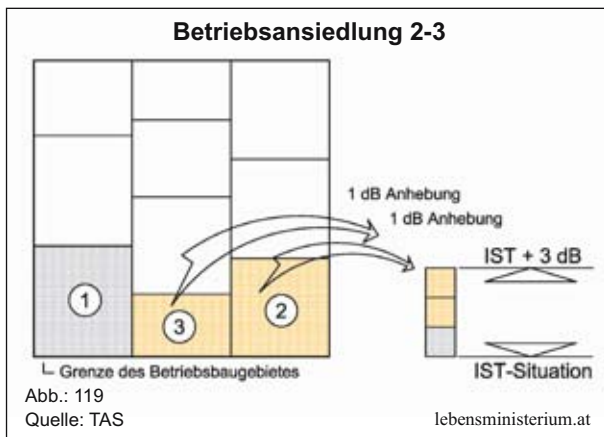
10.2.7 SZENARIO – GROSSE BETRIEBS-
GEBIETE OHNE KONTINGENTIERUNG

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 Ansiedlung des ersten Betriebes ist daher von einer IST-Situationsveränderung um + 1 dB auszugehen.

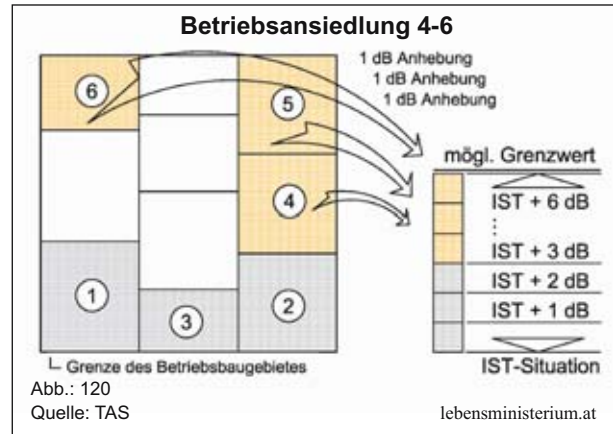


Diese Situation (Pegelanhebung um 1 dB) kann in weiterer Folge bei späterer Ausführung des zweiten Betriebes (die IST-Situation ist hier bereits eine andere) sowie bei zeitlich späterer Ausführung des dritten Betriebes wiederum ausgenutzt werden, sodass als Zwischenbilanz nach Realisierung von drei Betrieben die IST-Situation bereits um + 3 dB hinaufzitiert wurde.

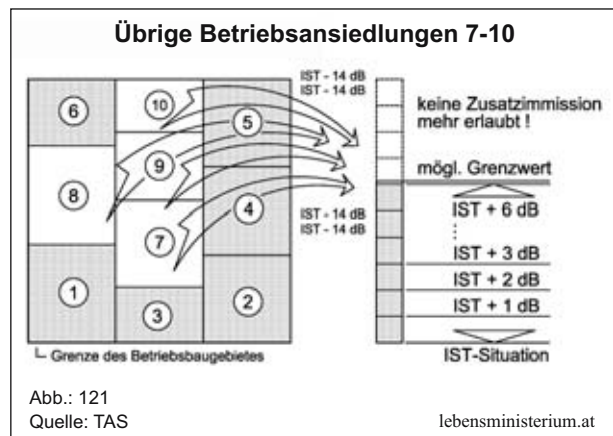


Wird dieser Vorgang nun konsequent fortgesetzt und werden die Betriebe zeitlich versetzt in Abfolge realisiert, so kann daraus bei zehn Betriebsflächen theoretisch eine Änderung der IST-Situation des ursprünglichen Zustandes um + 10 dB resultieren.

118



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 "Hinaufzitiertens" 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

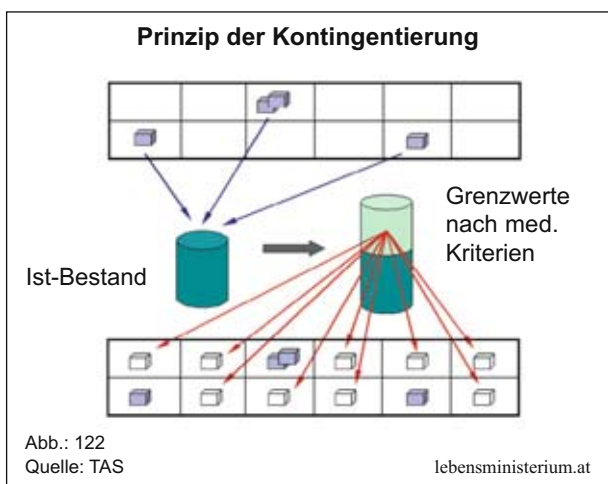
Das Planungsinstrument der Kontingentierung wird in Deutschland auf der Ebene der Bauleitplanung auf Basis klarer gesetzlicher Grundlagen seit Jahren eingesetzt. Insbesondere bei Gewerbe- und Industrieparks wäre der vermehrte Einsatz dieses Instrumentariums aus schalltechnischer Sicht wünschenswert. 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.



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.

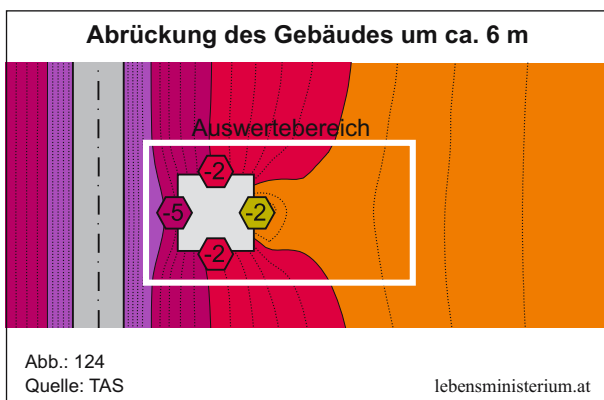
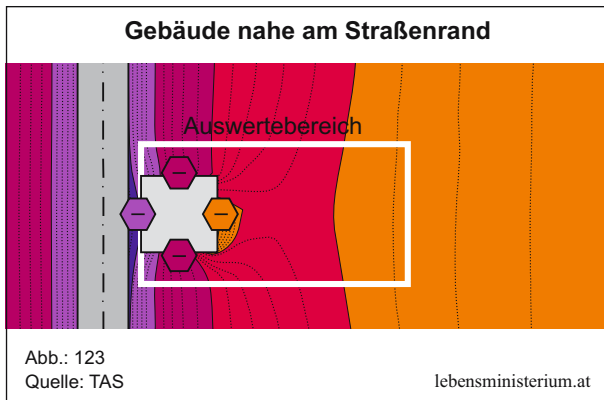
Die für z. B. Flächenwidmungen und Bebauungspläne zuständigen Behörden können überdies hier steuernd Lärmschutz betreiben, wenn lärmschützende Wohnungsgrundrisse (Block- und Atriumbauweise) im jeweiligen Genehmigungsverfahren verbindlich festgesetzt werden.

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 und 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.

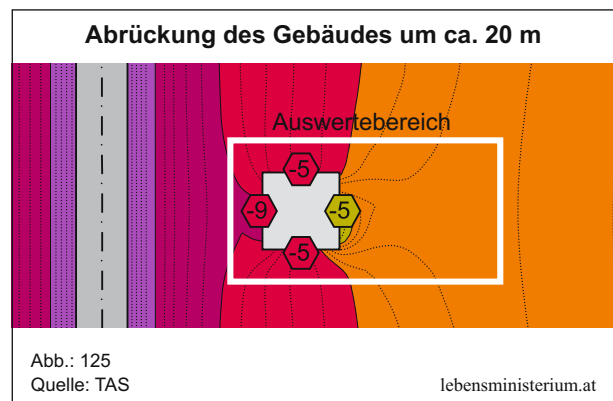


Bei diesem Beispiel wird die Auswirkung durch das Abrücken des Gebäudes anhand von Relativvergleichen der Fassadenpegel dargestellt, weshalb die Auswirkungen unabhängig von der Emission des jeweiligen Verkehrsträgers zu verstehen sind.

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.

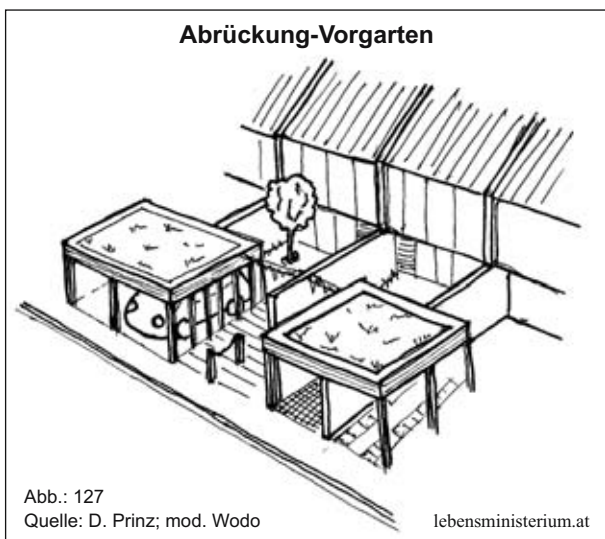
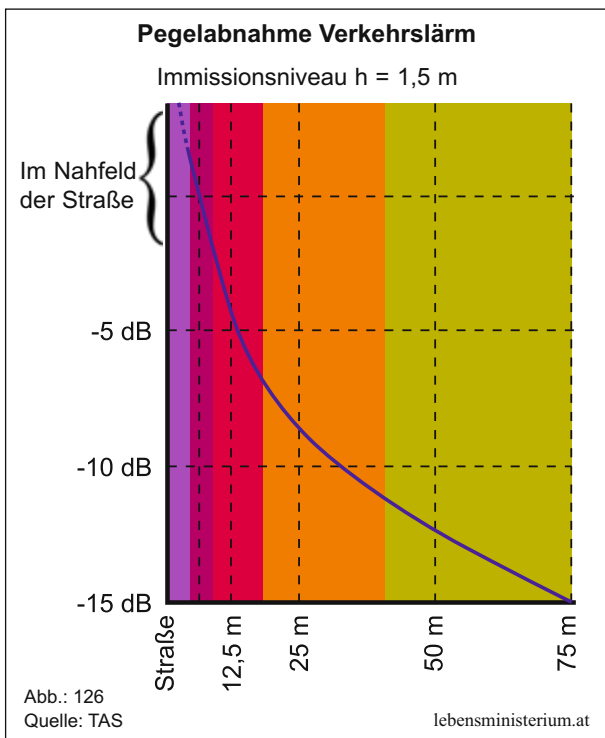


121



122

123



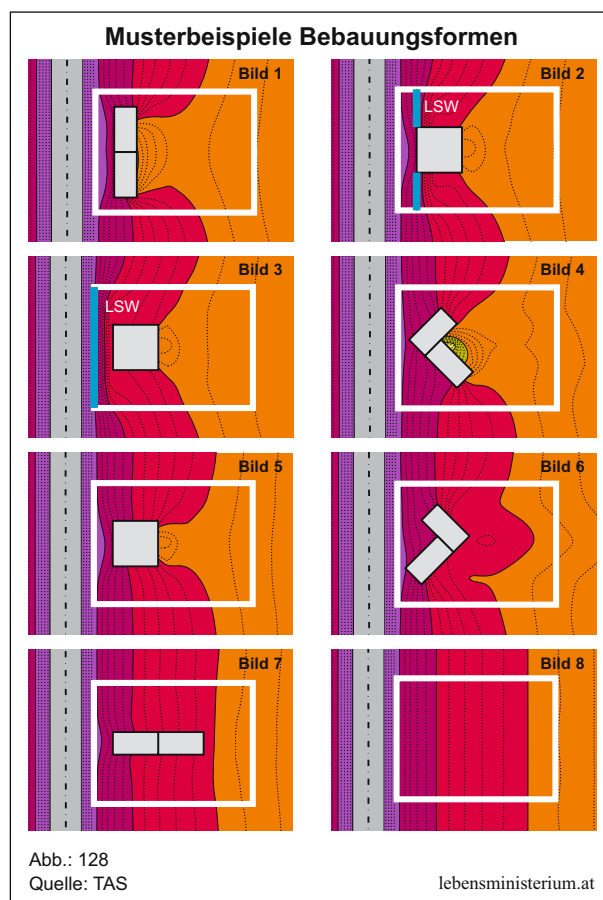
10.3.3 ABSCHIRMUNG DURCH DAS GEBÄUDE SELBST

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.

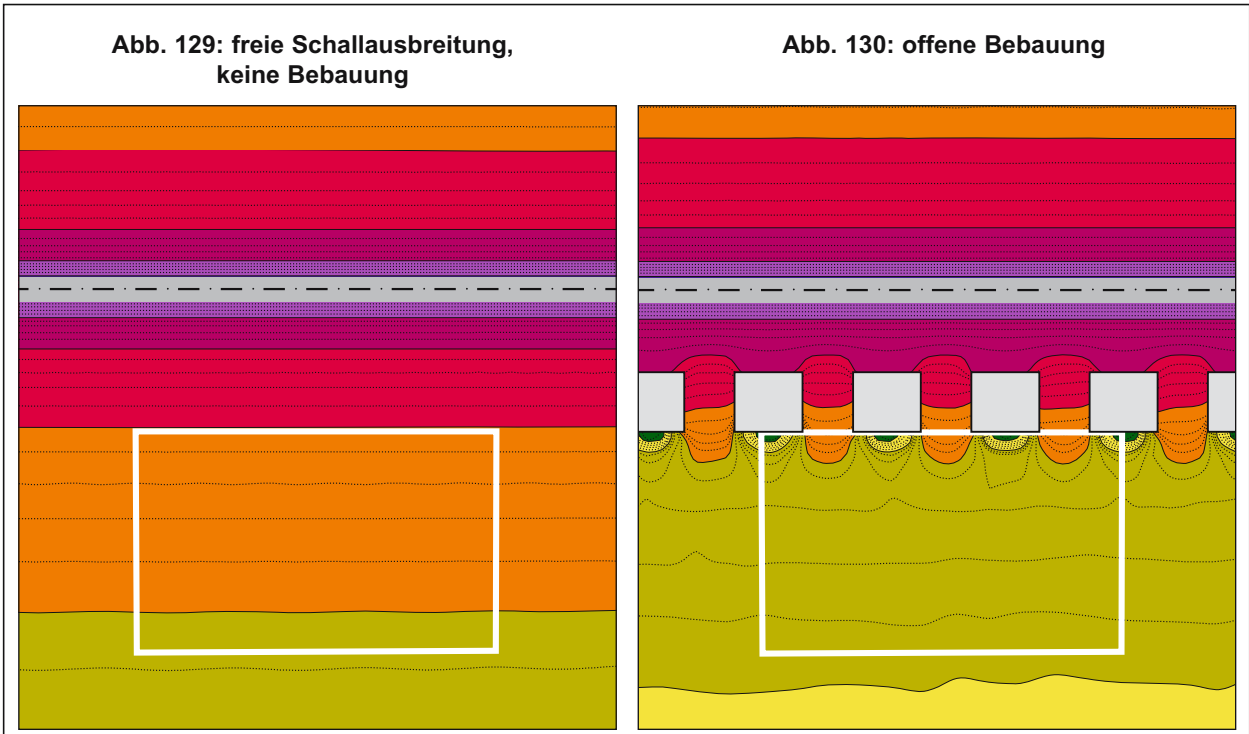
10.3.4 BEBAUUNGSSTRUKTUREN

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 Immissionssituation übertragbar. Die Gebäude wurden zweigeschossig angenommen.

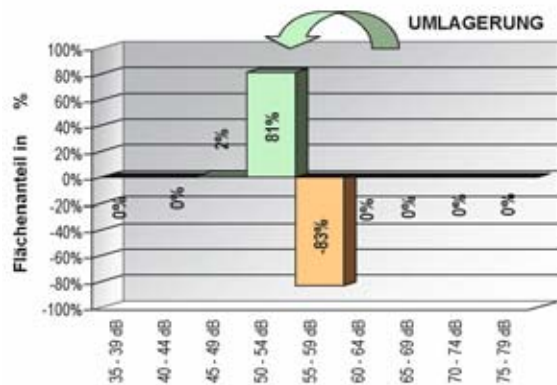


Pegelskala in [dB] A-bewertet	 	 	 	 	 	 	 	 	 	 	
	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80

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.

Abb. 129: freie Schallausbreitung, keine Bebauung

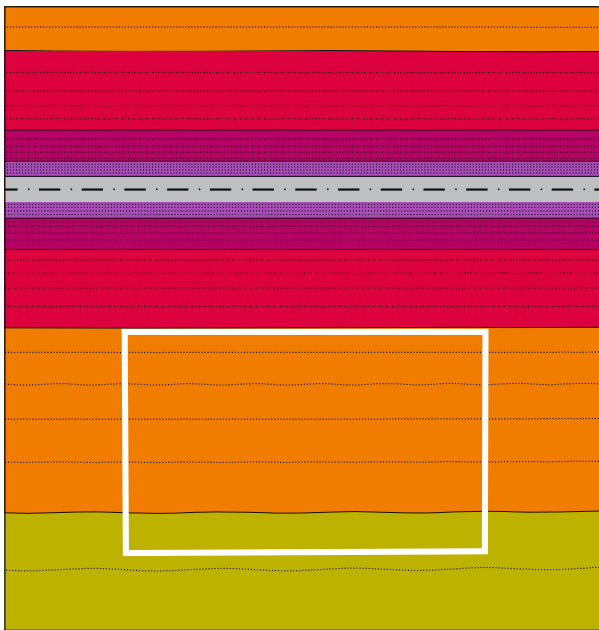
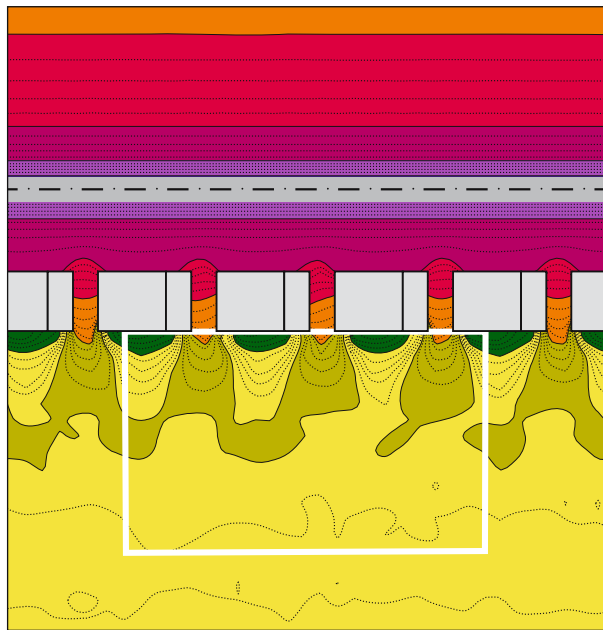


Abb. 131: offene Bebauung mit Garagenanbau

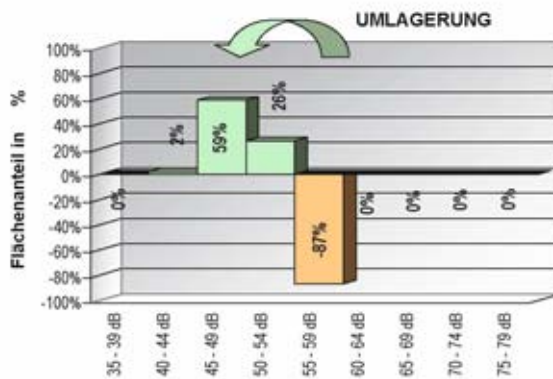


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

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%	2%	-2%	
45 - 49 dB	0%	59%	59%	
50 - 54 dB	13%	39%	26%	
55 - 59 dB	87%	0%	-87%	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

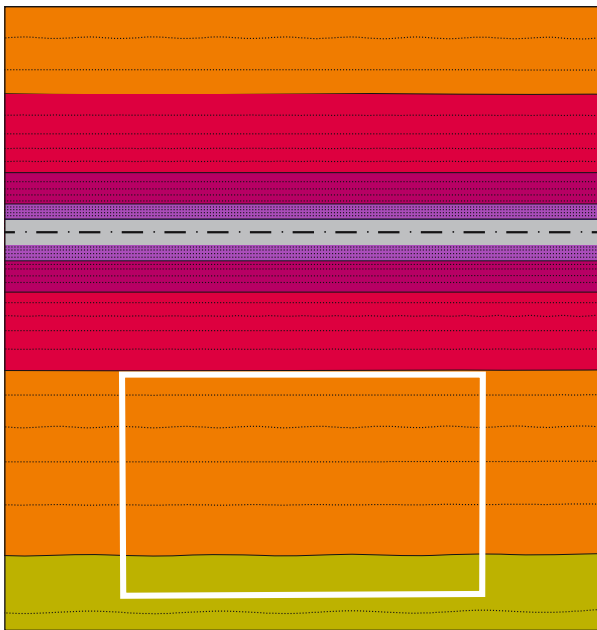
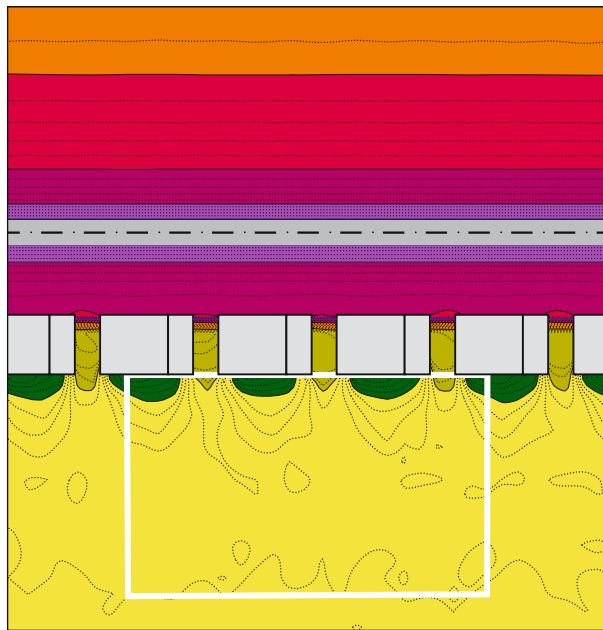


Abb. 132: offene Bebauung mit Lückenschluss

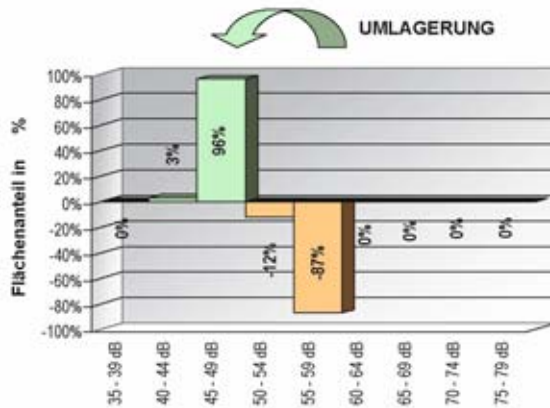


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

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.

Abb. 129: freie Schallausbreitung, keine Bebauung

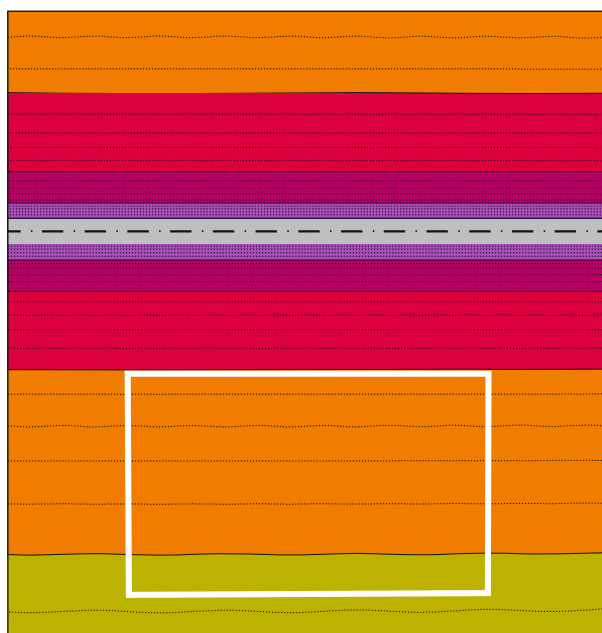
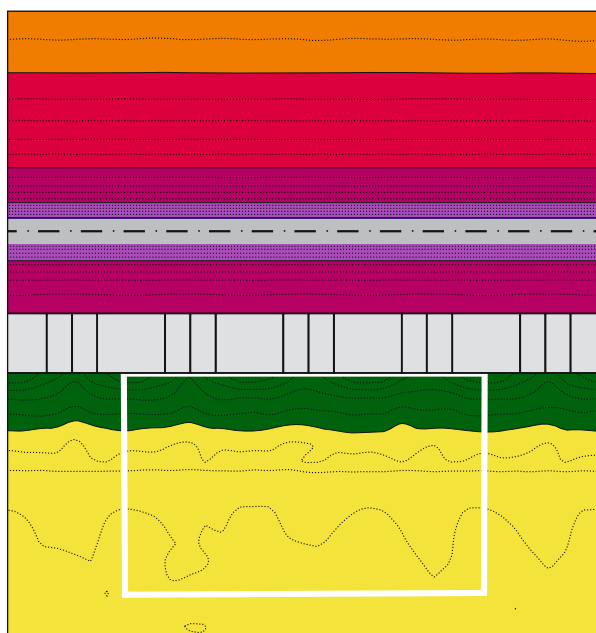


Abb. 133: geschlossene Bebauung

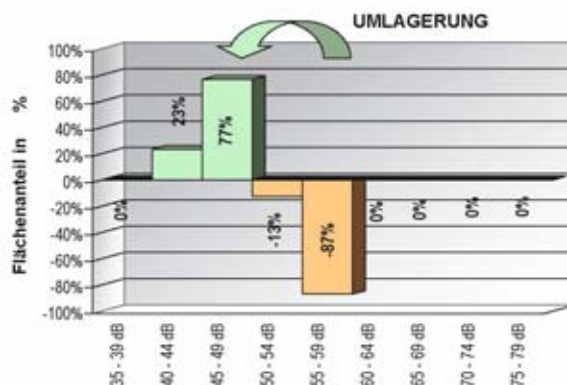


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	100%
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

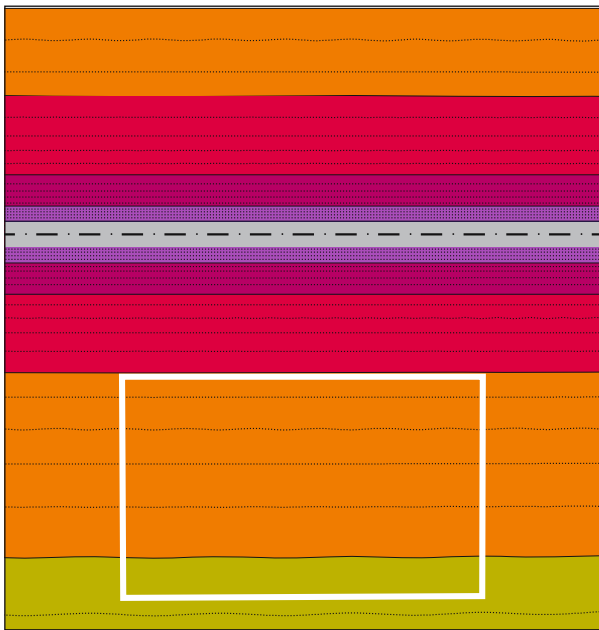
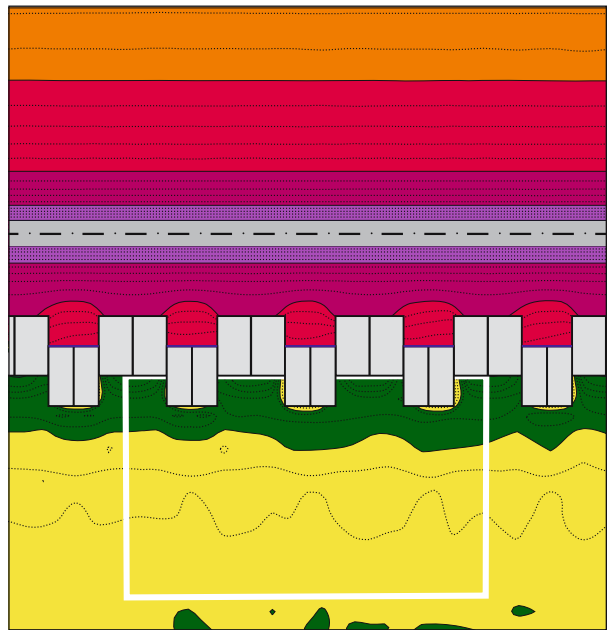


Abb. 134: geschlossene Doppelhausbebauung

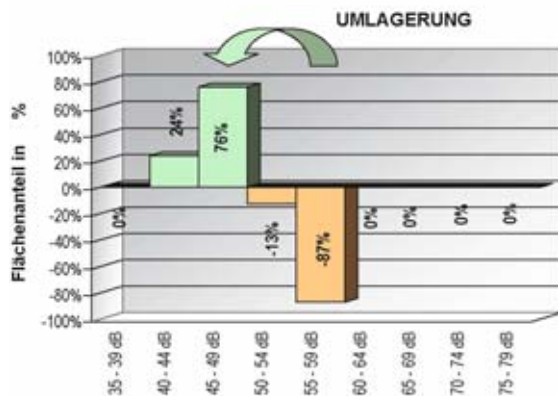


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

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:
Wohnbebauungsstrukturen, 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.

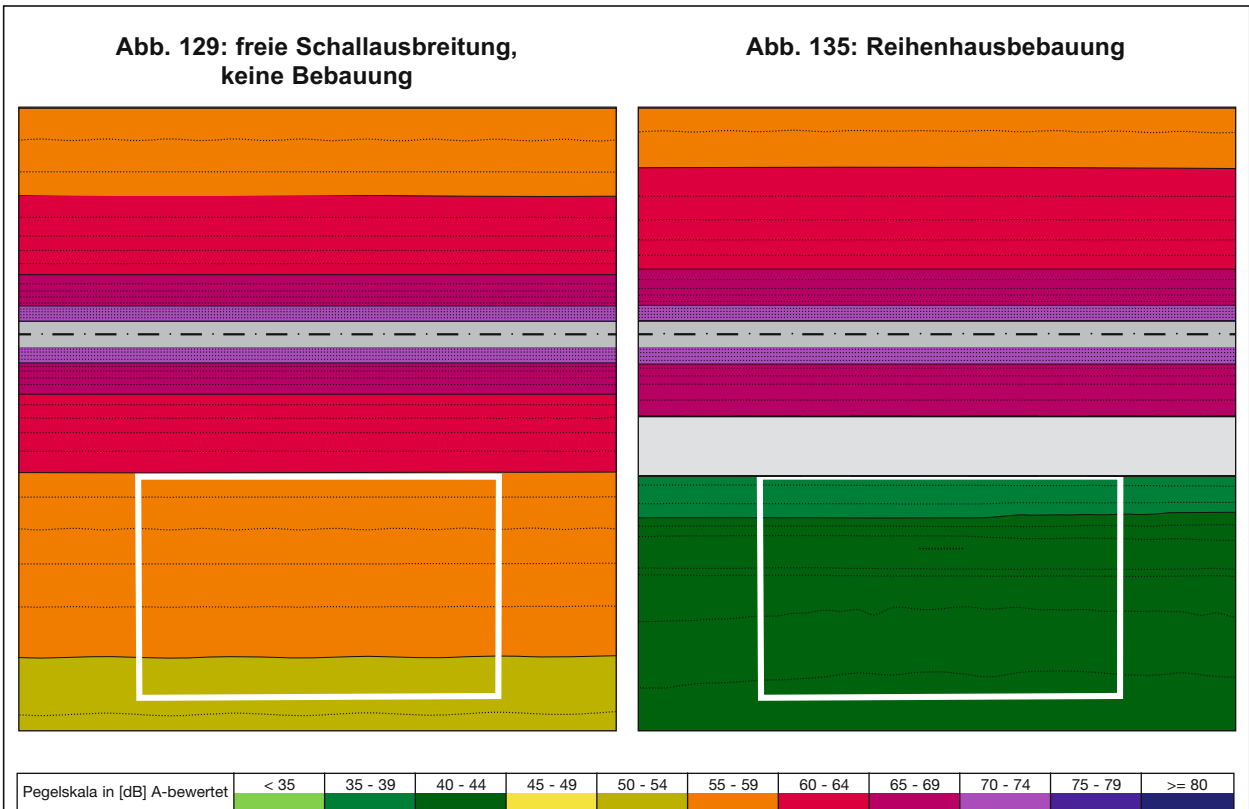
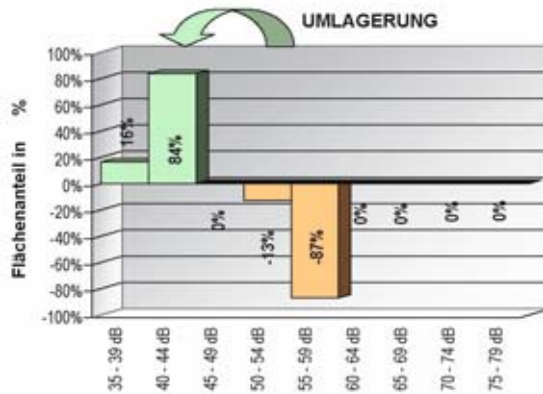


Tabelle "Immissionen in 5 dB-Klassen"

dB-Klasse	Flächenanteile "VORHER"	Flächenanteile "NACHHER"	Änderung	Umlagerung
0 - 34 dB	0%	0%	0%	100%
35 - 39 dB	0%	16%	16%	
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

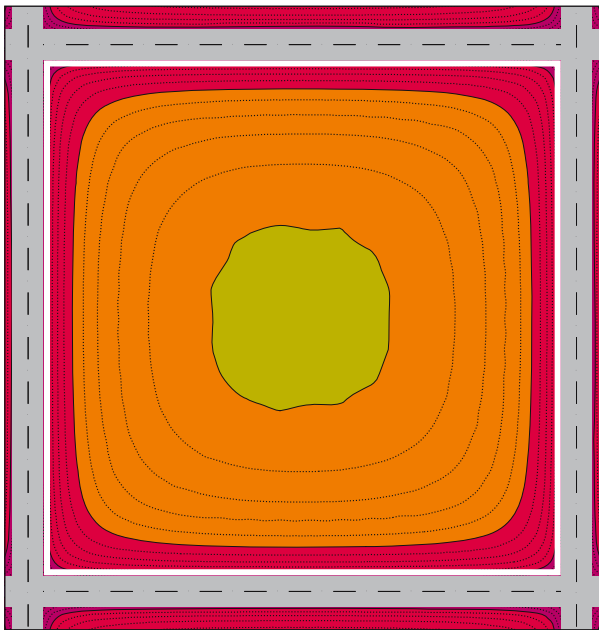
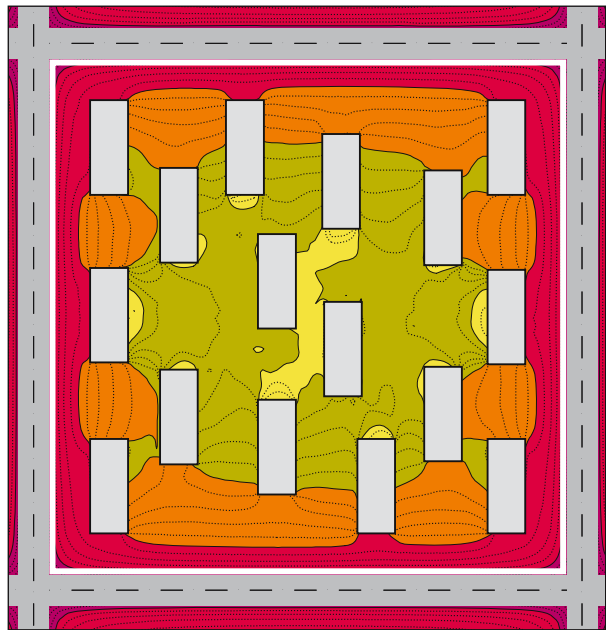


Abb. 137: Wohnblöcke in gestreuter Anordnung

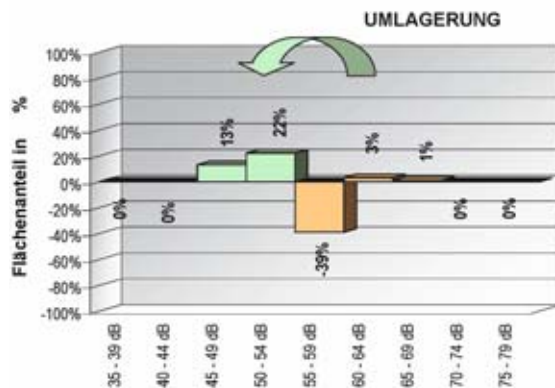


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

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

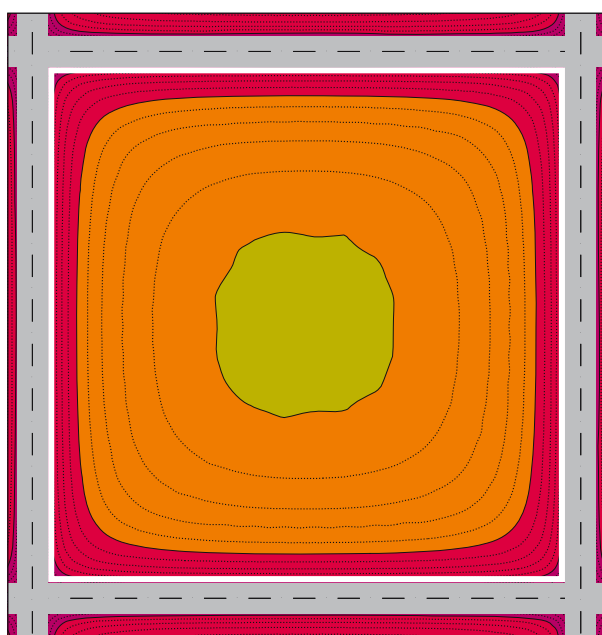
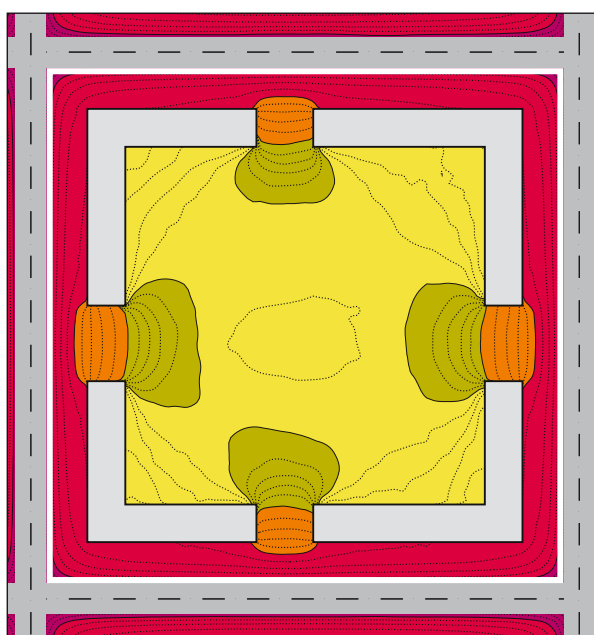


Abb. 138: Blockrandbebauung mit Durchfahrten

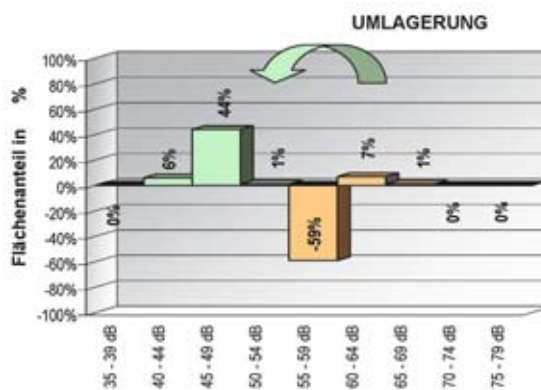


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

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%	8%	-59%	
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

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

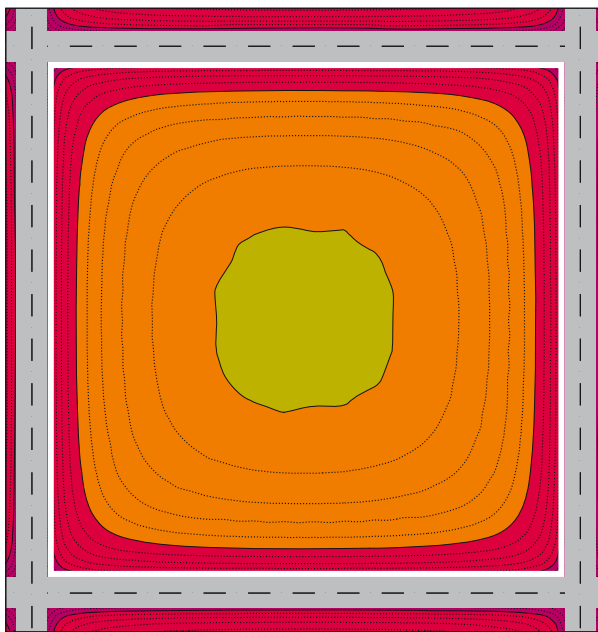
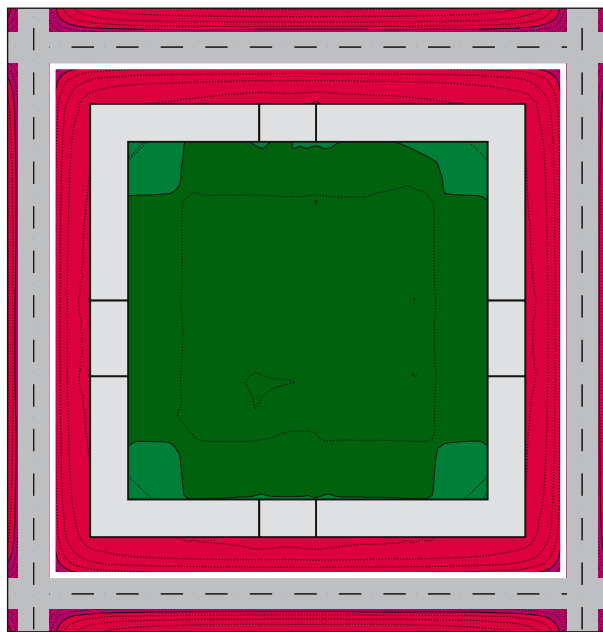


Abb. 139: Blockrandbebauung

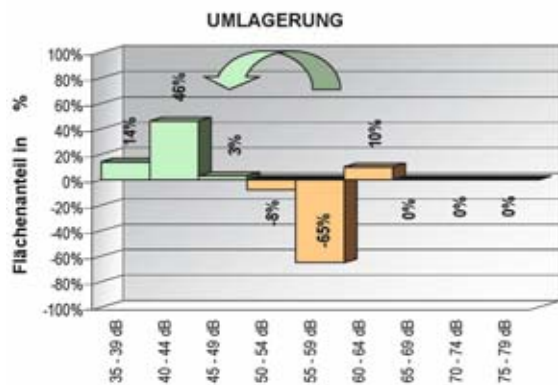


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

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 verkehrlenkende Maßnahmen meist nur geringe Effekte erzielbar.



124

Die weitaus größten Pegelreduktionen sind de facto ausschließlich durch Ausnützung 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.

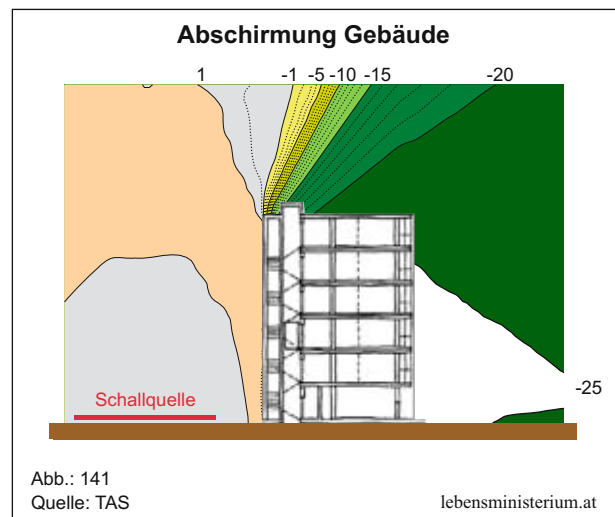
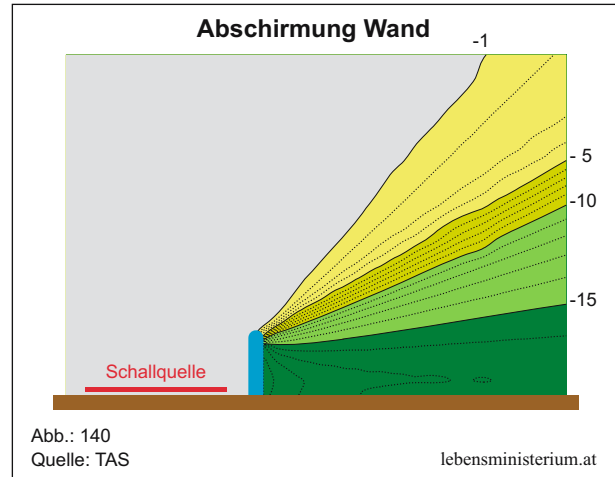
Durch Differenzbildung aus diesen Schallbelastungsverteilungen wurden die erzielbaren Umlagerungseffekte ersichtlich gemacht.

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 Bauweise 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

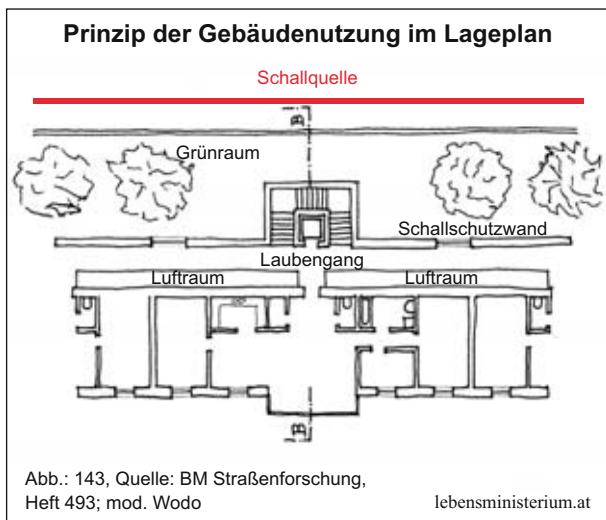
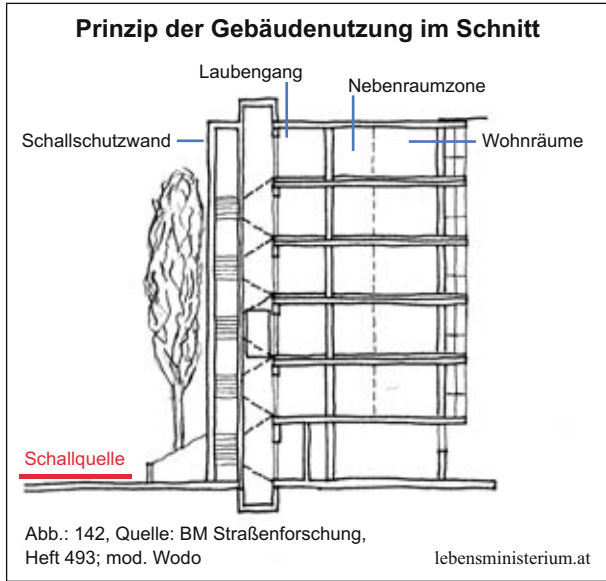
10.3.5.2 Abschirmende Baukörper

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.

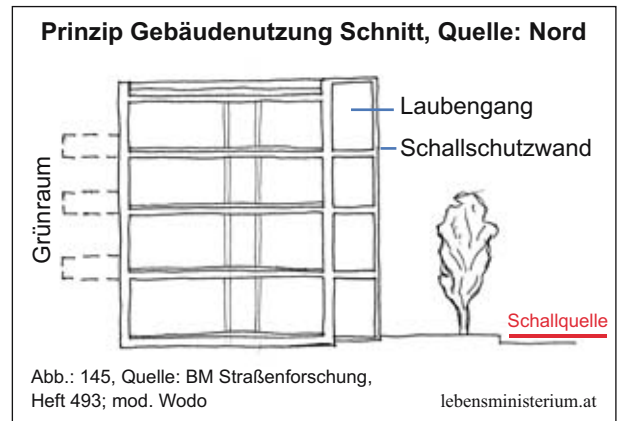
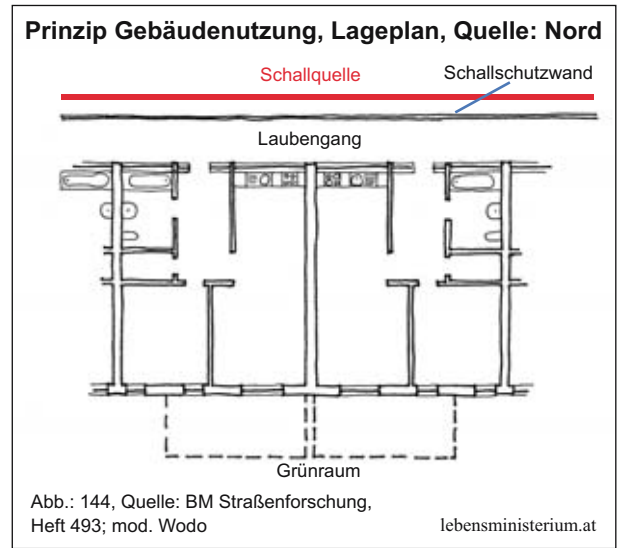
126



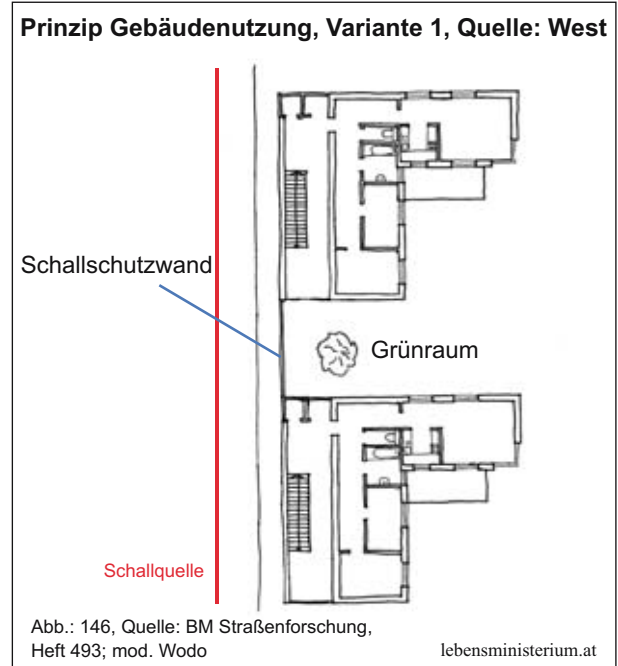
10.3.5.3 Typologien

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



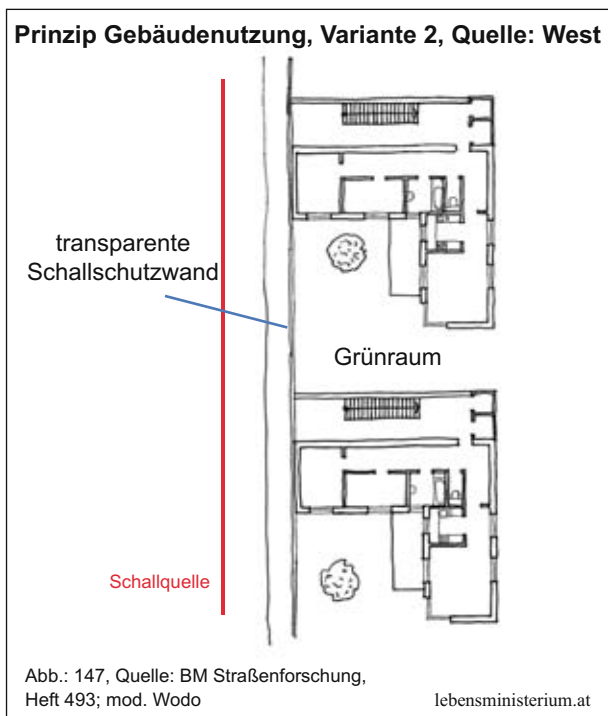
Quelle im Westen

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.

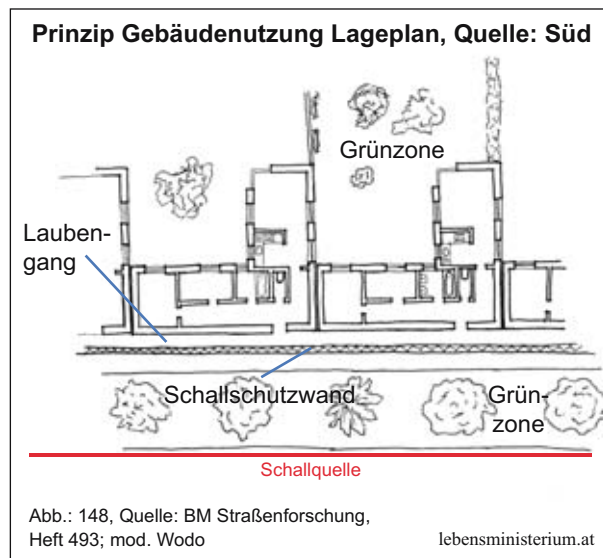
Die Schlafräume werden wieder einseitig belüftet, das Stiegenhaus ist im Norden angeordnet, die Aufenthaltsräume haben eine Westsüdostausrichtung.

Vorteil dieser Konzeption ist eine optimale Sonnenausnutzung, als Nachteil ist der Sichtkontakt zur Emissionsquelle zu nennen.

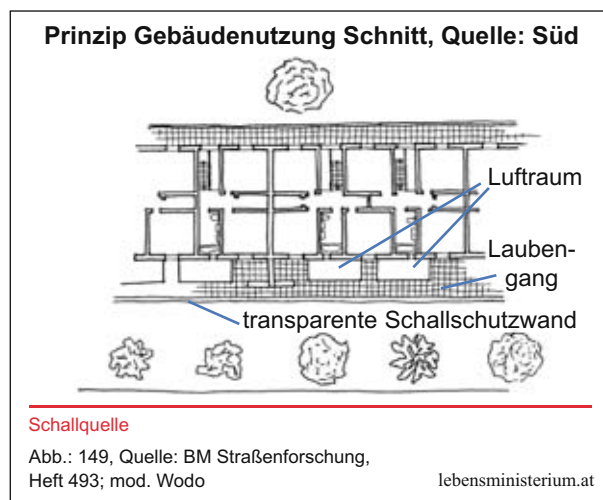
Weiters ist beim Einsatz von transparenten Elementen zu beachten, dass an den schallharten Oberflächen Reflexionen auftreten, welche an der gegenüberliegenden Straßenseite negative Auswirkungen haben können.

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.

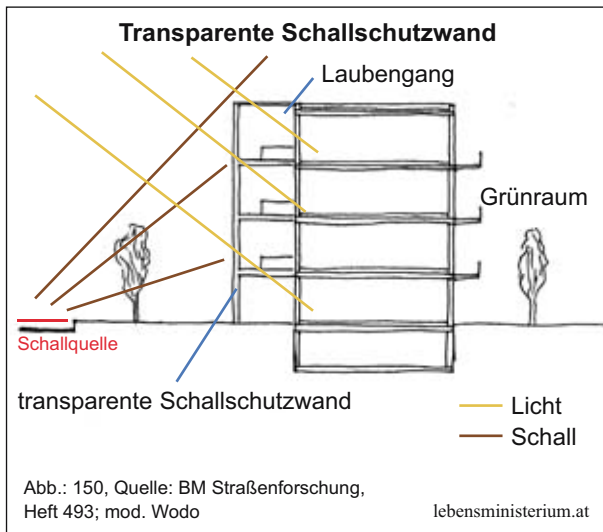


Die Lärmschutzwand im Süden ist transparent ausgeführt. Als Nachteil ist anzuführen, dass die Räume teilweise nach Norden ausgerichtet sind und somit im Gebäudeschatten liegen.



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 Musterbeispiel nicht nur bahnseitige Immissionen, sondern auch den Straßenverkehr abschirmen.



128

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 VERKEHRSTRÄGERN

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



127

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.



129

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

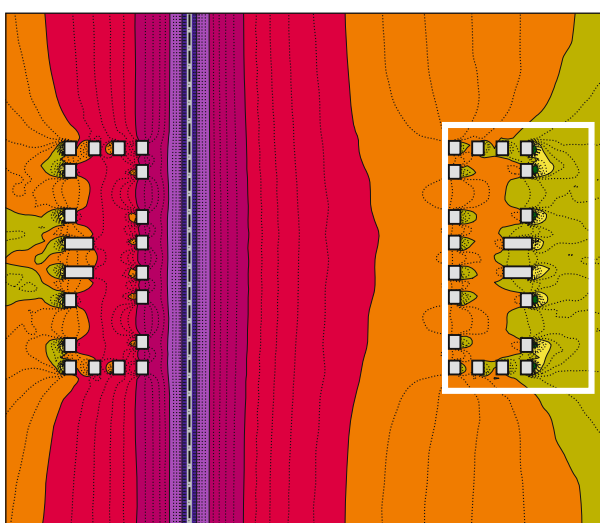
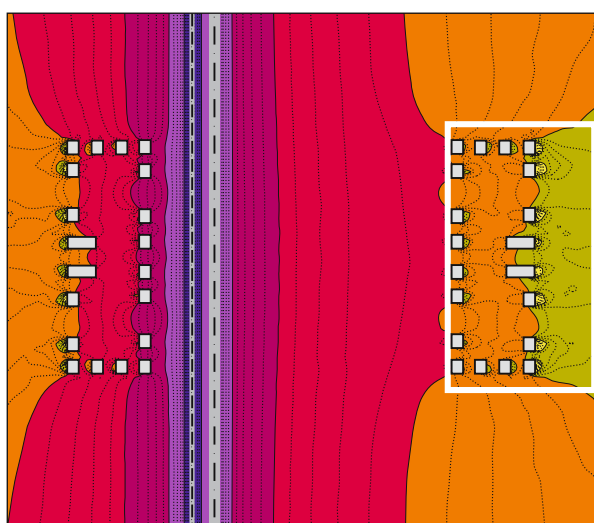


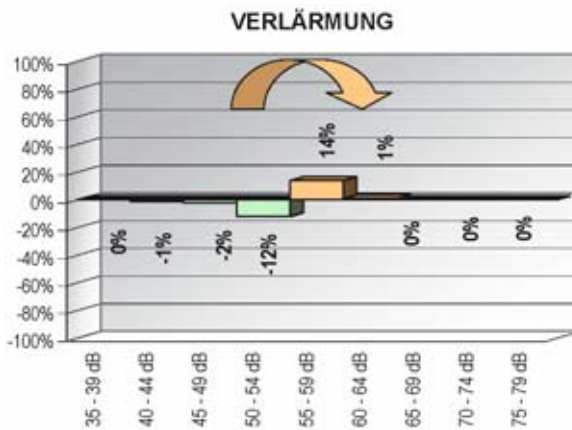
Abb. 152: Straßenzubau neben Bahnstrecke



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	56%	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

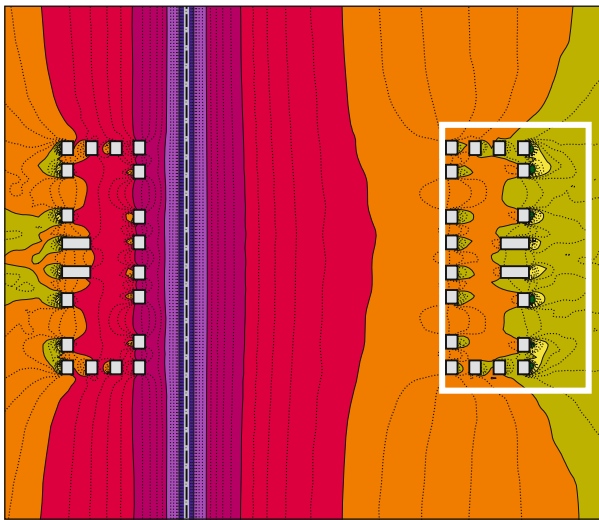
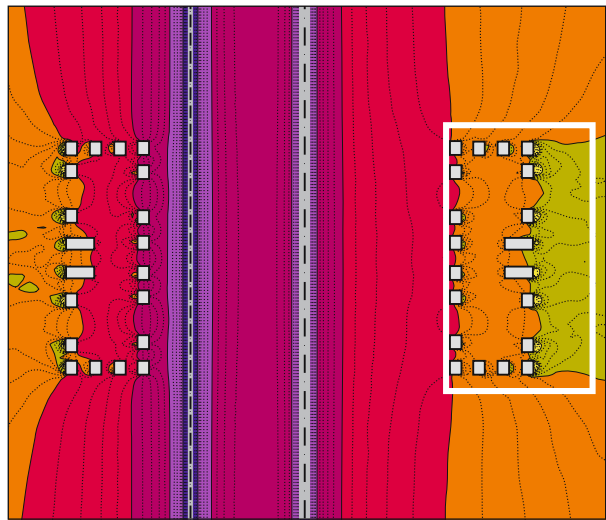


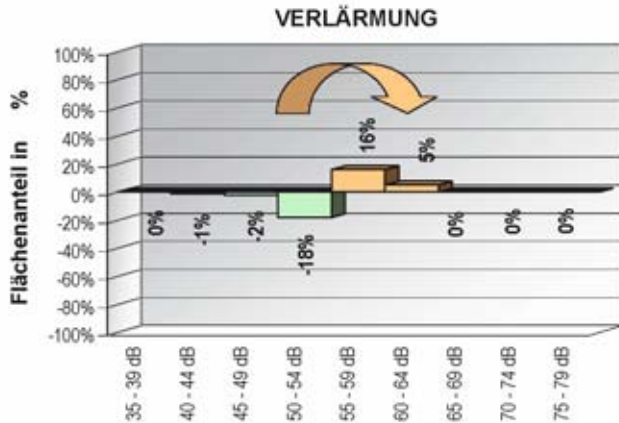
Abb. 153: Straßenzubau von Bahnstrecke abgerückt



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

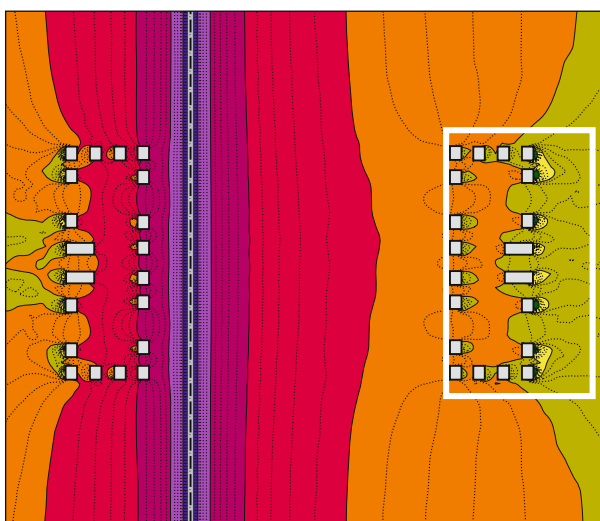
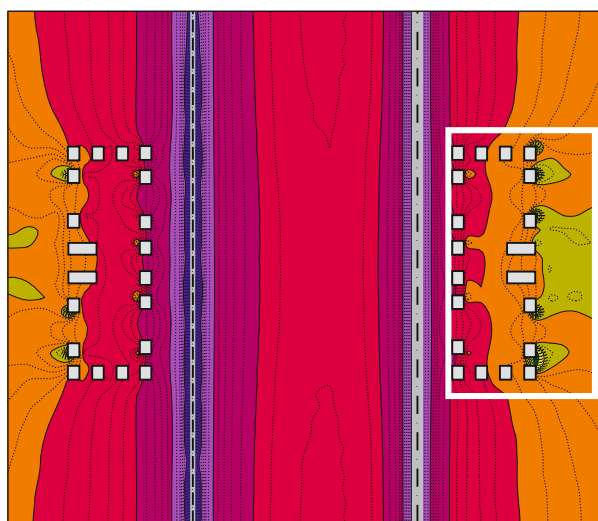


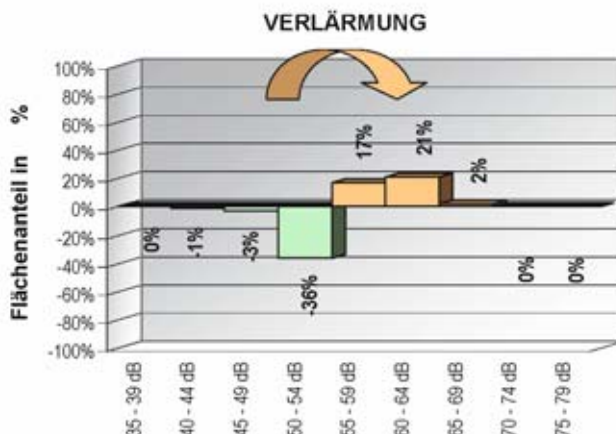
Abb. 154: Straßenzubau von Bahnstrecke weit abgerückt



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

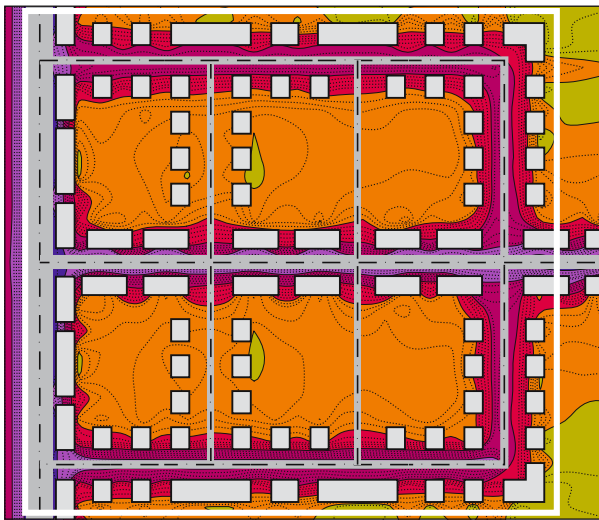
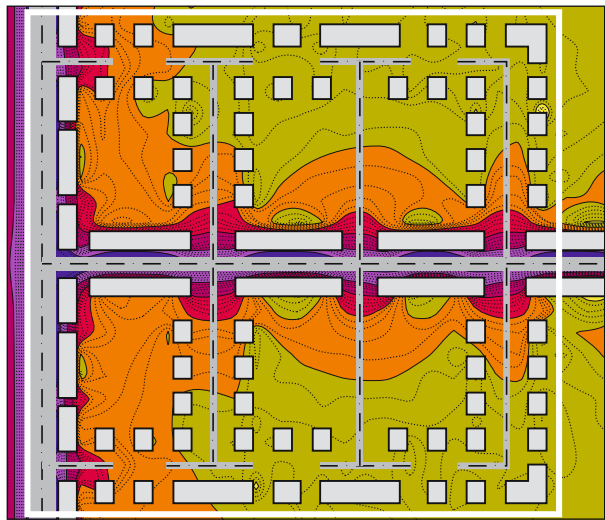


Abb. 156: günstige Aufschließung ohne Schleichwege

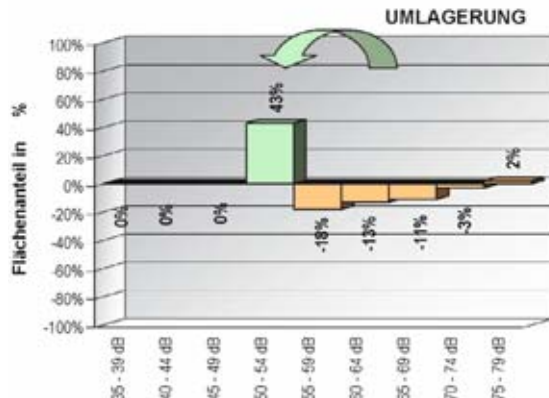


Pegelskala in [dB] A-bewertet	< 35	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	>= 80
-------------------------------	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

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%	48%	43%	
55 - 59 dB	48%	30%	-18%	
60 - 64 dB	19%	6%	-13%	
65 - 69 dB	16%	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



130

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.



131

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.



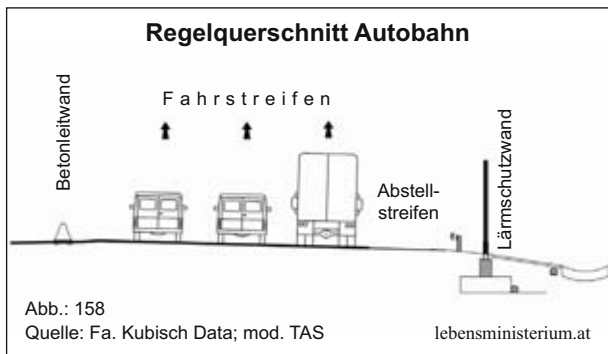
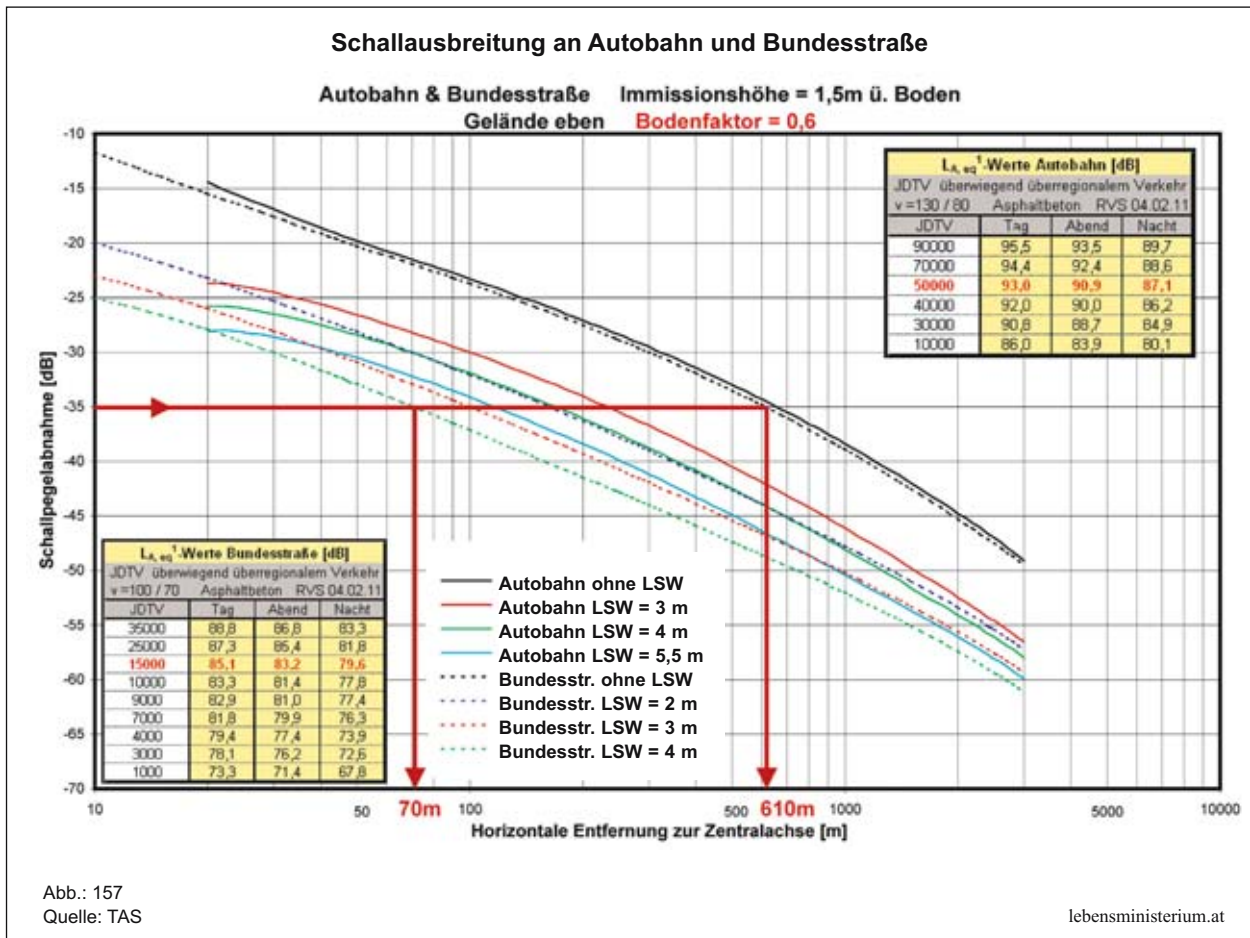
132



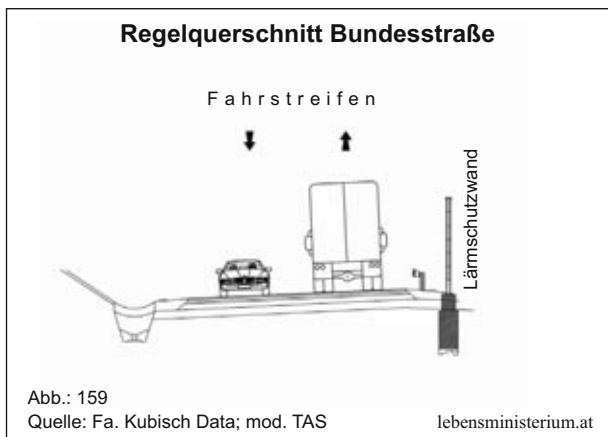
133



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 ($L_{A,eq}^1$ -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 $L_{A,eq}^1 = 79,9$ 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

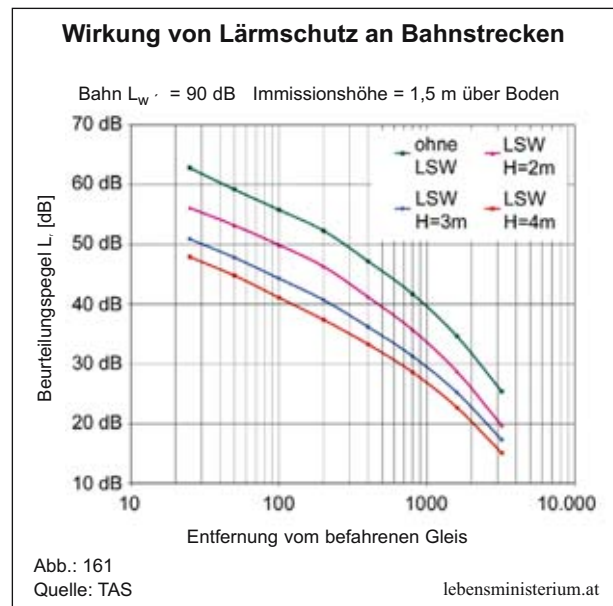
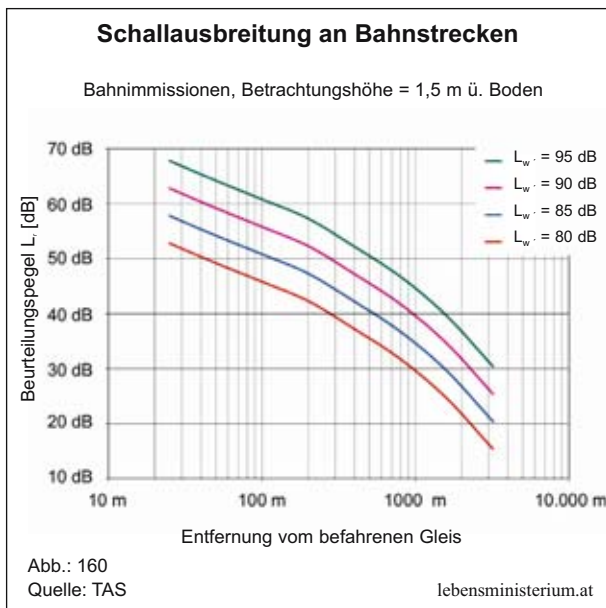
Mindestabstände zu Wohngebieten in [m] bei ebenem Gelände – Nacht						
Quelldaten	Kategorie 3 [45 dB]	Kategorie 2 [40 dB]	Kategorie 1 [35 dB]	Kategorie 3 [45 dB]	Kategorie 2 [40 dB]	Kategorie 1 [35 dB]
	Lärmschutzwand mit maximaler Höhe			freie Schallausbreitung		
Autobahn DTV Kfz/24 h LSW H = 5,5 m	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

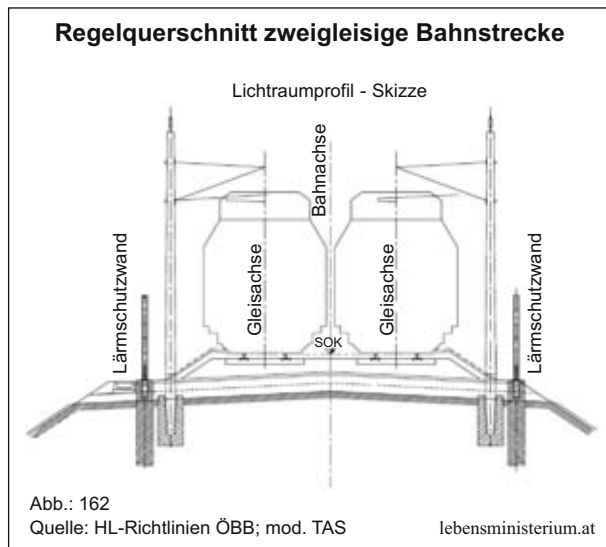
Die Abschätzung erforderlicher Abstände von Wohngebieten zu Bahnstrecken kann, abhängig von der jeweiligen Emission der Bahnstrecke, nachstehender Abb. 160 entnommen werden. Die Berechnung zur

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 $h = 2\text{ m}$, $h = 3\text{ m}$ und $h = 4\text{ m}$ 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 $L_{W,A} = 90\text{ dB}$ (längenbezogener Schalleistungspegel). Das Immissionsniveau wurde 1,5 m über Boden und die Bodendämpfung wurde mit $G = 0,6$ angenommen.