



**Geräuschbelastung durch Straßen- und Schienenverkehr
mit Betroffenheitsanalyse auf der Basis
flächendeckender Schallausbreitungsberechnungen
im Freistaat Thüringen**

Jena, im Juni 2003



**THÜRINGER
LANDESANSTALT FÜR
UMWELT UND GEOLOGIE**



Verkehrslärmbericht

Diese Schrift darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben politischer Informationen oder Werbemittel.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Impressum:

Herausgeber:

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Prüssingstraße 25
07745 Jena

Tel.: 0 36 41/6 84-0

Fax: 0 3641/6 84 2 22
e-mail: TLUG.Post@TLUGJena.Thueringen.de
Internet: <http://www.tlug-jena.de>

Redaktion:

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Referat 42 – Luftqualität, Lärm, Verkehr, Klima
Frank-Christian Zacharias

Inhaltliche Bearbeitung:

Frank-Christian Zacharias
Referat 42 – Luftqualität, Lärm, Verkehr, Klima

Jena, im Juni 2003

Hergestellt auf chlorfrei gebleichtem Papier

Gliederung

1. Aufgabenstellung.....	4
2. Einbindung der Daten aus Schallimmissionsplänen (SIP) für den Straßenverkehr.....	5
3. Berechnung der Schallimmissionen.....	5
4. Beurteilungsgrundlagen.....	6
5. Ergebnisse 7	
5.1. Statistik der Belastungen der Einwohner durch Lärm aus Straßenverkehr	7
5.1.1. Emissionen.....	7
5.1.2. Immissionen.....	9
5.2 Statistik der Belastungen der Einwohner durch Lärm aus Schienenverkehr.....	15
5.2.1. Emissionen.....	15
5.2.2. Immissionen.....	15
Übersicht: Straßen- und Schienenverkehrslärm mit Anteil der Betroffenen.....	19
6. Zusammenfassung.....	20
Abbildungsverzeichnis.....	22
Tabellenverzeichnis.....	22
Literaturverzeichnis.....	23
Belastungen durch Straßenverkehrslärm im Freistaat Thüringen	
Gesamtverkehr.....	24
Tagdarstellung.....	24
Belastungen durch Straßenverkehrslärm im Freistaat Thüringen	
Gesamtverkehr.....	25
Nachtdarstellung.....	25
Belastungen durch Schienenverkehrslärm im Freistaat Thüringen.....	26
Tagdarstellung.....	26
Belastungen durch Schienenverkehrslärm im Freistaat Thüringen.....	27
Nachtdarstellung.....	27
Nachtdarstellung.....	27
Anhang	
- Abb. A1 – A4	
- Tabellen 1 - 6	

1. Aufgabenstellung

Die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) Jena beauftragte zwei Ingenieurbüros, die IVU Umwelt GmbH Sexau mit dem Unterauftragnehmer Stapelfeldt GmbH Dortmund und Goritzka-Akustik Leipzig, die verkehrsbedingten Geräuschbelastungen der Einwohner infolge des Straßen- und Schienenlärms auf der Basis einer flächendeckenden Analyse zu ermitteln. Der vorliegende Bericht stellt die Zusammenfassung beider Studien dar. Bezugsjahr für die Eingangsdaten war das Jahr 1999.

Für den Straßenverkehr war neben dem Gesamtverkehr eine gesonderte Auswertung nach Baulastträgern vorzunehmen, d. h. die Immissionsanteile der verschiedenen Straßengattungen, wie Autobahnen, Bundesfern-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen, waren getrennt auszuweisen.

Der Untersuchungsbereich umfasste ganz Thüringen (ca. 16200 km²) mit ca. 2,42 Mio. Einwohnern; dies entspricht ca. 150 EW/km². Gerechnet wurde mit einer Einwohnerzahl von ca. 2,55 Mio. Diese beruht auf Angaben des Statistischen Bundesamtes und ergibt sich aus Einwohnerzahlen pro Gemeinde [14]. Um eine Aussageverlässlichkeit auch bei niedrigen Beurteilungspegeln zu ermöglichen, wurden Anforderungen an die Berechnungsgenauigkeit entsprechend dem Standard nach DIN 45682 [1] für Schallimmissionspläne (SIP) gemäß § 47a BImSchG [2] gestellt. Zielsetzung war nicht nur eine statistische Analyse der Betroffenheit durch Verkehrslärm im Freistaat Thüringen darzustellen, sondern auch eine punktbezogene (georeferenzierte) Berechnung der Immissionspegel durchzuführen.

Die Emissionsermittlung sowie die Berechnung der Immissionen erfolgten auf der Bewertungsgrundlage der Berechnungsvorschriften RLS 90 [3] und SCHALL 03 [4] (Standardregelwerke für die Ausbreitungsrechnung gemäß der 16. BImSchV [5]), wobei bezüglich der Berechnung der Immissionen für jeden Aufpunkt (Berechnungspunkt) das Verkehrsnetz in einer Umgebung bis 3000 m berücksichtigt wurde. Als Datengrundlage wurden GIS-Daten (**g**eografisches **I**nformation**s**ystem) aus verschiedenen Quellen verwendet.

Mit Rücksicht auf die vorhandenen Datengrundlagen wurde in dieser Bearbeitungsstufe die Bebauung nicht gebäudegenau, sondern als Flächendämpfung berücksichtigt. Die Geometrie des Schienennetzes wurde aus topografischen Karten digitalisiert und dieser die Streckenbelegungen der DB AG zugewiesen.

Die Geometrie des Straßennetzes wurde aus bestehenden ATKIS-Daten (**A**mtliches **T**opographisch-**K**artographisches **I**nformation**s**ystem) importiert. Den ATKIS-Daten konnten in Datenbanken vorliegende Verkehrsinformationen für Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen zugeordnet werden. Gemeindestraßen wurden gesondert behandelt, da keine flächendeckenden Datenbankinformationen vorlagen.

Für den Bereich der Städte, für die Schallimmissionspläne vorlagen, konnten differenzierte Verkehrsdaten für die Gemeindestraßen übernommen werden. Dies gilt für die Städte Altenburg, Gera, Jena, Nordhausen, Suhl und Weimar. Für das verbleibende Netz der Gemeindestraßen wurde ein pauschaler Ansatz für die Verkehrsbelegung gewählt. Neben den Verkehrsnetzen wurde ein digitales Höhenmodell berücksichtigt.

Für die Betroffenheitsanalyse wurden die Einwohnerzahlen pro m² der Flächenwidmungsgebiete mit Wohnnutzung mit den berechneten Immissionswerten unter Berücksichtigung der Orientierungswerte des Beiblattes der DIN 18005 [6], [7] getrennt für Tag und Nacht verschnitten.

Das in der Berechnung berücksichtigte Verkehrsnetz umfasst ca.:

250	km	Autobahnen (A),
1.955	km	Bundesfernstraßen (B),
5.610	km	Landesstraßen (L),
2.477	km	Kreisstraßen (K),
15.204	km	Gemeindestraßen (G) und
2.100	km	Schiene.

Anmerkung: Die Zahlenangaben der Straßenkilometer sind dem tatsächlich verwendeten Netz entnommen und weichen nur sehr geringfügig von den Angaben im Statistischen Jahrbuch 2002 [8] ab.

2. Einbindung der Daten aus Schallimmissionsplänen (SIP) für den Straßenverkehr

Die SIP-Modelle mussten teilweise mit Gauss-Krüger-Koordinaten georeferenziert werden. Danach ergab sich in allen Fällen eine recht gute Übereinstimmung der Straßennetze, so dass der Einsatz der SIP-Modelle zu rechtfertigen ist und die automatische Lageerkennung bzw. –zuordnung zu den ATKIS-Daten möglich wurde. Zu diesem Zweck wurde eigens für das Ausbreitungsberechnungsprogramm LIMA (Lärmimmissionsanalyse) ein neues Makro (MATCH) entwickelt.

Obwohl diese Lagegenauigkeit eine Einbindung der im SIP vorhandenen Gebäude in die Berechnung mit vertretbarem Fehler zulassen würde und diese eine bessere Berücksichtigung der Gebäudedämpfung ermöglichen würde als sie durch den pauschalen Dämpfungsansatz auf Basis der Flächendämpfung möglich ist, wurde auf die Übernahme dieser Gebäudedaten verzichtet. Bezogen auf die Gesamtfläche Thüringens machen die als SIP erfassten Gebiete nur einen kleinen Teil aus. Da für die dörflichen und ländlichen Gebiete jedoch keine Gebäudedaten vorlagen, wäre es zu einer Mischung der Modelldaten gekommen, deren Auswirkung auf das Gesamtergebnis noch abzuschätzen wäre. Außerdem wurde als wichtiges Ziel erkannt, ein Berechnungsmodell zu erstellen, das komplett auf der Geometrie der ATKIS-Daten aufbaut. Eine spätere Nutzung der SIP-Gebäude wäre denkbar.

3. Berechnung der Schallimmissionen

Die flächendeckende Berechnung der Schallimmission wurde in einem 20 m-Raster mit einer Aufpunkthöhe von 4 m über Gelände ausgeführt. Das Untersuchungsgebiet umfasst ca. 16200 km². Innerhalb des Gebietes liegen ca. 230000 Straßenemittenten mit ca. 800000 Streckenabschnitten und ca. 12000 Schienenemittenten mit ca. 42000 Streckenabschnitten.

Die Schallausbreitung wird beeinflusst durch mehr als 26000 Dämpfungsgebiete für die Bebauung und das Geländemodell. In einer exemplarischen Voruntersuchung für den Raum Jena konnte gezeigt werden, dass die Orografie des Geländes von erheblicher Bedeutung für die Berechnungsergebnisse ist. Die Differenzen zwischen den Immissionspegeln für die Berechnung ohne und mit Gelände wurden mit statistischen Methoden verglichen, um die Mittelwerte und die Standardabweichungen zu erhalten.

Statistik der Abweichungen bzw. Pegeldifferenzen (Berechnung mit bzw. ohne Gelände):

Straßengattung	Mittelwert dB(A)	Standardabweichung dB(A)	
Gesamtverkehr Tag	0,45	2,16	
Gesamtverkehr Nacht	0,55	2,22	
Autobahn Tag/Nacht		2,41	4,65
Bundesfernstraßen Tag/Nacht		1,07	2,38
Kreisstraßen Tag/Nacht	0,68	2,15	
Landesstraßen Tag/Nacht	1,42	3,05	
Gemeindestraßen Tag/Nacht	0,14	1,63	

Für dasselbe Berechnungsgebiet wurde zusätzlich ein Ergebnisvergleich für die Berechnung mit und ohne Bebauungsdämpfung bei ebenem Gelände durchgeführt. Hierbei lag die mittlere Abweichung für den Gesamtverkehr lediglich bei 0,12 dB(A) mit einer Standardabweichung von 0,38 dB(A). Der Einfluss des Geländes auf die Ergebnisse ist also bedeutend größer als der Einfluss der Bebauungsdämpfung.

Um eine parallele Verarbeitung auf mehreren Rechnern zu ermöglichen, wurde das Gebiet in Kacheln von 14 km x 14 km unterteilt. Jede Kachel umfasste ein Modellgebiet, das um 3 km über den Rand der Kachel herausragt. Die Berechnung für Gebiete, die vollständig außerhalb der Kacheln liegen, wurde unterdrückt, so dass eine Gesamtanzahl von 180 Ergebnisdatensätzen entstand.

Übersicht der relevanten Berechnungsparameter:

Maximaler Einfangradius für Emittenten	3,0 km
Maximaler Abstand des Aufpunktes zum nächsten Emittenten	2,5 km
Maximale Fehlertoleranz	2,0 dB(A)
Mindestabstand zum Emittenten	15,0 m
Maximale Toleranz relativer Straßenhöhen	0,5 m
Abtastintervall der Straßenhöhe	50,0 m

4. Beurteilungsgrundlagen

Für jeden Aufpunkt (Berechnungspunkt) wurde der ermittelte Immissionspegel sowohl aus dem Straßenverkehr (getrennt nach Baulastträgern und Gesamtstraßenverkehr) wie auch aus dem Schienenverkehr ausgewertet. Die Immissionspegel wurden auf Überschreitung mit den Werten 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts und mit den Orientierungswerten für die städtebauliche Planung von 55 dB(A) bzw. 45 dB(A) des Beiblattes der DIN 18005 [7] verglichen. Bei Überschreitungen wurde die dem Aufpunkt zugeordnete Einwohnerzahl getrennt nach Verursachern aufsummiert. Um eine „sichere“ Erfassung der Betroffenheit der Bevölkerung abzuschätzen, wurden vorhandene oder geplante Lärmschutzmaßnahmen in dieser Bearbeitungsstufe noch nicht berücksichtigt. Die vorhandenen Ergebnisse wurden darüber hinaus noch so ausgewertet, dass die Anzahl der Einwohner ermittelt wurde, die dominant durch einen Verursacher belastet werden. „dominant“ ist, dessen Immissionsanteil mindestens 6 dB(A) über der Summe der übrigen Immissionsanteile am Aufpunkt liegt.

Die Anzahl der Einwohner bzw. die bewohnten Flächen, die bei der Verschneidung einbezogen wurden, richteten sich nach der potentiellen Betroffenheit, so dass sehr leise Gebiete, die rechnerisch keinen Verkehrslärm mehr aufweisen, nicht weiter betrachtet wurden. Da die Lärmbelastungen flächendeckend georeferenziert vorliegen, sind andere Verschneidungen für weitergehende statistische Betrachtungen grundsätzlich möglich.

5. Ergebnisse

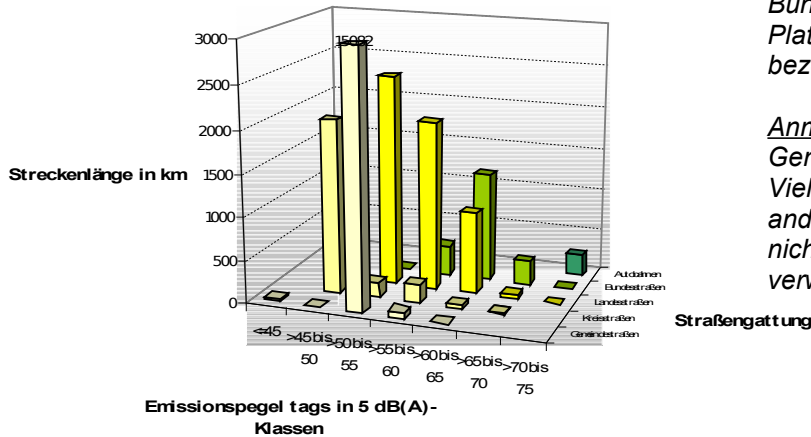
5.1. Statistik der Belastungen der Einwohner durch Lärm aus Straßenverkehr

5.1.1. Emissionen

Die Emissionspegel der Straßenabschnitte wurden aus Verkehrsmengenangaben zum Landesemissionskataster Straßenverkehr (Luftreinhaltung) gemäß der RLS-90 [3] berechnet. Für die Nebenstraßen in den Städten, wo keine Verkehrsmengen bzw. -angaben vorlagen, sind pauschal 500 Kfz/Tag angesetzt worden.

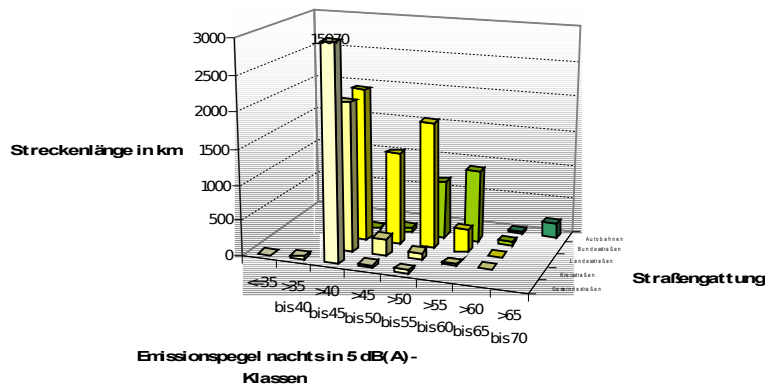
Anmerkung: In den Grafiken und Tabellen werden die Bundesfernstraßen aus Platzgründen als Bundesstraßen bezeichnet

*Anmerkung: *Die Werte für die Gemeindestraßen liegen um ein Vielfaches über den anderen Werten, so dass diese nicht zur Normierung der Achsen verwendet wurden.*



	<45	>45 bis 50	>50 bis 55	>55 bis 60	>60 bis 65	>65 bis 70	>70 bis 75
Gemeindestraßen	36	10	15082*	72	4		
Kreisstraßen		2043	175	225	32	3	
Landesstraßen		145	2473	1977	964	49	2
Bundesstraßen			17	355	1293	285	4
Autobahnen							250

Abb. 1: Strecken getrennt nach Baulastträgern und Pegelklassen am Tag



	<=35	>35 bis 40	>40 bis 45	>45 bis 50	>50 bis 55	>55 bis 60	>60 bis 65	>65 bis 70
Gemeindestraßen	1	40	15070	54	38			
Kreisstraßen			2107	247	109	13	1	
Landesstraßen			2172	1308	1791	336	4	
Bundesstraßen			4	63	811	1028	48	
Autobahnen							38	211

Abb. 2: Strecken getrennt nach Baulastträgern und Pegelklassen in der Nacht

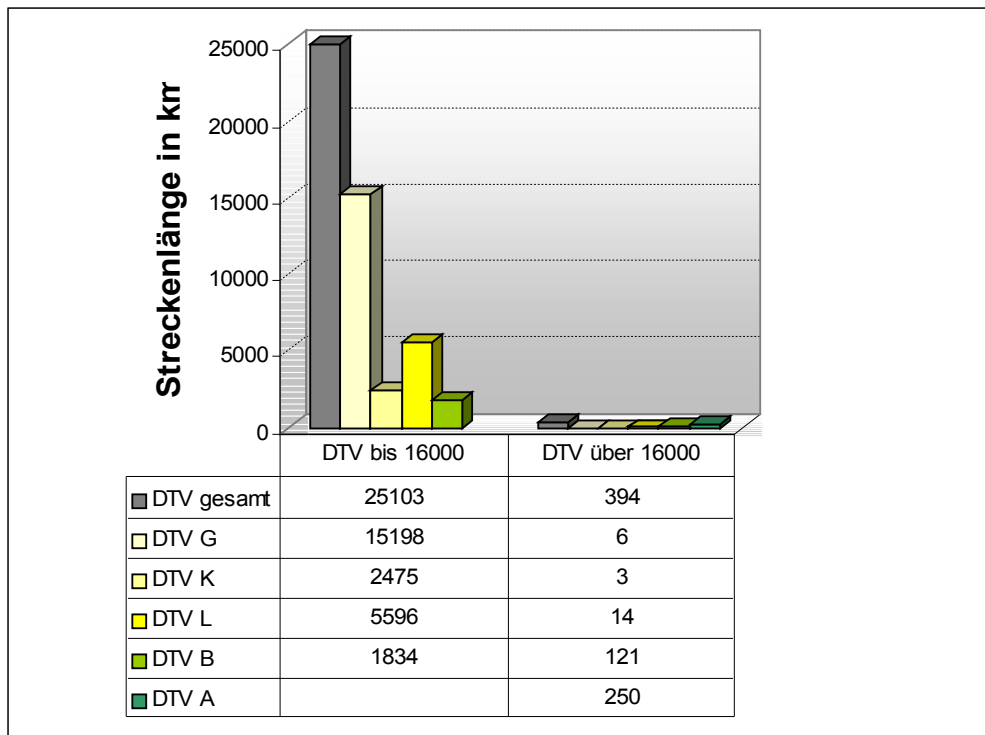


Abb. 3: Straßen mit mehr und weniger als 16000 DTV

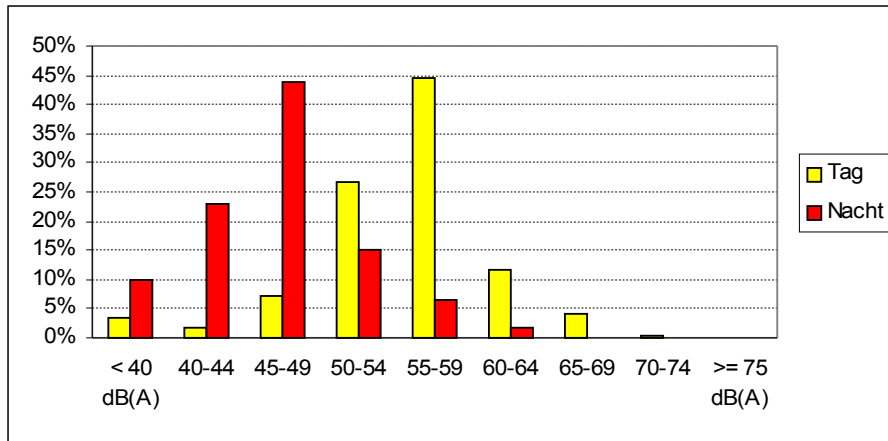
Anmerkung: DTV-Werte (*durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen*) größer 16000 Kfz/Tag, dies entspricht den in der EG-Umgebungslärmrichtlinie [9] angegebenen > 6 Mill. Kfz/Jahr.

Trotz der sehr geringen Anzahl von Streckenabschnitten mit mehr als 16000 Kfz/Tag gibt es erhebliche Lärmbelastungen in den bewohnten Gebieten (s. 5.1.2.). Die niedrigen Verkehrsbelegungen von < 16000 Kfz/Tag sind allein kein Maß für die Belastungen der Bevölkerung. Insbesondere in den Städten sind die Abstände von den Gemeindestraßen zur betroffenen Wohnbebauung oft sehr gering, so dass auch bei geringen Emissionen erhebliche Belastungen auftreten können. Eine Differenzierung nach den Baulastträgern hinsichtlich der Emissionen nach Streckenkilometern zeigt, dass sehr unterschiedliche Streckenlängen für hohe bzw. niedrige Emissionspegel zu betrachten sind.

Erst in Verbindung mit den berechneten, georeferenzierten Lärmbelastungen der Bevölkerung ist eine Bewertung der jeweiligen Baulastträger als Verursacher mit seinen Emissionen sinnvoll.

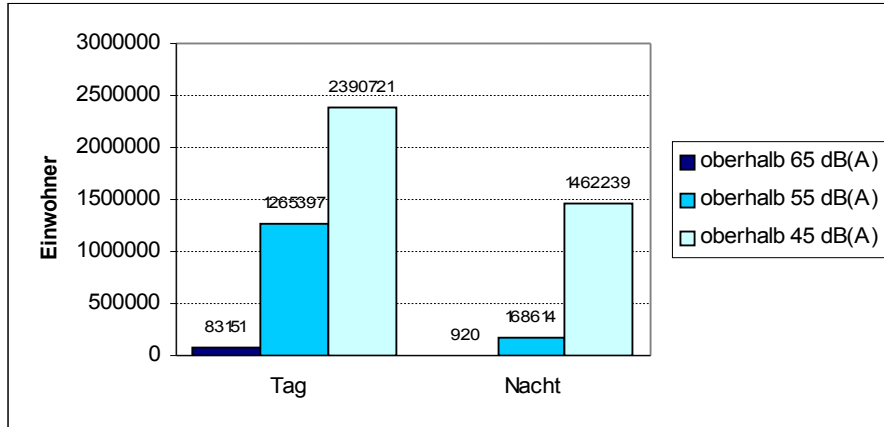
5.1.2. Immissionen

Eine Übersicht der Belastung durch Straßenverkehrslärm (Gesamtverkehr) geben die Abbildungen A1 (tags) und A2 (nachts) im Anhang.
 Die Abbildungen 4 und 5 zeigen den prozentualen Anteil der Einwohner, die bestimmten Immissionspegelklassen zugeordnet werden.
 Gemäß der EG-Umgebungslärmrichtlinie [9] werden die Belastungen mit einer 5 dB(A)-Abstufung klassiert.



Am Tag dominieren die Klassen 55-59 dB(A) und 50-54 dB(A), während sich dies in der Nacht zu den Klassen 45-49 dB(A) und 40-44 dB(A) verschiebt.

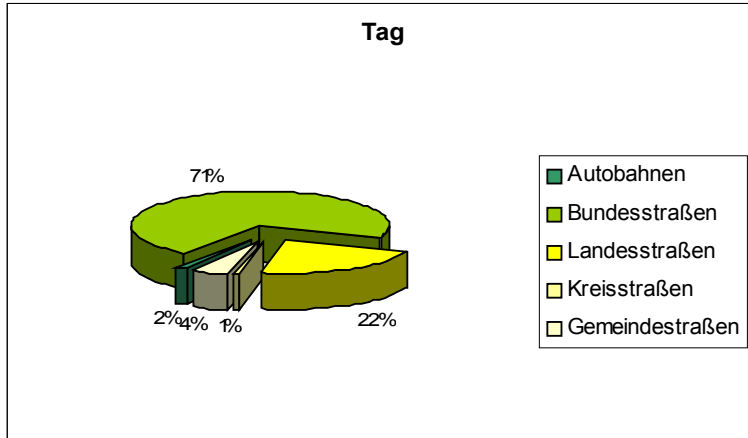
Abb. 4: Bevölkerung in % je 5 dB(A)-Pegelklasse für alle Straßengattungen



Es zeigt sich, dass sich bei Verschiebung des Beurteilungsgefüges hin zu niedrigeren Werten die Anzahl der Betroffenen deutlich erhöht.

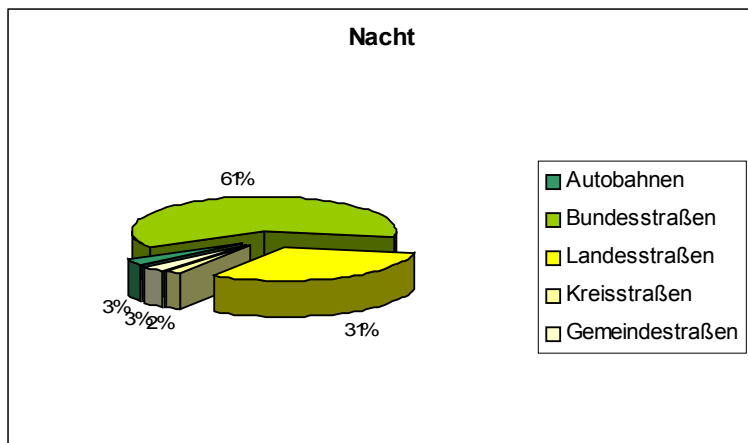
Abb. 5: Betroffenheiten durch Straßenverkehrslärm > 65, > 55 und > 45 dB(A)

	> 65 dB(A) tags	> 55 dB(A) nachts	> 55 dB(A) tags	> 45 dB(A) nachts
Einwohner	83200	168600	1265400	1462200
Anteil an der Gesamtbevölkerung	3,3 %	6,6 %	49,7 %	57,4 %



Die Bundesfernstraßen haben mit 71 % den größten Anteil an den Immissionspegeln mit mindestens 65 dB(A) tagsüber. Obwohl die Autobahnen deutlich lauter sind, tragen diese nur zu 2 % zu diesen hohen Pegeln bei, weil an den meisten Streckenabschnitten keine Wohnbebauung liegt. Die Gemeindestraßen spielen mit 4 % Beitrag eine untergeordnete Rolle.

Abb. 6: Prozentuale Verteilung der Straßengattungen, die am Tag mindestens 65 dB(A) zum Immissionspegel beitragen



Nachts sind die prozentualen Beiträge der Straßengattungen etwas anders als tagsüber. So verringert sich bei Bezug auf 55 dB(A) der Anteil der Bundesfernstraßen auf 61 %, der Anteil der Autobahnen erhöht sich etwas auf 3 %, der Anteil der Landesstraßen erhöht sich auf 31 % und der Anteil der Gemeindestraßen verringert sich geringfügig auf 3 %.

Abb. 7: Prozentuale Verteilung der Straßengattungen, die in der Nacht mindestens 55 dB(A) zum Immissionspegel beitragen

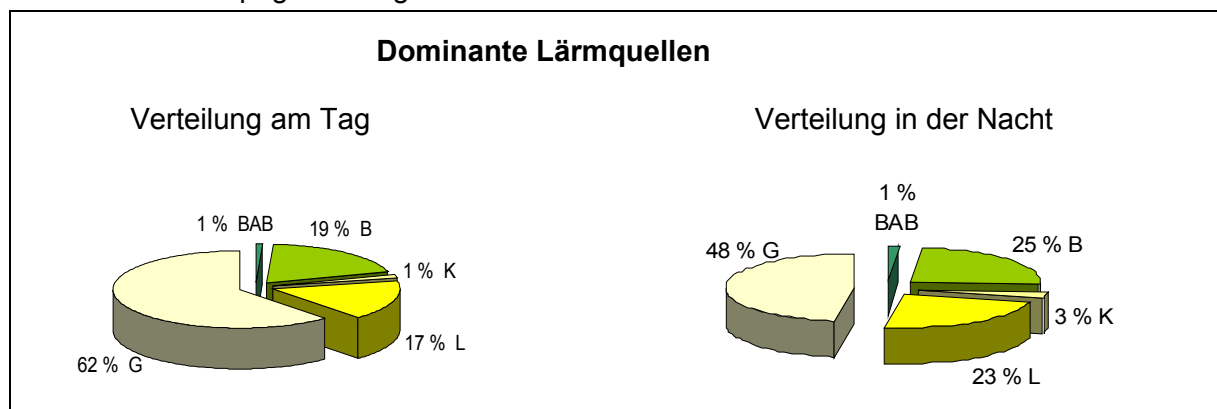


Abb. 8: Aufteilung dominanter Straßengattungen bezüglich der Betroffenheit der Einwohner

Unabhängig von Grenz- oder Orientierungswerten, wird **die** Straßengattung als dominant empfunden, **die** deutlich lauter ist (≥ 6 dB(A)) als alle anderen Straßen zusammen.

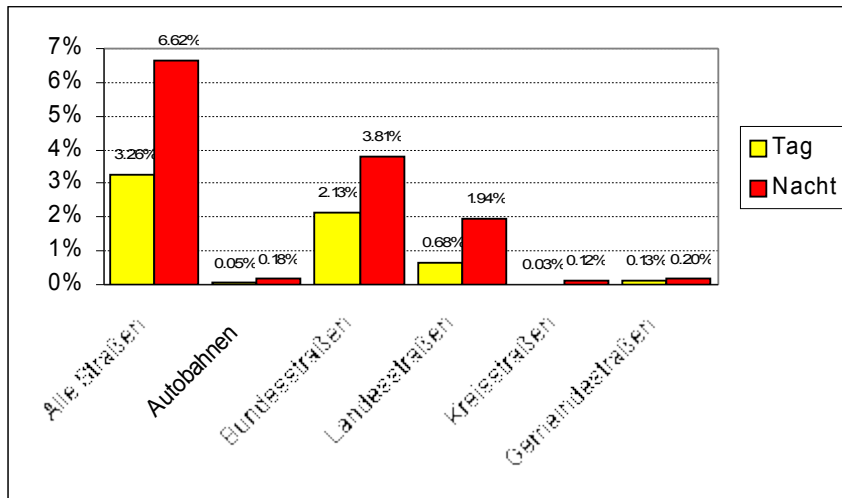


Abb. 9: Prozentuale Verteilung nach Straßengattungen*, der > 65 dB(A) am Tag und > 55 dB(A) in der Nacht belasteten Bevölkerung

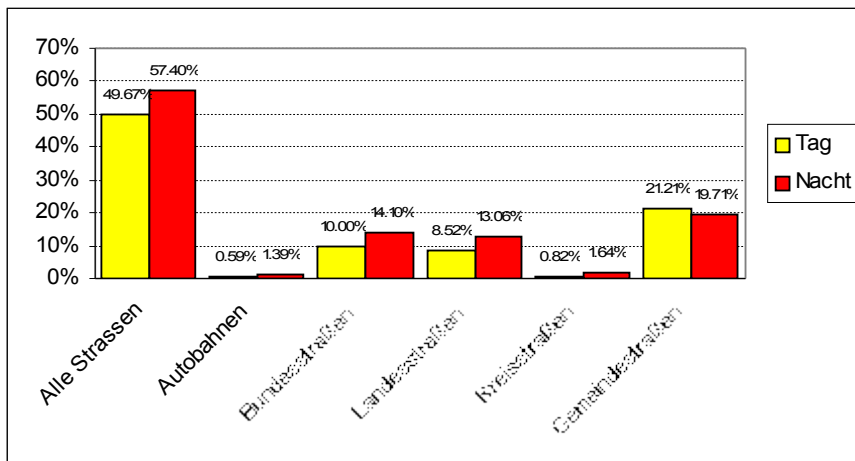


Abb. 10: Prozentuale Verteilung nach Straßengattungen*, der > 55 dB(A) am Tag und > 45 dB(A) in der Nacht belasteten Bevölkerung

Anmerkung: *Wegen der Mehrfachzuordnung ist die Summe über alle Straßengattungen nicht gleich der Prozentangabe für „alle Straßen“. Belastete Gebäude können z. B. gleichzeitig von einer Bundesfernstraße und einer Gemeindestraße betroffen sein.

Die Bundesstraßen bewirken zu ca. 2,13 % tagsüber und zu ca. 3,81 % nachts eine Überschreitung von 65 dB(A) bzw. 55 dB(A), die Gemeindestraßen haben hingegen einen geringeren Anteil von ca. 0,13 % bzw. von ca. 0,20 %. Bewertet man jedoch die Überschreitungen bezogen auf 55 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts, so erhöht sich der Beitrag der Bundesfernstraßen auf ca. 10,00 % bzw. ca. 14,10 % und der der Gemeindestraßen auf ca. 21,21 % tagsüber und ca. 19,71 % nachts. Die Gemeindestraßen haben für dieses Bezugsniveau einen deutlich größeren Anteil als die Bundesstraßen, da sie

zum großen Teil pauschal mit 500 Kfz/Tag angesetzt wurden.

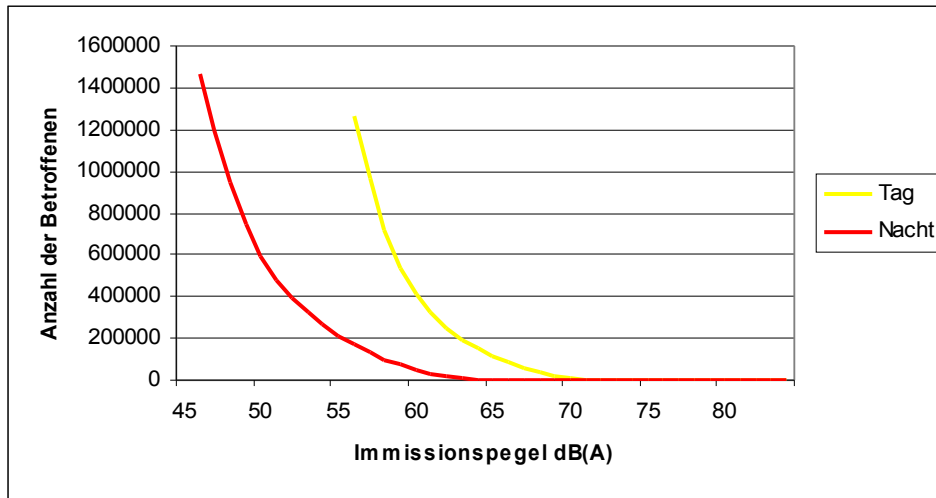


Abb. 11: Anzahl Betroffener über den gesamten Pegelbereich für den Gesamtverkehr (Straße)

Die Kurvenverläufe zeigen, dass mit höheren Immissionspegeln die Anzahl der Betroffenen geringer wird. Dies bedeutet bei einer Verschiebung des Bewertungsniveaus nach oben oder unten, dass bei hohen Immissionspegeln, sich die Anzahl der Betroffenen deutlich geringer ändert als bei niedrigen Immissionspegeln.

Dies spiegelt sich auch in den Prozentzahlen über die Anzahl der Betroffenen wider, nämlich dass bezogen auf Überschreitungen von 65 dB(A) bzw. 55 dB(A) ca. 3,3 % tagsüber und ca. 6,6 % nachts betroffen sind; hingegen bezogen auf Überschreitungen von 55 dB(A) bzw. 45 dB(A) ca. 49,7 % tagsüber und 57,4 % nachts der Bevölkerung betroffen sind.

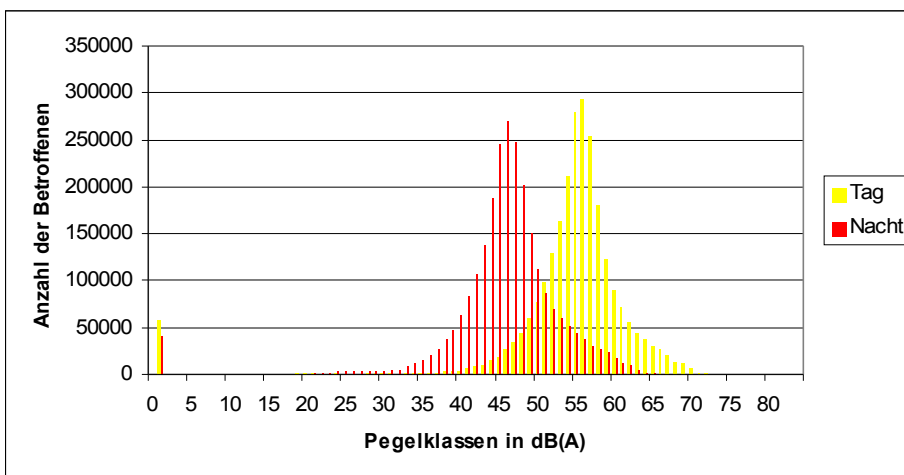


Abb. 12: Anzahl der vom Gesamtverkehr (Straße) Betroffenen, klassiert in 1 dB(A)-Abstufungen

Da die Verteilung quasi symmetrisch ist, sind ebenso viele Einwohner mit höheren Immissionspegeln wie mit niedrigeren Immissionspegeln belastet.

Diskussion der Ergebnisse:

Legt man die Orientierungswerte des Beiblattes der DIN 18005 [7] mit 55/45 dB(A) zugrunde, so sind ca. 49,67 % tagsüber und ca. 57,40 % nachts der Bevölkerung betroffen. Für den Bewertungsmaßstab von 65/55 dB(A) reduziert sich die Anzahl der Betroffenen auf ca. 3,26 % tagsüber und auf ca. 6,62 % nachts.

Für die flächendeckenden Untersuchungen wurden die schon vorhandenen und geplanten Schutzmaßnahmen gegen den Lärm im Einzelnen in dieser Bearbeitungsstufe nicht erfasst, um die Betroffenheit durch den Straßenverkehrslärm auf der sicheren Seite zu erfassen.

a) Bundesautobahnen:

Die BAB stellen nur zu 1 % die dominante Lärmquelle für die betroffene Bevölkerung dar.

Tagsüber sind ca. 0,05 % und nachts ca. 0,18 % der Bevölkerung Belastungen von mehr als 65 bzw. 55 dB(A) ausgesetzt.

Legt man die Orientierungswerte von 55 bzw. 45 dB(A) des Beiblattes der DIN 18005 [7] zugrunde, so wären ohne Schutzmaßnahmen tags ca. 0,59 % und nachts ca. 1,39 % der Bevölkerung als betroffen einzustufen.

Für die BAB A4, A9, A71, A73 und A38 sind Planfeststellungsverfahren durchgeführt worden, so dass beim Neubau bzw. Ausbau aktive und passive Schutzmaßnahmen überall dort getroffen wurden, wo gemäß der 16. BImSchV Anspruchsvoraussetzungen dem Grunde nach gegeben waren. So wurden bisher ca. 23 km Lärmschutzwände oder -wälle im Freistaat gebaut. Dies bedeutet, dass an ca. 4,6 % aller Autobahnabschnitte (Bezug sind ca. 500 km Richtungsfahrbahnlänge) aktiver Lärmschutz errichtet wurde. Im überwiegend ländlichen Bereich, wo die Verhältnismäßigkeit für aktiven Lärmschutz nicht gegeben war, kamen Schallschutzfenster zur Anwendung. Somit reduziert sich die Anzahl der hoch belasteten Betroffenen, die mit > 65 dB(A) bzw. > 55 dB(A) belastet sind, nach der Realisierung aller geplanten Schutzmaßnahmen annähernd auf Null.

b) Bundesfernstraßen (ohne Autobahnen):

Die Bundesfernstraßen stellen tagsüber zu 19 % und nachts zu 25 % die dominierende Lärmquelle dar.

Tagsüber sind ca. 2,13 % und nachts ca. 3,81 % der Bevölkerung Belastungen von mehr als 65 bzw. 55 dB(A) ausgesetzt.

Legt man die Orientierungswerte von 55 bzw. 45 dB(A) des Beiblattes der DIN 18005 [7] zugrunde, so wären ca. 10,00 % tagsüber und ca. 14,10 % nachts der Bevölkerung als betroffen einzustufen.

Die im Anhang angeführten sechs Tabellen (Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, „Straßenbaubericht 2001“) geben einen Überblick zu den Schutzaufwendungen an Bundesfernstraßen und zeigen einen Vergleich zwischen den Bundesländern.

Lärminderungspotentiale bestehen vor allem bei engen Ortsdurchfahrten, wo noch keine Ortsumgehungen realisiert worden sind. Die vorhandenen Lärmschutzmaßnahmen beschränken sich auf die wenigen Abschnitte von Neuplanungen und wesentlichen Änderungen gemäß der 16. BImSchV.

c) Landes- und Kreisstraßen:

Die Kreisstraßen spielen eine untergeordnete Rolle. Sie stellen nur tagsüber zu ca. 1 % und nachts mit ca. 3 % die dominante Lärmquelle dar.

Tagsüber sind ca. 0,03 % und nachts ca. 0,12 % der Bevölkerung Belastungen von mehr als 65 bzw. 55 dB(A) an Kreisstraßen ausgesetzt.

Wegen der geringen Prozentzahlen, auch wenn man die Orientierungswerte von 55/45 dB(A) zugrunde legt (ca. 0,82 % tagsüber, 1,64 % nachts), kann abgeschätzt werden, dass grundsätzlich im Vergleich zu anderen Baulastträgern derzeit die Kreisstraßen als nachrangig einzuschätzen sind.

Landesstraßen sind bezüglich ihrer Dominanz mit 17 % tagsüber und 23 % nachts den Bundesfernstraßen ähnlich. Tagsüber sind ca. 0,68 % und nachts ca. 1,94 % der Bevölkerung Belastungen von mehr als 65 bzw. 55 dB(A) ausgesetzt.

Legt man die Orientierungswerte von 55 bzw. 45 dB(A) des Beiblattes der DIN 18005 [7] zugrunde, so wären ca. 8,52 % tagsüber und ca. 13,06 % nachts der Bevölkerung als betroffen einzustufen.

d) Gemeindestraßen:

Die Gemeindestraßen stellen tagsüber zu 62 % und nachts zu 48 % trotz geringer Emissionspegel die dominante Lärmquelle dar.

Tagsüber sind ca. 0,13 % und nachts ca. 0,20 % der Bevölkerung Belastungen von mehr als 65 bzw. 55 dB(A) ausgesetzt. Es kann abgeschätzt werden, dass daher kein grundsätzlicher Bedarf für die Sanierung besteht.

Legt man die Orientierungswerte des Beiblattes der DIN 18005 [7] mit 55/45 dB(A) zugrunde, so wären tagsüber ca. 21,21 % und nachts ca. 19,71 % der Bevölkerung betroffen. Da die Bevölkerungsdichte jedoch pro Gemeinde gleichverteilt auf den bewohnten Flächen angenommen wurde, aber die reale Verteilung der Siedlungsdichte im Einzelfall sehr unterschiedlich sein kann, muss abgeschätzt werden, dass punktuell die Betroffenheit deutlich größer ist, als die ermittelten Prozentzahlen ausweisen. Da die Kommunen bisher kaum Lärminderungspläne betrieben haben - die größeren Städte verfügen über Schallimmissionspläne - haben die wenigen Schallschutzmaßnahmen keinen wesentlichen Einfluss auf die ermittelten Prozentzahlen. Ein realistisches Lärminderungspotential kann erst nach weitergehenden Untersuchungen an den s. g. „hot spots“ abgeschätzt werden.

5.2 Statistik der Belastungen der Einwohner durch Lärm aus Schienenverkehr

5.2.1. Emissionen

Die Emissionspegel wurden aus den Streckenbelegungsdaten der DB AG gemäß der Schall-03 [4] berechnet.

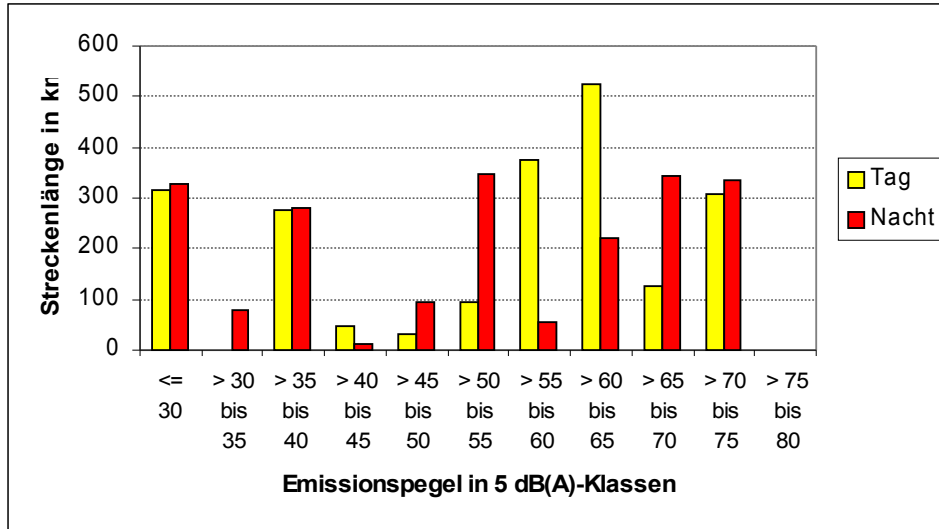


Abb. 13: Streckenlängen klassiert nach Emissionspegeln

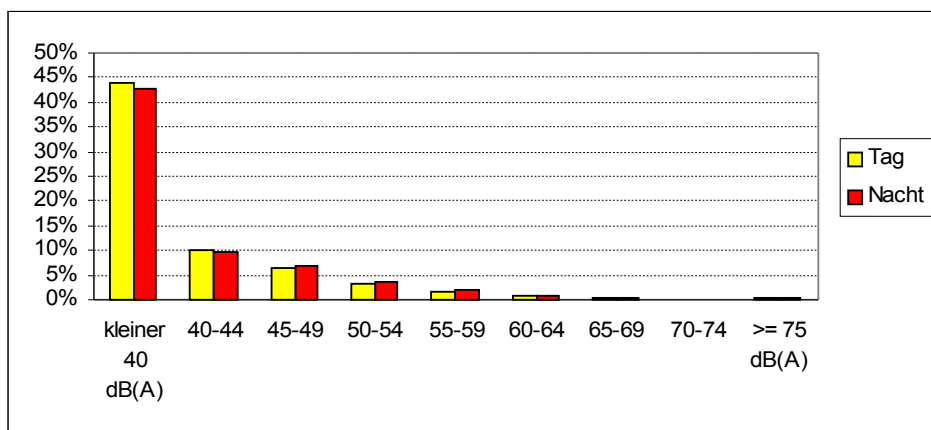
In der Klasse <= 30 dB(A) sind alle stillgelegten Strecken enthalten, die dennoch unterhalten werden, z. B. mit Betriebsfahrten.

5.2.2. Immissionen

Eine Übersicht der Belastung durch Schienenverkehrslärm geben die Abbildungen A3 (tags) und A4 (nachts) im Anhang.

Die Abbildungen 14 und 15 stellen die prozentuale und die absolute Anzahl der Einwohner dar, die bestimmten Immissionspegelklassen zugeordnet werden.

Gemäß der EG-Umgebungslärmrichtlinie [9] werden die Belastungen mit einer 5 dB(A) Abstufung klassiert.



(Anmerkung: Die erfasste Bevölkerung ergibt sich durch den Einflussradius von 3000 m.)

Abb. 14: Bevölkerung in % je 5 dB(A)-Pegelklasse

Die Summe über alle durch Schienenlärm Betroffenen zeigt, dass über 40 % der Betroffenen nur von Immissionspegeln kleiner 40 dB(A) belastet sind.

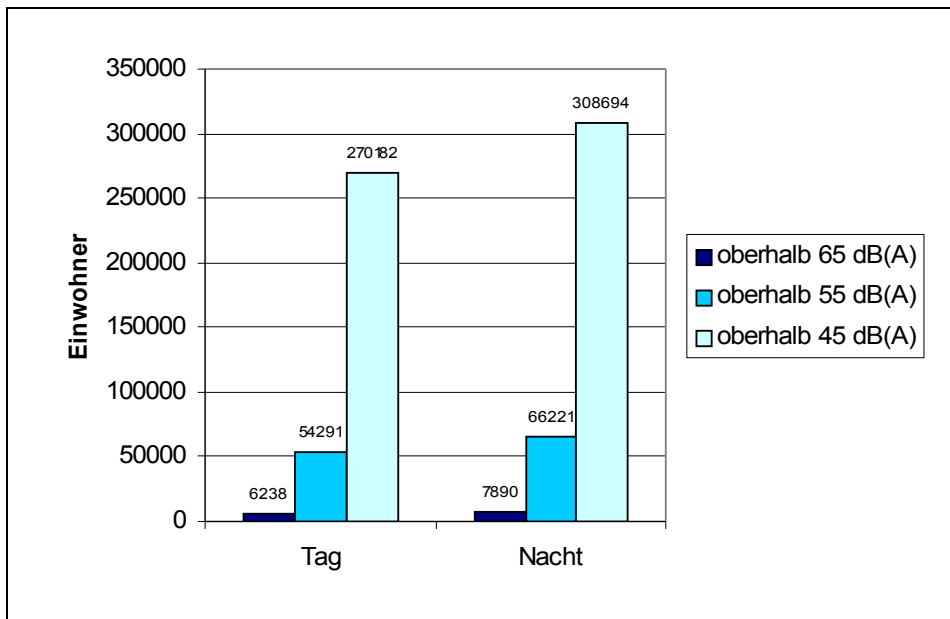


Abb. 15: Betroffenheiten durch Schienenverkehrslärm > 65, > 55 und > 45 dB(A)

	> 65 dB(A) tags	> 55 dB(A) nachts	> 55 dB(A) tags	> 45 dB(A) nachts
Einwohner	6200	66200	54300	308700
Anteil an der Gesamtbevölkerung	0,2 %	2,6 %	2,1 %	12,1 %

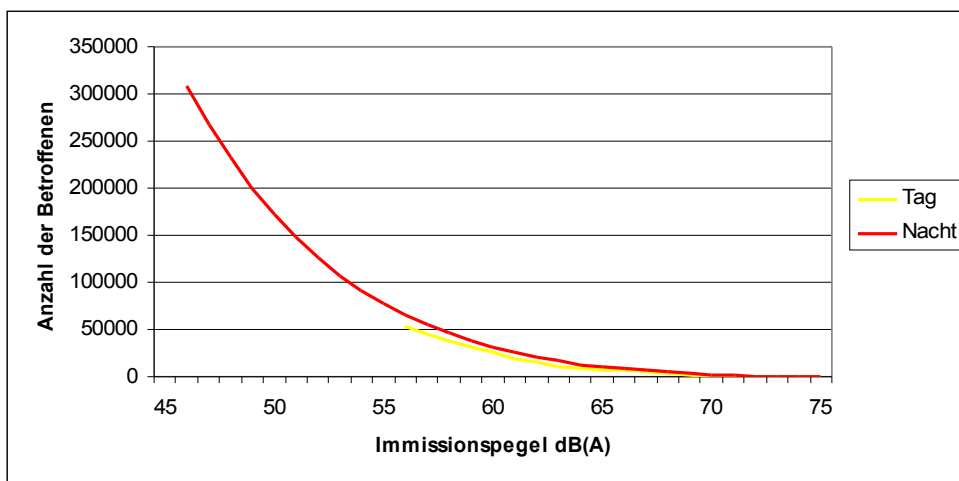


Abb. 16: Anzahl Betroffener über den gesamten Pegelbereich

Die Kurvenverläufe zeigen, dass mit höheren Immissionspegeln die Anzahl der Betroffenen geringer wird. Dies bedeutet bei einer Verschiebung des Bewertungsniveaus nach oben oder unten, dass bei hohen Immissionspegeln, sich die Anzahl der Betroffenen deutlich geringer ändert als bei niedrigen Immissionspegeln.

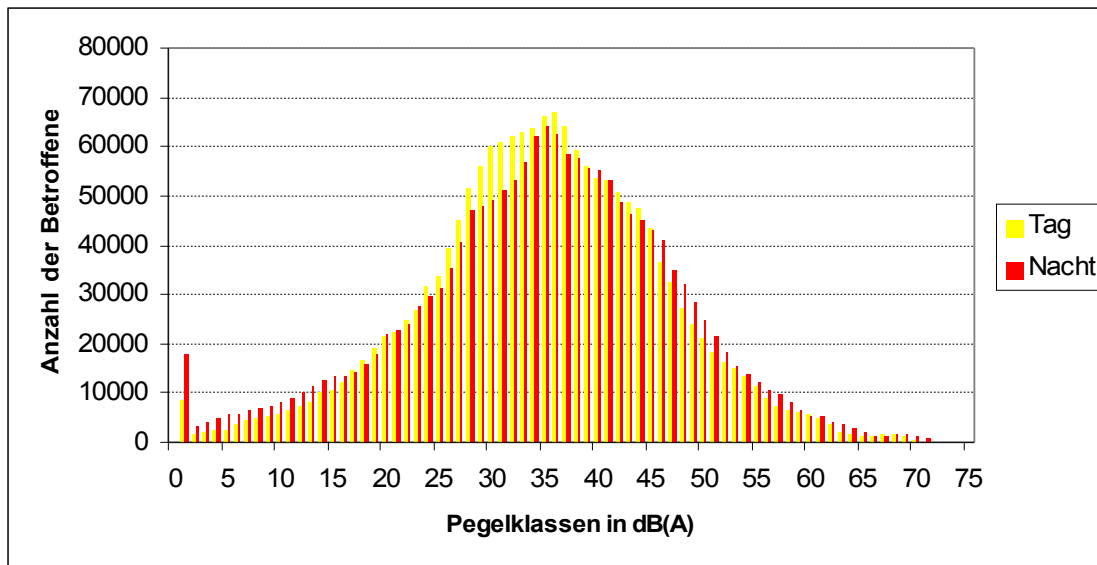


Abb. 17: Anzahl der vom Schienenverkehr Betroffenen, klassiert in 1 dB(A)-Abstufungen

Die fast symmetrische Verteilung weist aus, dass quasi ebenso viele Einwohner mit höheren wie mit niedrigeren Immissionspegeln belastet sind.

Im Gegensatz zum Straßenverkehrslärm sind die Belastungen nachts jedoch größer als tagsüber, da die Streckenbelegung sich nachts nicht wesentlich von der gegenüber am Tage unterscheidet, jedoch nachts ein um 10 dB(A) niedriger Bewertungsmaßstab angesetzt wird.

Diskussion der Ergebnisse:

Legt man die Orientierungswerte des Beiblattes der DIN 18005 [7] mit 55/45 dB(A) zugrunde, so sind tagsüber ca. 2,1 % und nachts ca. 12,1 % der Bevölkerung betroffen. Für den Bewertungsmaßstab von 65/55 dB(A) reduziert sich die Anzahl der Betroffenen auf ca. 0,2 % tagsüber und ca. 2,6 % nachts. Für die flächendeckenden Untersuchungen wurden die schon vorhandenen und geplanten Schutzmaßnahmen gegen den Lärm im Einzelnen in dieser Bearbeitungsstufe nicht erfasst, um die Betroffenheit auf der „sicheren“ Seite zu erfassen.

Über 40 % der Betroffenen sind sowohl tagsüber wie auch nachts nur von Immissionspegeln kleiner 40 dB(A) belastet, ca. 30 % der Bevölkerung sind gar nicht betroffen.

Trotz des langen Schienennetzes von ca. 2100 km Länge, ist die Anzahl der hoch belasteten Betroffenen relativ gering. Es wurde festgestellt, dass nachts die Immissionspegel größer sind als tagsüber, anders als beim Straßenverkehrslärm. Nachts treten auch Immissionen > 75 dB(A) auf.

Die DB AG hat ein bundesweites Sanierungsprogramm aufgelegt, um die Betroffenheit zu reduzieren. Die Lokalisierung der vorrangig zu sanierenden Streckenabschnitte stimmt mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen sehr gut überein.

Lärmsanierung im Freistaat Thüringen an bestehenden Eisenbahnstrecken – Dringlichkeitsliste:

Die u. g. Liste der Sanierungsstrecken wurde von der DB AG (Stand 01.08.2002) mitgeteilt.

Ortsdurchfahrt	Strecken Nr.	Streckenabschnitt	Schallschutz			Aufnahme in die Liste
			von km	bis km	Länge km	
Azmansdorf	6340	Halle - Erfurt	102,7	103,3	0,6	Aug. 2002
Bad Sulza	6340	Halle - Erfurt	60,4	61,9	1,5	Aug. 2002
Eisenach	6340	Erfurt - Bebra	162,1	168,7	6,6	Aug. 2002
Eisenach - Hörschel	6340	Erfurt - Bebra	174,0	174,1	0,1	Aug. 2002
Fröttstädt	6340	Erfurt - Bebra	146,8	147,0	0,2	Aug. 2002
Gerstungen	6340 (6707)	Erfurt - Bebra	187,9	189,9	2,0	Aug. 2002
Gerstungen - Neustädt	6340	Erfurt - Bebra	184,3	185,2	0,9	Aug. 2002
Gotha - Sundhausen	6340	Erfurt - Bebra	139,2	140,3	1,1	Aug. 2002
Gotha-West	6340	Erfurt - Bebra	137,3	138,2	0,9	Aug. 2002
Großheringen	6340	Halle - Erfurt	57,8	58,5	0,7	Aug. 2002
Hopfgarten	6340	Halle - Erfurt	94,1	95,0	0,9	Aug. 2002
Hörselberg - Kälberfeld	6340	Erfurt - Bebra	155,2	155,6	0,4	Aug. 2002
Hörselberg - Sättelstädt	6340	Erfurt - Bebra	153,6	154,0	0,4	Aug. 2002
Ingersleben	6340	Erfurt - Bebra	118,8	119,4	0,6	Aug. 2002
Mechterstädt	6340	Erfurt - Bebra	150,5	151,4	0,9	Aug. 2002
Mechterstädt	6340	Erfurt - Bebra	152,3	152,4	0,1	Aug. 2002
Neudietendorf	6340	Erfurt - Bebra	120,2	121,3	1,1	Aug. 2002
Wandersleben	6340	Erfurt - Bebra	125,2	125,5	0,3	Aug. 2002
Wutha-Farnroda	6340	Erfurt - Bebra	159,9	161,4	1,5	Aug. 2002
Wutha-Farnroda -Schönau	6340	Erfurt - Bebra	156,8	157,8	1,0	Aug. 2002

Es ergibt sich:

- Alle genannten Maßnahmen geben den derzeitigen Planungsstand wieder. Als einzelne Maßnahmen kommen in Betracht:
 - Errichtung von Lärmschutzwänden und -wällen,
 - Installation von Schienen- / Schmiereinrichtungen,
 - Entdröhnung von Stahlbrücken,
 - "Besonders überwachtetes Gleis" mit intensivierter Gleispflege und
 - Einbau von Schallschutzfenstern und Lüftungseinrichtungen.
- Der genaue Umfang und die Gestaltung der Sanierungsmaßnahmen werden durch detaillierte schalltechnische Gutachten festgelegt.
- Die Realisierung der aufgezählten Maßnahmen erfordert etwa 3 bis 5 Jahre ab Aufnahme in die Liste. Verschiebungen sind möglich.
- Das Lärmsanierungsprogramm wird jährlich fortgeschrieben.

Übersicht: Straßen- und Schienenverkehrslärm mit Anteil der Betroffenen

Pegelklasse in dB(A)	Straße		Schiene	
	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %
45-49	7,21	43,73	6,43	7,04
50-54	26,73	15,00	3,30	3,69
55-59	44,48	6,44	1,59	1,84
60-64	11,74	1,84	0,70	0,84
65-69	4,05	0,07	0,27	0,30
70-74	0,40	0,00	0,02	0,09
>= 75	0,01	0,00	0,29	0,39

Die prozentuale Betroffenheit der Bevölkerung zeigt, dass im Vergleich zwischen Straßen- und Schienenverkehrslärm ein viel größerer Prozentsatz der Gesamtbevölkerung durch den Straßenverkehrslärm betroffen ist.

6. Zusammenfassung

In der Studie wurde erstmalig eine flächendeckende Analyse der Lärmbelastung der Bevölkerung durch Straßen- und Schienenverkehr im Freistaat Thüringen mit hoher Auflösung, d. h. im 20 m-Raster, auf der Basis eines im GIS (geografisches Informationssystem) vorliegenden Berechnungsmodells unter Einbeziehung des Geländes durchgeführt. Exemplarische Vergleichsrechnungen haben gezeigt, dass eine Berücksichtigung des Geländemodells von erheblicher Bedeutung ist.

In dieser Bearbeitungsphase (ganz Thüringen) wurden die bis dato nur in geringem Umfang vorhandenen sowie die geplanten Lärmschutzmaßnahmen rechnerisch nicht berücksichtigt.

Die Ausgangsinformationen für die Untersuchungen lagen in verschiedenen Programmsystemen mit unterschiedlicher Datenstruktur und unterschiedlichen Informationen vor. So wurden Verkehrsnetze mit ihren Streckenbelegungen und die bewohnten Gebiete in einem Berechnungsmodell zusammengefügt und damit die Lärmbelastungen und die Anzahl der betroffenen Bevölkerung rechnerisch ermittelt.

Ausgehend von den Orientierungswerten des Beiblattes der DIN 18005 [7] für die städtebauliche Planung (Vorsorge) sind ca. 50 % der Bevölkerung tagsüber mit größer 55 dB(A) und ca. 57 % der Bevölkerung nachts mit größer 45 dB(A) im Freistaat Thüringen als von Straßenverkehrslärm betroffen ermittelt worden. Der Anteil der Bevölkerung der dementsprechend durch Schienenverkehrslärm belastet wird beträgt 2,1 % bzw. 12,1 %.

Legt man größer 65 bzw. größer 55 dB(A) als Bewertung zu Grunde, so wären tagsüber etwas mehr als 3 % und nachts ca. 7 % der Bevölkerung als von Straßenverkehrslärm erheblich betroffen einzustufen (Auf Schienenverkehrslärm bezogen sind dies 0,2 % bzw. 2,6 % der Bevölkerung).

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die bewohnten Gebiete in ganz Thüringen. Es muss abgeschätzt werden, dass allein auf die Städte bezogen, die prozentuale Betroffenheit deutlich größer ist. Da nur sehr selten Lärmschutzmaßnahmen vorgenommen worden sind, vor allem in städtischen Gebieten, können die vorliegenden Ergebnisse als Grundlage für die Erkennung der relevanten Gebiete dienen.

Die gängige Annahme, dass die Belastung in etwa zu je 1/3 den Gattungen Autobahn (BAB), übergeordnete Straßen (Bundesfern- (B), Landes- (L), Kreis- (K)) und Gemeindestraßen (G) zuzuordnen ist, spiegelt sich in den Untersuchungsergebnissen nicht wider.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen weiterhin, dass (bzgl. des Anteils der Bevölkerung)

- für die Überschreitung der Immissionswerte von > 65 dB(A) am Tag mit ca. 2 % und > 55 dB(A) in der Nacht mit ca. 4 % am häufigsten der Verkehr auf den Bundesfernstraßen verantwortlich ist,
- für die Überschreitung der Immissionswerte von 55 dB(A) am Tag mit ca. 21 % und 45 dB(A) in der Nacht mit ca. 20 % am häufigsten der Verkehr auf den Gemeindestraßen verantwortlich ist,
- bei einer Betrachtung über alle Pegelbereiche die Gemeindestraßen am häufigsten als dominante Quellen auszumachen sind, am Tag mit 62 % und in der Nacht mit 48 %,

- die Betroffenheit durch Straßenverkehrslärm erheblich größer als durch den Schienenverkehrslärm ist und
- der Schienenverkehrslärm nachts größer ist als tagsüber und Immissionen ≥ 75 dB(A) auftreten.

Weil die ermittelten Lärmpegel flächendeckend punktbezogen (georeferenziert) vorliegen, können die erheblich betroffenen bewohnten Gebiete (tags > 65 dB(A); nachts > 55 dB(A)) genau lokalisiert werden, um dort Lärminderungspotentiale abzuschätzen. Im Vergleich zu den derzeit vorliegenden Untersuchungsergebnissen in anderen Bundesländern können im Freistaat Thüringen außer den statistischen Bewertungen die bewohnten Gebiete lagegenau miteinander hinsichtlich ihrer Lärmbelastungen bzw. der Betroffenheit der Bevölkerung verglichen werden.

Die vorliegenden Modellgrundlagen und die daraus gewonnenen Berechnungsergebnisse sind als Grundlage für die Umsetzung der EG-Umgebungslärmrichtlinie gut geeignet. So könnte der L_{DEN} (24 h-Wert) mit einer geringen Fehlertoleranz, wegen der zzt. fehlenden Differenzierung von Tag und Abend, abgeschätzt werden.

Das erarbeitete Berechnungsmodell kann zukünftig auch genutzt werden, um

- für die Gebiete mit signifikanten Pegelüberschreitungen durch Hinzufügen von konkreten Bebauungsstrukturen eine weitere Präzisierung der Aussagen zu erreichen und
- die Auswirkung von Planungsszenarien zu studieren.

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Strecken getrennt nach Baulastträgern und Pegelklassen am Tag
Abb. 2: Strecken getrennt nach Baulastträgern und Pegelklassen in der Nacht
Abb. 3: Straßen mit mehr und weniger als 16000 DTV
Abb. 4: Bevölkerung in % je 5 dB(A)-Pegelklasse für alle Straßengattungen
Abb. 5: Betroffenheiten durch Straßenverkehrslärm > 65, > 55 und > 45 dB(A)
Abb. 6: Prozentuale Verteilung der Straßengattungen, die am Tag mindestens 65 dB(A) zum Immissionspegel beitragen
Abb. 7: Prozentuale Verteilung der Straßengattungen, die in der Nacht mindestens 55 dB(A) zum Immissionspegel beitragen
Abb. 8: Aufteilung dominanter Straßengattungen bezüglich der Betroffenheit der Einwohner
Abb. 9: Prozentuale Verteilung nach Straßengattungen der > 65 dB(A) am Tag und > 55 dB(A) in der Nacht belasteten Bevölkerung
Abb. 10: Prozentuale Verteilung nach Straßengattungen der > 55 dB(A) am Tag und > 45 dB(A) in der Nacht belasteten Bevölkerung
Abb. 11: Anzahl Betroffener über den gesamten Pegelbereich für den Gesamtverkehr (Straße)
Abb. 12: Anzahl der vom Gesamtverkehr (Straße) Betroffenen, klassiert in 1 dB(A)-Abstufungen
Abb. 13: Streckenlängen klassiert nach Emissionspegeln
Abb. 14: Bevölkerung in % je 5 dB(A)-Pegelklasse
Abb. 15: Betroffenheiten durch Schienenverkehrslärm > 65, > 55 und > 45 dB(A)
Abb. 16: Anzahl Betroffener über den gesamten Pegelbereich
Abb. 17: Anzahl der vom Schienenverkehr Betroffenen, klassiert in 1 dB(A)-Abstufungen
Abb. A1: Landesweite Übersicht der berechneten Lärmbelastung Gesamtstraßenverkehr am Tag
Abb. A2: Landesweite Übersicht der berechneten Lärmbelastung Gesamtstraßenverkehr in der Nacht
Abb. A3: Landesweite Übersicht der berechneten Lärmbelastung Schienenverkehr am Tag
Abb. A4: Landesweite Übersicht der berechneten Lärmbelastung Schienenverkehr in der Nacht

Anmerkung: Alle Tabellen beziehen sich auf Punkt 5.1.2 Bundesfernstraßen (ohne Autobahnen) und befinden sich im Anhang.

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Jährliche Ausgaben des Bundes für die Lärmvorsorge an Bundesfernstraßen bis 2001
Tabelle 2: Jährliche Ausgaben des Bundes für die Lärmsanierung an Bundesfernstraßen bis 2001
Tabelle 3: Jährliche Zunahme der Lärmschutzwälle in den einzelnen Bundesländern an Bundesfernstraßen bis 2001
Tabelle 4: Bau, Abriss und Bestand der Lärmschutzwände in den einzelnen Bundesländern an Bundesfernstraßen bis 2001
Tabelle 5: Jährliche Zunahme der Steilwälle in den einzelnen Bundesländern an Bundesfernstraßen bis 2001
Tabelle 6: Jährlich eingebaute Fensterflächen in den einzelnen Bundesländern an Bundesfernstraßen bis 2001

Literaturverzeichnis

- [1] DIN 45682, Ausgabe: 2002-09, Schallimmissionspläne
- [2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830)
- [3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 – Ausgabe: 12.06.1990
- [4] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03 – Ausgabe: 12.06.1990
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036)
- [6] DIN 18005-1, Ausgabe: 2002-07, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [7] DIN 18005-1, Ausgabe: 1987-05, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung - Beiblatt 1,
- [8] Statistisches Jahrbuch Thüringen, Ausgabe 2002, Thüringer Landesamt für Statistik
- [9] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 25. Juni 2002 (ABl. EG vom 18.07.2002 Nr. L 189 S. 12)
- [10] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (24. BImSchV) vom 4. Februar 1997 (BGBl. I Nr. 8 vom 12.02.1997 S. 172; ber. BGBl. I Nr. 33 vom 02.06.1997 S. 1253) zuletzt geändert am 23. September 1997 durch Artikel 3 der Magnetschwebbahnverordnung (BGBl. I Nr. 64 vom 25.09.1997 S. 2329)
- [11] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 Sachgebiet 12.1: Lärmschutz (VLärmSchR 97) vom 2. Juni 1997 (VkB1. Heft Nr. 12/1997 S. 434)
- [12] Richtlinie für die Förderung von Lärmsanierungsmaßnahmen Schiene (Entwurf vom 09.11.2000), Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen
- [13] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. September 2001 (BGBl. I Nr. 48 vom 05.09.2001 S. 2350) zuletzt geändert am 18. Juni 2002 durch Artikel 2 des Siebten Gesetzes zur Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (BGBl. I Nr. 37 vom 24.06.2002 S. 1914)
- [14] Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, Ausgabe 2000, Statistisches Bundesamt Deutschland

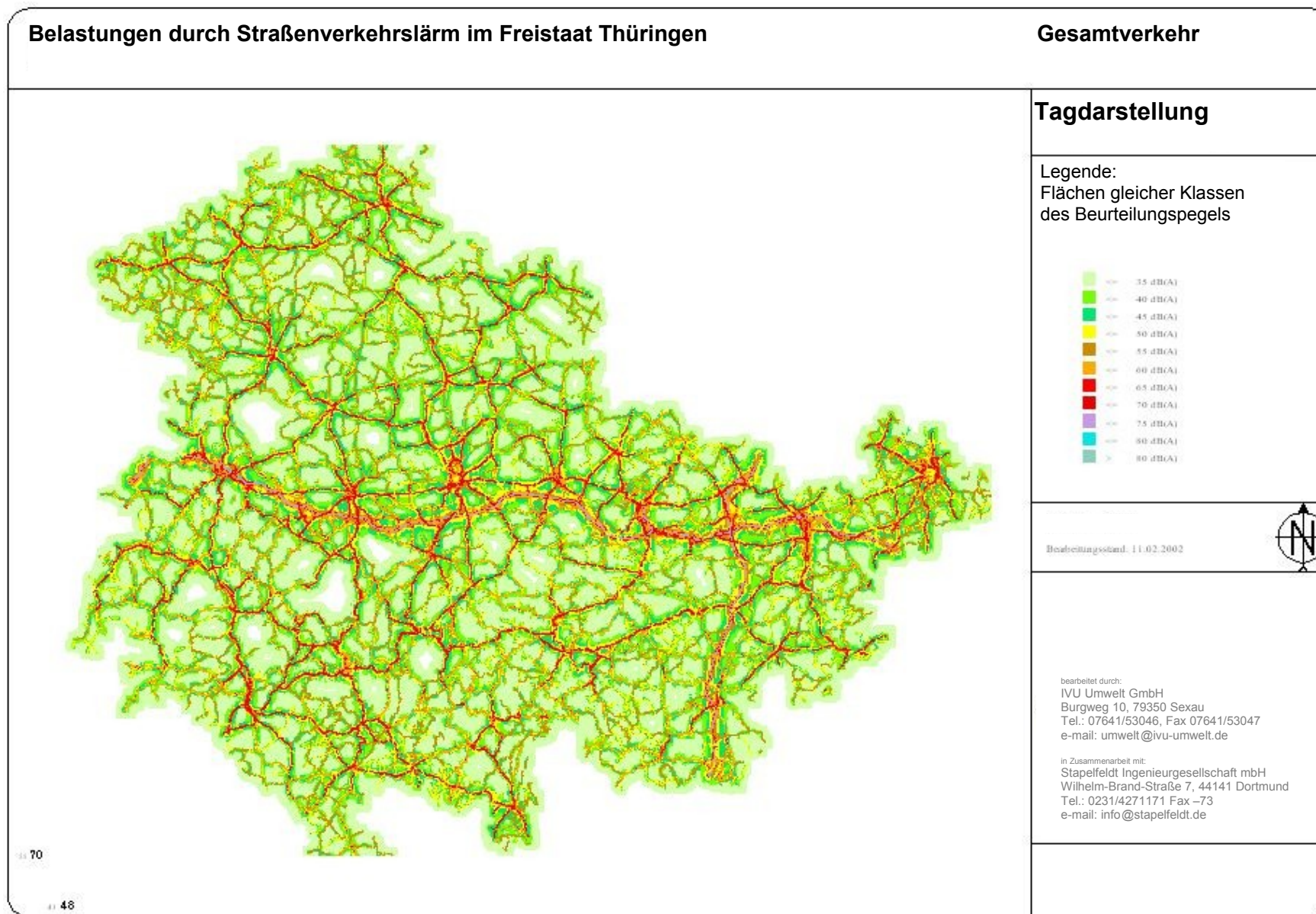


Abb. A1: Landesweite Übersicht der berechneten Lärmbelastung Gesamtstraßenverkehr am Tag

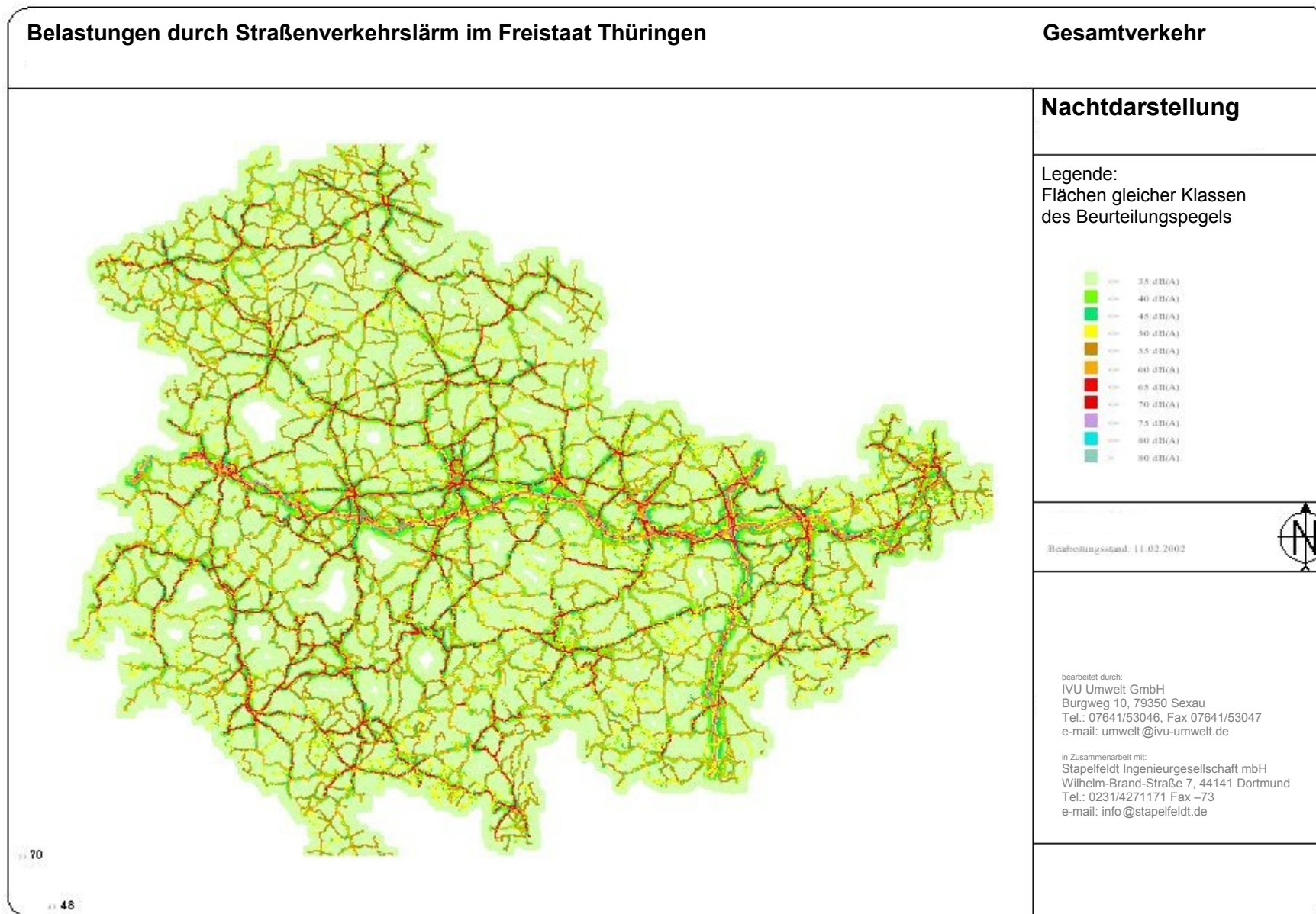


Abb. A2: Landesweite Übersicht der berechneten Lärmbelastung Gesamtstraßenverkehr in der Nacht

Belastungen durch Schienenverkehrslärm im Freistaat Thüringen

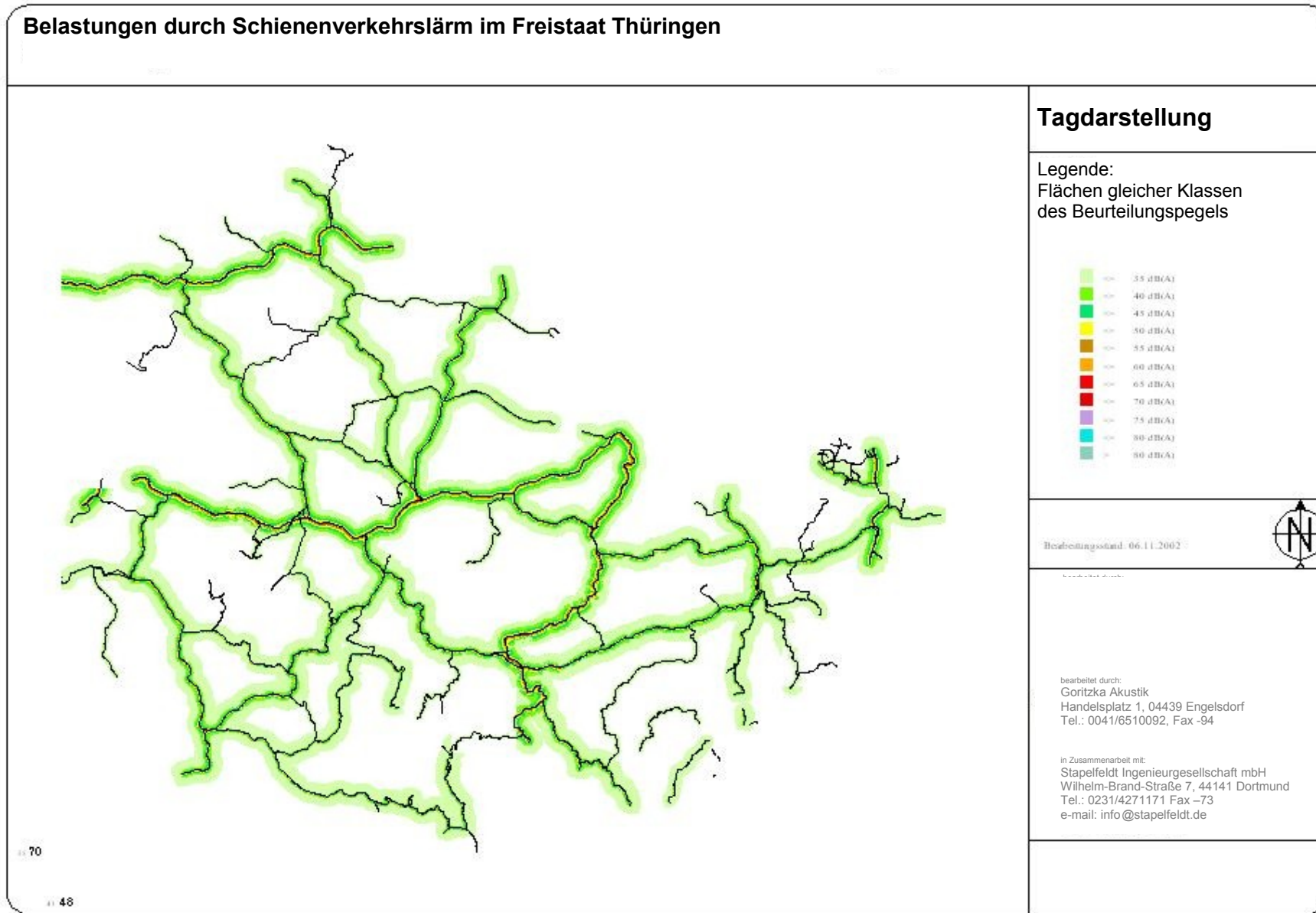
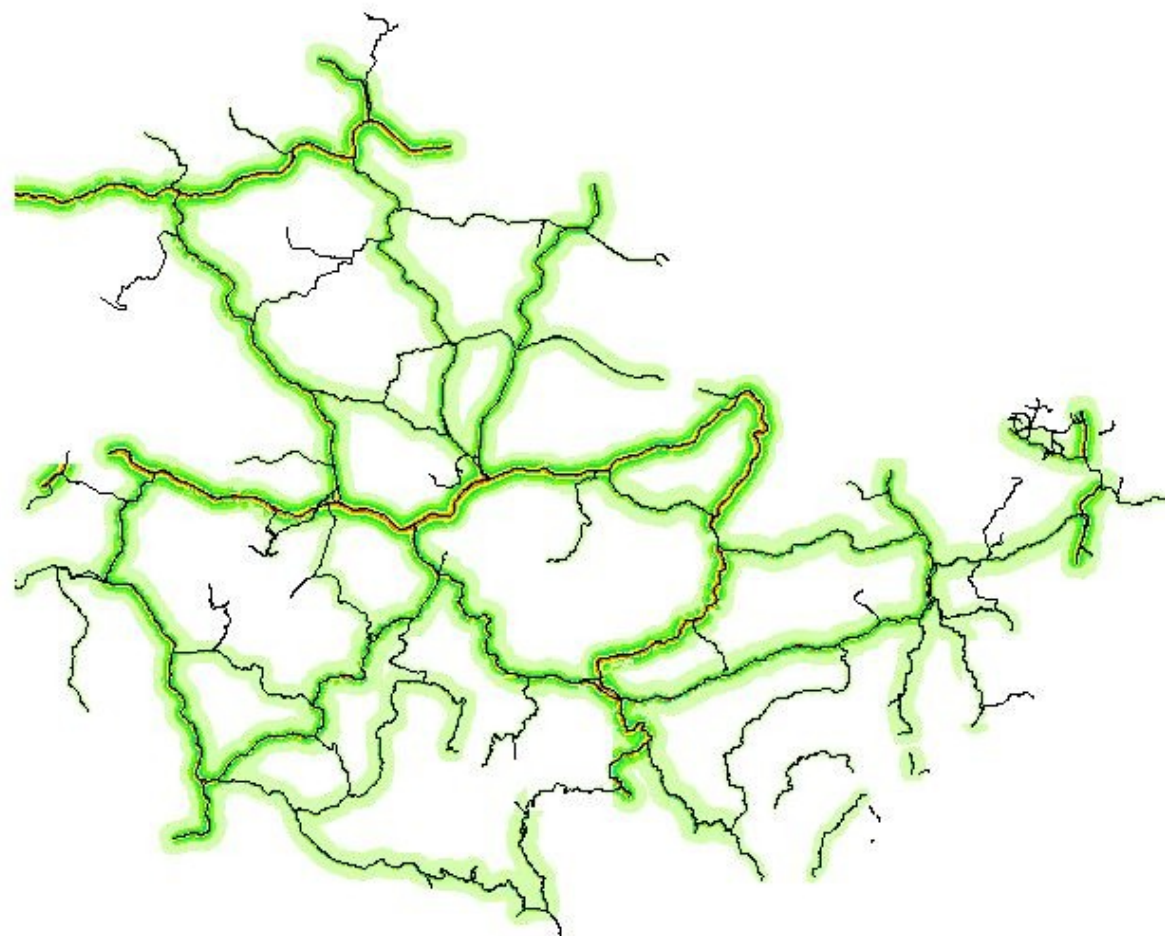


Abb. A3: Landesweite Übersicht der berechneten Lärmbelastung Schienenverkehr am Tag

Belastungen durch Schienenverkehrslärm im Freistaat Thüringen



Nachtdarstellung

Legende:
Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels



Bearbeitungsstand: 06.11.2002



bearbeitet durch:
Goritzka Akustik
Handelsplatz 1, 04439 Engelsdorf
Tel.: 0041/6510092, Fax -94

in Zusammenarbeit mit:
Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelm-Brand-Straße 7, 44141 Dortmund
Tel.: 0231/4271171 Fax -73
e-mail: info@stapelfeldt.de

70

48

Abb. A4: Landesweite Übersicht der berechneten Lärmbelastung Schienenverkehr in der Nacht

Tabelle 1: Jährliche Ausgaben des Bundes für die Lärmvorsorge an Bundesfernstraßen bis 2001
(siehe Pkt. 5.1.2 b) Bundesfernstraßen, ohne Autobahnen)

	Land	bis 1996		1997		1998		1999		2000		2001		Gesamt	
		Mio.€	%*	Mio. €	%*	Mio. €	%*	Mio. €	%*	Mio. €	%*	Mio.€	%*	Mio.€	%*
1	Baden-Württemberg	172,2	2,9	19,7	4,6	24,8	6,2	23,0	7,6	5,3	1,9	4,2	1,1	249,2	3,3
2	Bayern	243,0	3,0	31,4	5,6	23,0	4,8	16,6	2,8	15,0	2,3	25,1	4,3	354,1	3,2
3	Berlin	67,0	13,1	15,3	29,9	41,7	65,1	35,8	58,8	5,1	9,0	—	-	164,9	20,5
4	Brandenburg	12,3	0,9	5,0	1,7	4,3	1,3	2,3	0,6	6,3	1,7	12,6	3,5	42,8	1,4
5	Bremen	54,8	15,7	1,0	20,8	1,5	18,8	2,0	11,0	3,4	19,7	4,8	14,1	67,5	15,6
6	Hamburg	23,7	3,6	1,3	1,3	0,8	0,8	9,2	8,5	5,3	5,8	4,8	7,1	45,1	4,0
7	Hessen	124,9	4,1	7,3	5,6	5,8	4,6	11,8	6,1	4,3	2,2	5,5	2,3	159,6	4,0
8	Mecklenburg-Vorpommern	3,4	0,4	0,1	0,0	1,5	0,7	0,6	0,2	0,2	0,1	1,0	0,4	6,8	0,3
9	Niedersachsen	174,9	3,7	31,6	7,8	54,2	12,3	36,2	8,0	5,9	1,8	3,1	1,0	305,9	4,6
10	Nordrhein-Westfalen	764,0	9,6	13,3	4,4	13,6	3,9	30,8	6,2	35,9	7,2	25,0	4,9	882,6	8,7
11	Rheinland-Pfalz	79,8	2,5	2,5	1,7	5,7	3,9	2,6	1,4	3,6	1,9	2,9	1,2	97,1	2,4
12	Saarland	32,8	5,7	1,7	4,5	2,0	11,6	-	-	-	-	0,1	0,1	36,6	4,8
13	Sachsen	58,8	2,9	12,9	3,0	11,0	3,2	12,4	3,6	11,1	3,3	7,6	2,5	113,8	3,0
14	Sachsen-Anhalt	4,3	0,3	4,3	1,2	4,5	1,0	4,6	1,0	4,3	1,3	1,0	0,4	23,0	0,7
15	Schleswig-Holstein	86,8	4,8	2,9	4,7	9,5	11,7	4,8	4,3	1,8	1,6	4,8	3,5	110,6	4,8
16	Thüringen	10,9	1,0	0,8	0,3	3,7	1,1	5,5	1,4	2,4	0,5	2,8	0,6	26,1	0,9
17	Bundesgebiet	1.913,6	4,4	151,1	4,0	207,6	5,3	198,2	4,5	109,9	2,6	105,3	2,5	2.685,7**	4,2

* Prozentualer Anteil der Lärmschutzkosten an den Baukosten einschließlich Grunderwerbskosten

** (Istausgaben) davon 63,6 Mio. € privat vorfinanziert

Tabelle 2: Jährliche Ausgaben des Bundes für die Lärmsanierung an Bundesfernstraßen bis 2001

	Land	bis 1996		1997		1998		1999		2000		2001		Gesamt	
		Mio. €	%*	Mio. €	%*	Mio.€	%*	Mio. €	%*	Mio. €	%*	Mio. €	%*	Mio.€	%*
1	Baden-Württemberg	72,7	11,9	2,8	14,0	0,6	4,2	0,4	3,2	0,5	3,6	1,1	6,5	78,1	11,3
2	Bayern	68,3	11,2	1,3	6,7	1,5	10,5	1,8	14,1	5,2	35,8	7,2	42,6	85,4	12,4
3	Berlin	16,2	2,6	2,5	12,5	0,1	0,7	0,2	1,6	0,1	0,3	0,1	0,6	19,1	2,8
4	Brandenburg	0,3	0,0	0,3	1,5	1,4	9,5	1,7	13,7	0,1	0,7	0,2	1,2	4,0	0,6
5	Bremen	3,0	0,5	-	-	-	-	-	-	0,5	3,1	0,5	2,9	4,0	0,6
6	Hamburg	7,3	1,2	0,9	4,4	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,1	-	-	8,2	1,2
7	Hessen	53,0	8,9	1,1	5,4	1,0	7,0	0,9	7,0	1,2	8,3	1,3	7,7	58,6	8,5
8	Mecklenburg-Vorpommern	1,5	0,2	0,1	0,5	0,3	1,7	0,5	3,6	0,2	0,9	0,1	0,6	2,6	0,4
9	Niedersachsen	78,3	12,8	2,9	14,6	2,6	17,5	1,0	7,5	1,4	9,7	0,3	1,8	86,5	12,5
10	Nordrhein-Westfalen	192,2	31,5	2,4	12,2	2,6	17,9	1,6	12,8	1,6	11,4	2,5	14,8	202,9	29,4
11	Rheinland-Pfalz	42,6	7,0	0,8	3,9	1,2	8,1	2,1	16,1	1,1	7,1	1,2	7,1	49,0	7,1
12	Saarland	37,5	6,1	0,4	2,1	0,3	2,1	0,3	2,2	0,4	2,7	0,3	1,8	39,3	5,7
13	Sachsen	10,1	1,6	2,7	13,8	1,8	12,3	1,6	12,2	1,1	7,1	1,1	6,5	18,4	2,7
14	Sachsen-Anhalt	3,1	0,5	0,6	2,9	0,6	4,2	0,5	3,4	0,4	2,8	0,4	2,3	5,5	0,8
15	Schleswig-Holstein	19,5	3,2	0,7	3,4	0,2	1,4	0,1	0,5	0,6	3,9	0,3	1,8	21,3	3,1
16	Thüringen	4,7	0,8	0,4	2,1	0,4	2,5	0,2	2,0	0,4	2,5	0,3	1,8	6,3	0,9
17	Bundesgebiet	610,3	100,0	19,7	100,0	14,6	100,0	12,9	100,0	14,8	100,0	16,9	100,0	689,2	100,0

* Prozentualer Anteil an den Gesamtausgaben

Tabelle 3: Jährliche Zunahme der Lärmschutzwälle in den einzelnen Bundesländern an Bundesfernstraßen bis 2001

	Land	bis 1996		1997		1998		1999		2000		2001		Gesamt	
		Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil
		km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
1	Baden-Württemberg	28,94	3,8	4,02	14,7	1,81	6,6	2,68	7,6	3,09	19,8	3,19	11,6	43,73	4,9
2	Bayern	189,56	25,0	11,85	43,2	5,47	19,9	7,28	20,7	5,12	32,8	10,69	38,8	229,97	26,0
3	Berlin	-	—	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Brandenburg	0,11	0,0	-	-	-	-	-	-	0,51	3,3	0,40	1,5	1,02	0,1
5	Bremen	2,29	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,29	0,3
6	Hamburg	13,59	1,8	-	-	-	-	0,70	2,0	-	-	-	-	14,29	1,6
7	Hessen	26,30	3,5	0,12	0,4	1,61	5,9	2,38	6,8	0,50	3,2	0,37	1,3	31,28	3,5
8	Mecklenburg-Vorpommern	8,55	1,1	-	-	0,59	2,2	0,15	0,4	0,61	3,9	-	-	9,90	1,1
9	Niedersachsen	78,72	10,4	2,72	9,9	5,79	21,1	6,16	17,5	-	-	1,51	5,5	94,90	10,7
10	Nordrhein-Westfalen	312,65	41,3	2,73	9,9	2,06	7,5	11,57	32,9	2,45	16,4	2,39	8,7	333,96	37,8
11	Rheinland-Pfalz	15,36	2,0	2,66	9,7	0,49	1,8	1,02	2,9	-	-	-	-	19,53	2,2
12	Saarland	18,31	2,4	1,07	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	19,38	2,2
13	Sachsen	9,43	1,2	1,97	7,2	1,42	5,2	-	-	-	-	4,23	15,4	17,05	1,9
14	Sachsen-Anhalt	2,30	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,30	0,3
15	Schleswig-Holstein	46,00	6,1	0,30	1,1	0,55	2,0	0,28	0,8	1,29	8,3	1,24	4,5	49,65	5,6
16	Thüringen	4,61	0,6	-	-	1,53	5,6	2,91	8,3	1,91	12,3	3,54	12,9	14,50	1,6
17	Bundesgebiet	756,72	100,0	27,44	100,0	21,32	100,0	35,13	100,0	15,59	100,0	27,56	100,0	883,75	100,0

Tabelle 4: Bau, Abriss und Bestand der Lärmschutzwände in den einzelnen Bundesländern an Bundesfernstraßen bis 2001

	Land	bis 1997		1998		1999		2000		2001		Gesamt		Abriss*	Bestand	
		Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Länge	Anteil
		km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	km	%
1	Baden-Württemberg	114,86	7,6	5,41	6,7	3,09	3,5	3,91	6,7	0,33	0,6	127,60	7,1	0,80	126,80	7,2
2	Bayern	134,44	8,9	4,35	5,4	8,78	10,0	3,30	5,7	12,10	21,5	162,97	9,1	4,00	158,97	9,0
3	Berlin	24,03	1,6	1,10	1,4	-	-	1,60	2,8	-	-	26,73	1,5	1,10	25,63	1,5
4	Brandenburg	15,88	1,0	3,77	4,7	4,91	5,6	6,29	10,9	11,77	20,9	42,61	2,4	-	42,61	2,4
5	Bremen	51,17	3,4	1,94	2,4	0,82	0,9	4,18	7,2	7,19	12,7	65,29	3,6	-	65,29	3,7
6	Hamburg	13,83	0,9	-	-	4,69	5,4	0,77	1,3	-	-	19,29	1,1	-	19,29	1,1
7	Hessen	87,21	5,8	4,66	5,8	3,78	4,3	1,90	3,3	2,48	4,4	100,03	5,6	1,93	98,10	5,6
8	Mecklenburg-Vorpommern	1,86	0,1	0,75	0,9	0,93	1,1	0,19	0,3	0,19	0,3	3,93	0,2	-	3,93	0,2
9	Niedersachsen	195,73	12,9	34,24	42,6	36,25	41,5	11,40	19,7	4,77	8,5	282,39	15,7	3,60	278,79	15,8
10	Nordrhein-Westfalen	675,97	44,7	7,49	9,3	11,22	12,8	10,53	18,2	8,06	14,3	713,26	39,7	16,33	696,93	39,4
11	Rheinland-Pfalz	74,68	4,9	1,44	1,8	3,96	4,5	1,56	2,7	0,10	0,2	81,74	4,6	0,80	80,94	4,6
12	Saarland	26,40	1,7	2,22	2,8	-	-	-	-	0,09	0,2	28,70	1,6	-	28,70	1,6
13	Sachsen	39,80	2,6	5,90	7,3	2,45	2,8	6,55	11,3	2,83	5,0	57,52	3,2	-	57,52	3,3
14	Sachsen-Anhalt	3,52	0,2	3,37	4,2	3,53	4,0	3,82	6,6	1,21	2,1	15,45	0,9	-	15,45	0,9
15	Schleswig-Holstein	44,71	3,0	1,67	2,1	1,17	1,3	1,05	1,8	4,56	8,1	53,16	3,0	0,10	53,06	2,9
16	Thüringen	9,31	0,6	2,11	2,6	1,87	2,1	0,87	1,5	0,71	1,3	14,88	0,8	0,04	14,84	0,8
17	Bundesgebiet	1.513,38	100,0	80,42	100,0	87,45	100,0	57,90	100,0	56,38	100,0	1.795,53	100,0	28,70	1.766,83	100,0

*bis einschließlich 2001

Tabelle 5: Jährliche Zunahme der Steilwälle in den einzelnen Bundesländern an Bundesfernstraßen bis 2001

	Land	bis 1996		1997		1998		1999		2000		2001		Gesamt	
		Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil	Länge	Anteil
		km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
1	Baden-Württemberg	4,46	12,5	3,71	100,0	-	-	1,42	66,0	1,42	49,3	1,42	52,9	12,43	23,9
2	Bayern	1,43	4,0	-	-	1,05	21,6	-	-	-	-	-	-	2,48	4,8
3	Berlin	0,54	1,5	-	-	-	-	0,20	9,3	-	-	-	-	0,74	1,4
4	Brandenburg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Bremen	0,58	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,58	1,1
6	Hamburg	0,40	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	0,8
7	Hessen	2,45	6,9	-	-	0,17	3,5	-	-	-	-	-	-	2,62	5,0
8	Mecklenburg-Vorpommern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Niedersachsen	1,31	3,7	-	-	3,05	62,7	-	-	0,44	15,3	-	-	4,80	9,2
10	Nordrhein-Westfalen	18,22	51,0	-	-	0,27	5,5	-	-	0,51	17,9	1,26	47,1	20,26	39,0
11	Rheinland-Pfalz	0,85	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85	1,6
12	Saarland	4,05	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,05	7,8
13	Sachsen	0,77	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,77	1,5
14	Sachsen-Anhalt	-	-	-	-	0,04	0,8	-	-	-	-	-	-	0,04	0,1
15	Schleswig-Holstein	0,67	1,9	-	-	0,06	1,2	-	-	-	-	-	-	0,73	1,4
16	Thüringen	-	-	-	-	0,22	4,6	0,53	24,7	0,51	17,5	-	-	1,26	2,4
17	Bundesgebiet	33,98	100,0	3,71	100,0	4,86	100,0	2,15	100,0	2,88	100,0	2,68	100,0	52,01	100,0

Tabelle 6: Jährlich eingebaute Fensterflächen in den einzelnen Bundesländern an Bundesfernstraßen bis 2001

	Land	bis 1996		1997		1998		1999		2000		2001		Gesamt	
		Fläche	Anteil	Fläche	Anteil	Fläche	Anteil	Fläche	Anteil	Fläche	Anteil	Fläche	Anteil	Fläche	Anteil
		m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
1	Baden-Württemberg	136.532	21,1	2.164	5,3	1.875	4,5	1.866	6,5	1.554	6,7	1.277	5,5	145.268	18,1
2	Bayern	47.958	7,4	3.759	9,3	8.264	19,7	1.998	7,0	1.804	7,8	1.264	5,4	65.047	8,1
3	Berlin	22.673	3,5	798	2,0	394	0,9	351	1,2	459	2,0	810	3,5	25.485	3,2
4	Brandenburg	2.394	0,4	2.342	5,8	2.455	5,8	998	3,5	267	1,1	401	1,7	8.857	1,1
5	Bremen	2.335	0,4	93	0,2	16	0,0	82	0,3	120	0,5	43	0,2	2.689	0,3
6	Hamburg	17.498	2,7	-	-	89	0,2	335	1,2	116	0,5	80	0,3	18.118	2,3
7	Hessen	63.896	9,9	1.986	4,9	2.141	5,1	928	3,3	756	3,3	564	2,4	70.271	8,8
8	Mecklenburg-Vorpommern	1.576	0,2	354	0,9	439	1,0	472	1,7	738	3,2	467	2,0	4.046	0,5
9	Niedersachsen	76.058	11,8	3.579	8,8	2.796	6,7	1.143	4,0	1.041	4,5	632	2,7	85.249	10,6
10	Nordrhein-Westfalen	134.120	20,7	4.768	11,8	2.987	7,1	3.072	10,8	3.392	14,6	2.761	11,9	151.100	18,9
11	Rheinland-Pfalz	66.975	10,4	4.599	11,4	5.535	13,2	4.685	16,4	3.608	15,5	2.906	12,5	88.308	11,0
12	Saarland	5.765	0,9	340	0,8	452	1,1	452	1,6	212	0,9	251	1,1	7.472	0,9
13	Sachsen	33.929	5,2	10.404	25,7	7.850	18,7	5.459	19,2	4.175	18,0	4.317	18,6	66.134	8,3
14	Sachsen-Anhalt	8.407	1,3	2.017	5,0	2.319	5,5	1.784	6,3	1.932	8,3	2.152	9,3	18.611	2,3
15	Schleswig-Holstein	11.437	1,8	525	1,3	1.678	4,0	3.480	12,2	1.007	4,3	105	0,5	18.232	2,3
16	Thüringen	15.349	2,4	2.744	6,8	2.686	6,4	1.398	4,9	2.041	8,8	2.092	9,0	26.310	3,3
17	Bundesgebiet	646.902	100,0	40.472	100,0	41.976	100,0	28.503	100,0	23.222	100,0	20.122	86,7	801.197	100,0