

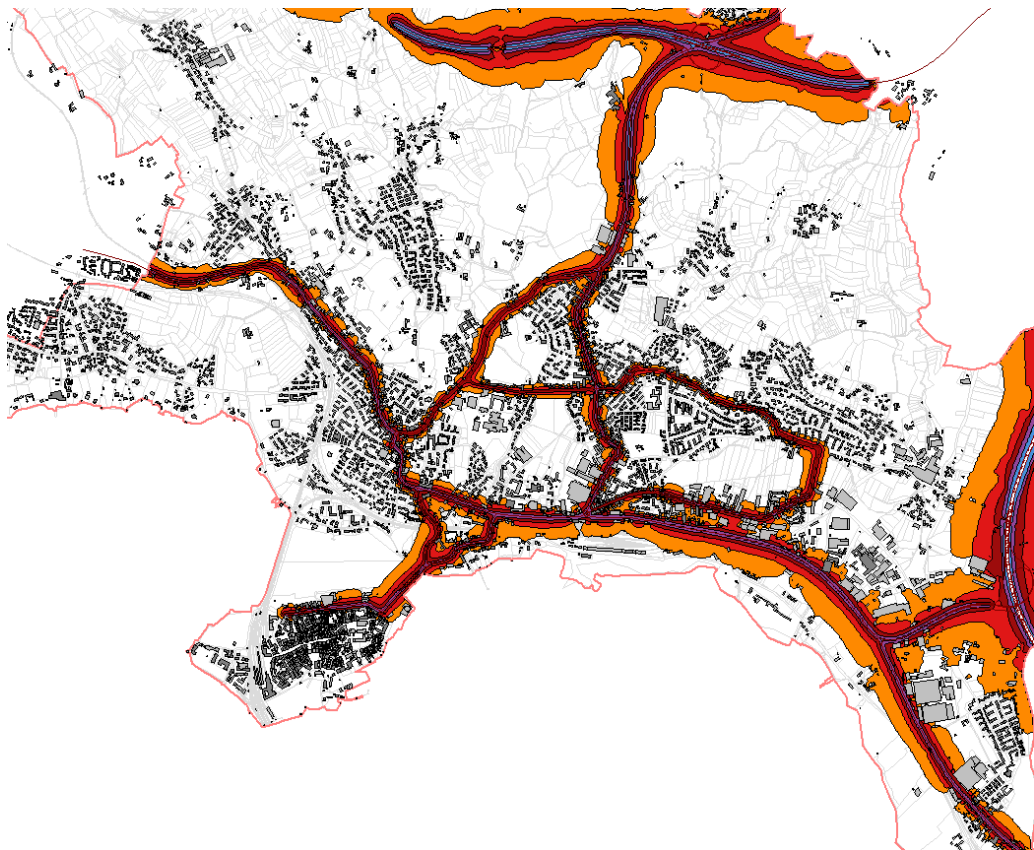
Stadt Lindau

Schalltechnische Untersuchung zum Lärmaktionsplan
gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz

Roland Ratz

ACCON Bericht Nr.: ACB-0116-5549/06

12.01.2017



Titel: Stadt Lindau

Schalltechnische Untersuchung zum Lärmaktionsplan
gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz

Auftraggeber: Stadt Lindau
Bregenzer Straße 8
88131 Lindau

Auftrag vom: 01.08.2014

Berichtsnummer: ACB-0116-5549/06

Datum: 12.01.2017

Bearbeiter: Roland Ratz

Zusammenfassung: Aus den vom Bayerischen Landesamt für Umwelt veröffentlichten Ergebnissen der 2. Stufe der Lärmkartierung leitet sich für die Stadt Lindau die Verpflichtung ab, einen Lärmaktionsplan aufzustellen. Die Berechnung nach VBUS und die Beurteilung nach den Anhaltswerten des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit weist auf 5 besonders betroffene Bereiche in Lindau hin. Als Lärmbrennpunkte können die folgenden Bereiche abgeleitet werden.

- Kemptener Straße nördlich der Reutiner Straße bis ca. Abzweig Rotmoosstraße
- Bregenzer Straße westlich und Kemptener Straße nördlich vom Berliner Platz
- Bregenzer Straße stadtauswärts zwischen Abzweig Leiblachstraße und Grenzsiedlung
- Die Friedrichshafener Straße nördlich der beiden Kreisverkehre bis Höhe Kirchgasse
- Langenweg südlich der beiden Kreisverkehre

Mögliche Minderungsmaßnahmen sind z.B. Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 30 km/h im Nachtzeitraum bzw. ganztags oder der Einbau lärmarmen Fahrbahnbeläge (wird bei ohnehin anstehender Fahrbahnerneuerung empfohlen).

Die Minderungspotentiale betragen ca. 2,4 dB(A) für Tempo 30 und ca. 3 dB(A) für lärmarme Fahrbahnbeläge (z.B. Splittmastixasphalt lärmarm – SMA LA; Dünnschicht-Asphaltbelag im Heißeinbau auf Versiegelung – DSH-V 5).

Allerdings zeigt die Berechnung nach RLS-90 und die Beurteilung nach Lärmschutz-Richtlinien-StV und VLärmSchR 97, dass die erforderlichen Richtwerte bzw. Immissionsgrenzwerte teilweise nicht überschritten werden.

Diese Unterlage darf nur insgesamt kopiert und weiterverwendet werden.

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis.....	4
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Grundlagen	7
2.1 Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen	7
2.2 Anhaltswerte für Lärmaktionsplanung	8
3 Eingangsdaten.....	10
3.1 Geländemodell	10
3.2 Gebäudemodell	11
3.3 Lärmschutzbauwerke	12
3.4 Hauptverkehrsstraßen	13
3.5 Erweitertes Straßennetz	13
4 Auswertung der strategischen Lärmkartierung – Lärmanalyse	14
4.1 Lärmkarten	14
4.2 Betroffenenstatistiken	15
4.3 Betroffene Einwohner und Gebäude über den Auslösewerten.....	16
4.4 Kennzeichnung von Konfliktbereichen	16
4.5 Ableitung von Lärmbrennpunkten	16
5 Minderungsmaßnahmen.....	18
5.1 Lärmbrennpunkte	18
5.2 Lärmarme Fahrbahnbeläge	19
5.3 Tempo 30	19
5.4 Tempo 30 nachts.....	20
6 Vorschlag für ein Maßnahmenpaket.....	21
7 Berechnung nach RLS-90	25
8 Zusammenfassung	27
Quellenverzeichnis	28
Anlagenverzeichnis	30

Abkürzungsverzeichnis

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
DGM	Digitales Geländemodell
D _{StrO}	Korrekturmaß für unterschiedliche Straßenoberflächen (nach VBUS)
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
DTV	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
L _{Day}	äquivalenter Dauerschallpegel im Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 18:00 Uhr)
L _{DEN}	Lärmindex Day-Evening-Night gemäß 34. BImSchV § 2, Abs. 2
L _{Evening}	äquivalenter Dauerschallpegel im Beurteilungszeitraum Abend (18:00 bis 22:00 Uhr)
L _{m,E}	Emissionspegel (Mittelungspegel in 4 m Höhe und 25 m Abstand von der Schallquelle)
L _{Night}	äquivalenter Dauerschallpegel im Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
StMUV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz (früher: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit – StMUG)
TÖB	Träger öffentlicher Belange
ULR	Umgebungslärmrichtlinie
VBEB	Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm
VBUS	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen

1 Situation und Aufgabenstellung

Gemäß der Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (2002/49/EG, [1] ULR) muss die Belastung durch Umgebungslärm ermittelt und in Form von Lärmkarten dargestellt werden. Die Erhebung der Lärmbelastung dient unter anderem der Information der Öffentlichkeit. Anschließend an die Lärmkartierung, sind Lärmaktionspläne zu erstellen, mit dem Ziel den Umgebungslärm soweit erforderlich zu verhindern und zu mindern.

Durch das „Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ [2] und die Einfügung des § 47a-f in das Bundes Immissionschutzgesetz [3] wurde die Europäische Richtlinie in nationales Recht umgesetzt. In Bezug auf die gestellten Mindestanforderungen an die Lärmkarten und die Berichterstattung an die Europäische Kommission bezieht sich das Gesetz direkt auf die relevanten Anhänge der Europäischen Richtlinie.

Gemäß § 47d BImSchG [3] sollen die Gemeinden oder die zuständigen Behörden im Anschluss an die strategische Lärmkartierung Aktionspläne zur Regelung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen ausarbeiten. Ziel dieser Aktionspläne soll sein, die Lärmbelastung zu reduzieren und die Anzahl der betroffenen Menschen zu mindern. Die Aktionspläne sollen Hilfestellung bei unterschiedlichen Planungen im Untersuchungsraum geben und den vorhandenen Lärmbelastungen durch geeignete Maßnahmen begegnen.

In der zweiten Stufe der Lärmkartierung wurde vom Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) die Pflichtkartierung gem. § 47c BImSchG durchgeführt. Bei dieser Lärmkartierung wurden die klassifizierten Hauptverkehrsstraßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 3 Mio. Kfz/Jahr (ca. 8.200 Kfz/Tag) berücksichtigt. Die Strategischen Lärmkarten und Analysen wurden und im März 2013 veröffentlicht.

Gemäß EU-Umgebungslärmrichtlinie (bzw. deren Umsetzung in nationales Recht) sind hierin alle klassifizierten Straßen (Autobahnen, Bundesstraßen, Landes- bzw. Staatsstraßen) mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 3 Millionen Kfz pro Jahr (entspricht einer Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke (DTV) von ca. 8.200 Kfz/24h) enthalten. Für die Stadt Lindau sind dies:

- Autobahn A 96
- Bundesstraße B 31
- Bundesstraße B 12
- Staatsstraße St 2375 (Berliner Platz bis Kreuzung Friedrichshafener Straße / Schönauer Straße)

Kartierungsumfang und Berechnungsergebnisse können dem im Internet veröffentlichten „Lärmbelastungskataster Bayern“ [10] entnommen werden.

Der Bau- und Umweltausschuss schlug vor, alle Straßen im Stadtgebiet, die die gleichen Verkehrsbelastungen wie die vom LfU kartierten Straßen aufweisen – also mehr als 3 Millionen Kfz im Jahr, im Zuge der Lärmaktionsplanung ebenfalls untersuchen zu lassen. Das bereits kartierte Straßennetz wurde somit gemäß Beschluss [19] der Stadt Lindau um folgende Straßenabschnitte ergänzt.

- Li 16 - Friedrichshafener Straße (zwischen Schönauer Straße und Stadtgrenze)
- Chelles Allee
- Zwanziger Straße bis Abzweig Zeppelinstraße
- Bregenzer Straße (zwischen Europaplatz und Kolpingstraße)
- Langenweg (zwischen Europaplatz und Kolpingstraße)
- Ludwig-Kick-Straße
- Reutiner Straße (zwischen Ludwig-Kick-Straße und Köchlinstraße)
- Köchlinstraße / Steigstraße (zwischen Reutiner Straße und Einmündung Rickenbacher Straße)
- Rickenbacher Straße (zwischen Berliner Platz und Abzweig Heuriedweg sowie zwischen Steigstraße und Einmündung Heuriedweg) und Heuriedweg

Die Stadt Lindau hat die ACCON GmbH am 01.08.2014 beauftragt, sie bei der Erstellung eines Lärmaktionsplans zu unterstützen. Hierfür sind zunächst die Ergebnisse im erweiterten Straßennetz zu analysieren und Konfliktbereiche aufzuzeigen. In einem zweiten Schritt sollen dann für die ausgewiesenen Konfliktbereiche Maßnahmen zur Lärminderung und Lärmvermeidung geplant und auf ihr Lärminderungspotential hin untersucht werden.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen

Die rechtlichen Grundlagen sind in den folgenden beiden Tabellen stichpunktartig zusammengefasst. Die Mindestanforderungen an die Lärmaktionspläne sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 1: Rechtliche Grundlagen – Umgebungslärmrichtlinie [1]

Umgebungslärmrichtlinie	Bemerkung
Art. 8 ULR	Aktionspläne
Anhang V ULR	Mindestanforderungen

Tabelle 2: Rechtliche Grundlagen – Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]

Bundes-Immissionsschutzgesetz	Bemerkung
§ 47c BImSchG	Lärmkarten
§ 47d BImSchG	Lärmaktionspläne
§ 47d Abs. 1 BImSchG	Termin für Aufstellung: 18.07.2013; Orte in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 3 Mio. Kfz/Jahr.
§ 47d Abs. 2 BImSchG	Anforderungen Lärmaktionsplan: Anhang V der ULR [1], siehe auch Tabelle 3
§ 47d Abs. 3 BImSchG	Öffentlichkeit wird gehört, Mitwirkung
§ 47d Abs. 5 BImSchG	Überprüfung und sofern erforderlich Überarbeitung der Lärmaktionspläne bei bedeutsamen Entwicklungen, spätestens jedoch nach 5 Jahren.
§ 47d Abs. 7 BImSchG	Meldung an BMUB oder eine von ihm benannte Stelle

Tabelle 3: Mindestanforderungen für Aktionspläne gemäß Anhang V der ULR [1]

Mindestanforderung	Bemerkung
Beschreibung des Ballungsraumes, der Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und anderer Lärmquellen, die zu berücksichtigen sind	
Zuständige Behörde	Stadt Lindau
Rechtlicher Hintergrund	§ 47d BImSchG [3]
Grenzwerte gemäß Art. 5 ULR	Die Anhaltswerte wurden gemäß der Empfehlung des StMUV berücksichtigt: $L_{DEN} > 67 \text{ dB(A)}$ und / oder $L_{Night} > 57 \text{ dB(A)}$
Zusammenfassung der Daten der Lärmkartierung	Eingangsdaten siehe Kapitel 3 Auswertungen siehe Kapitel 4
Bewertung der geschätzten Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind, sowie Angabe von Problemen und verbesserungsbedürftigen Situationen	siehe Kapitel 4.3 und 4.4
Protokoll der öffentlichen Anhörungen gemäß Art. 8 Abs. 7 ULR	
Bereits vorhandene oder geplante Lärminderungsmaßnahmen	
Von den Behörden geplante Maßnahmen für die nächsten 5 Jahre, einschließlich Schutz Ruhiger Gebiete	Vorschlag siehe Kapitel 6
Langfristige Strategie	
Finanzielle Informationen, Finanzmittel (sofern Angabe verfügbar), Kosten-Wirksamkeit, Kosten-Nutzen	Siehe Kapitel 6
geplante Bestimmungen für die Bewertung der Durchführung und Ergebnisse des Aktionsplans	Der Lärmaktionsplan soll bei wesentlichen Änderungen bzw. spätestens alle 5 Jahre überprüft und ggf. überarbeitet werden.

2.2 Anhaltswerte für Lärmaktionsplanung

Aus dem Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit, Juli 2012 geht hervor [9]:

Verbindliche Auslösewerte für eine Lärmaktionsplanung gibt es nicht. Für die Lärmaktionsplanung der Regierungen wurden als Anhalt L_{DEN}/L_{Night} größer 67 dB(A) / 57 dB(A) sowie mehr als 50 Betroffene vorgegeben.

Es folgt nicht zwingend, dass eine Lärmaktionsplanung ab diesen Werten aufzustellen ist.

Es liegt im pflichtgemäßen Ermessen der Gemeinde hierüber zu entscheiden.

Eine verbindliche Vorgabe für die Gemeinden gibt es wie bisher nicht.

Die vorgenannten Anhaltswerte werden im Folgenden auch für den Lärmaktionsplan der Stadt Lindau herangezogen.

Die beiden folgenden Tabellen geben einen Überblick zur Einordnung der Anhaltswerte und zur Einstufung der Lärmbelastung.

Tabelle 4 ist zu entnehmen, dass die Anhaltswerte deutlich höher liegen als die im Rahmen der Bauleitplanung heranzuziehenden Orientierungswerte der DIN 18005/1 („Schallschutz im Städtebau“) oder die für Straßenneubaumaßnahmen zugrunde zu legenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung. Die vorgegebenen Anhaltswerte zur Lärmaktionsplanung entsprechen den seit 2010 um 3 dB(A) abgesenkten Lärmsanierungswerten für Straßenlärm in Wohngebieten.

Tabelle 4: Orientierungshilfe zur Einordnung der Anhaltswerte zur Lärmaktionsplanung

Regelwerk	Anwendungsfall	Richtwerte [dB(A)]			
		Wohngebiete (WA)		Mischgebiete (MI/MD)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
DIN 18005 (BauGB) [8]	Bauleitplanung (Orientierungswerte)	55	45	60	50
16. BImSchV (BImSchG) [4]	Straßenneubau oder wesentliche Änderung (Immissionsgrenzwerte)	59	49	64	54
VLärmSchR97 [13]	Lärmsanierung an best. Straßen (Auslösewerte; Haushaltsvorbehalt)	67	57	69	59
Lärmschutz-Richtlinien StV [15]	Straßenverkehrsrechtliche Anordnungen (Tempolimits, Lkw-Durchfahrverbote)	70	60	72 (70)*	62 (60)*

**Anmerkung: Nach den Lärmschutz-Richtlinien-StV [15] gelten gebietsbezogene Richtwerte von 70 dB(A) / 60 dB(A) tags / nachts für Wohngebiete bzw. 72 dB(A) / 62 dB(A) für Mischgebiete. Aufgrund der bereits im gesundheitsgefährdenden Bereich liegenden Richtwerte für Wohngebiete sollten in Anlehnung an die gängige Praxis, z.B. in Baden-Württemberg, unabhängig vom Gebietstyp nach Baunutzungsverordnung [14] einheitliche Richtwerte von 70 dB(A) / 60 dB(A) zugrunde gelegt werden [11].*

Tabelle 5: Qualifizierung des Lärmindex L_{DEN}

L_{DEN} in dB(A)	Qualifizierung
50	komfortabel
60	typisch und akzeptabel in Gemeinden mit Hauptstraßen
65	Grenze, ab der Gesundheitsrisiken nicht mehr ausgeschlossen werden können
70	unakzeptabel hohe Lärmbelastung, dennoch typisch für Ring- und Hauptstraßen
80	extrem hohe Lärmbelastung, Wohnen erheblich und unakzeptabel beeinträchtigt
über 80	unakzeptabel, Wohnen sollte ausgeschlossen sein

3 Eingangsdaten

Von der Stadt Lindau wurden die Grundlagendaten der strategischen Lärmkartierung [17] vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) abgerufen und ACCON zur Verfügung gestellt. Die Daten wurden mittels des Berechnungsprogramms CadnaA [27] in ein Modell eingearbeitet, auf Plausibilität geprüft und die Ergebnisse der Berechnung mit denen der LfU Kartierung verglichen. Es wurden keine Auffälligkeiten festgestellt. Im Folgenden werden die Eingangsdaten beschrieben.

3.1 Geländemodell

Für den größten Teil des ca. 33 km² großen Stadtgebiets liegt ein digitales Geländemodell (DGM) im 1-Meter-Raster vor [17]. Im Norden von Lindau fehlen auf einer Fläche von ca. 7,5 km² die Geländedaten. Dort befinden sich keine zu kartierende Straßen. Somit kann für diesen Bereich auf ein Höhenmodell verzichtet werden. Das bereitgestellte DGM 1 für das Stadtgebiet von Lindau wurde vereinfacht, indem akustisch nicht relevante Höhenpunkte ausgedünnt wurden ("Höhentoleranz" 0,25 m). Dies diente v.a. zur Datenreduktion und mit Blick auf die späteren Rechenzeiten. Es verbleiben rund 900.000 Höhenpunkte. Der höchste Punkt liegt auf 550,0 m ü. NN, der tiefste auf 388,6 m ü. NN. In Bild 1 ist das Höhenmodell grafisch dargestellt.

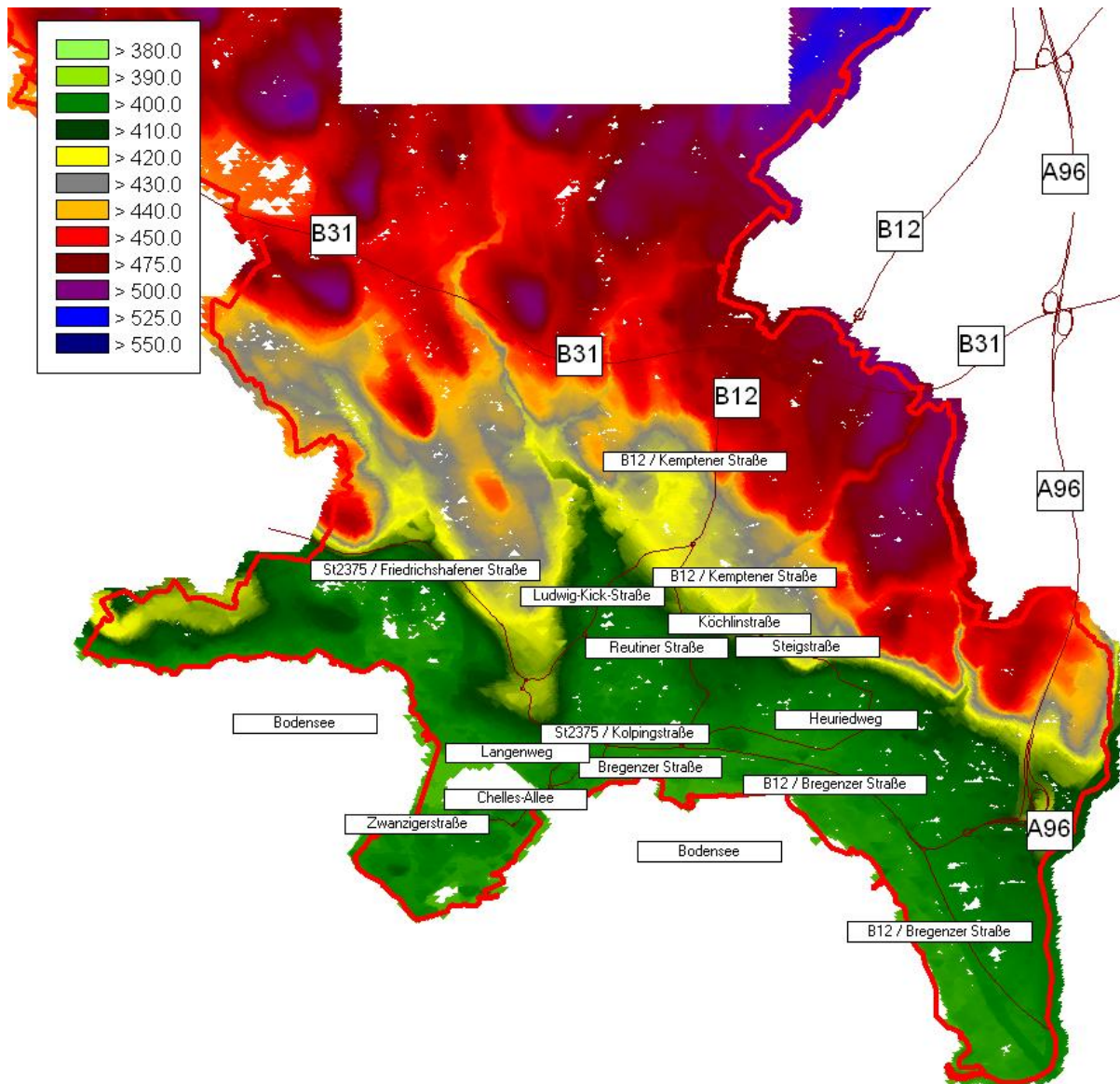


Bild 1: Höhenmodell Lindau (Höhenraster Meter über NN)

3.2 Gebäudemodell

Das Gebäudemodell wurde anhand der Daten der landesweiten Kartierung 2012 [17] erstellt. Es beinhaltet insgesamt 10.984 Gebäude im Stadtgebiet von Lindau. Davon sind 4.599 als Haupt- und 6.385 als Nebengebäude klassifiziert. Den Hauptgebäuden sind insgesamt 26.030 Einwohner zugeordnet. 34 der Gebäude sind als Schule und 8 Gebäude als Krankenhaus gekennzeichnet. Dabei ist jedes einzelne Gebäude, auch die eines zusammenhängenden Gebäudekomplexes, als „ein“ Gebäude gelistet. Für alle Gebäude ist die absolute wie auch die relative Höhe sowie die Absorptionseigenschaft und die Anzahl der Bewohner mit angegeben. Jedem Gebäude ist eine eindeutige Adresse mit Straßennamen und Hausnummer zugeordnet. In Bild 2 sind die Gebäude sowie die Stadtgrenze (Rechengebiet) graphisch dargestellt.

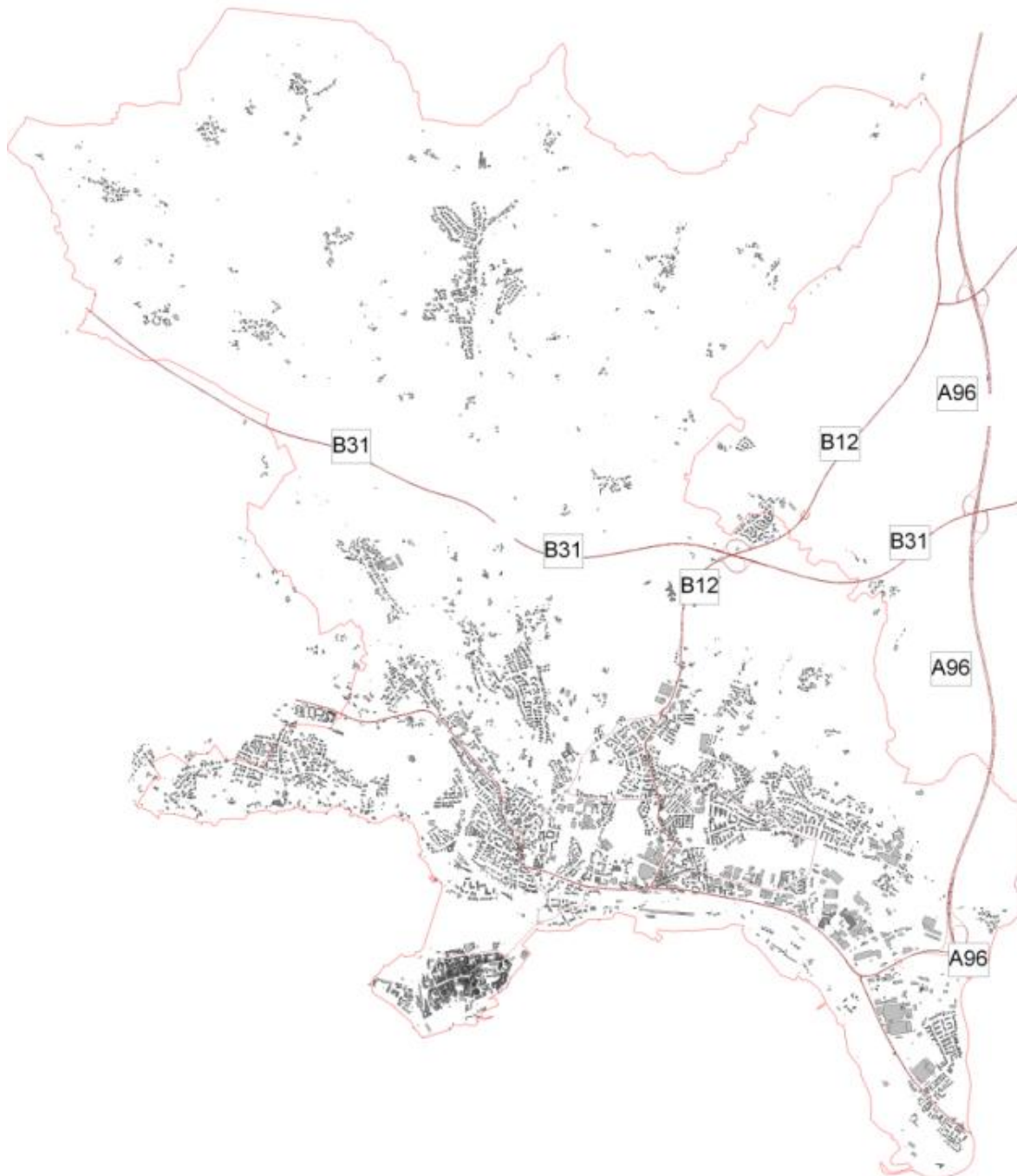


Bild 2 Übersicht Gebäudemodell und Stadtgrenze Lindau

3.3 Lärmschutzbauwerke

Die Basisdaten aus der landesweiten Kartierung 2012 [17] beinhalten für das Stadtgebiet Lindau zwei Lärmschutzwände. Die Angaben enthalten die Lage, die Höhen und die Absorptionseigenschaften der Lärmschutzbauwerke. Die Gesamtlänge der Wände beträgt 103 m. Eine Lärmschutzwand befindet sich an der Bundesstraße B 12, Höhe Erlacherweg, und eine außerhalb des Stadtgebiets von Lindau an der BAB A 96.

3.4 Hauptverkehrsstraßen

Das digitale Modell aus der landesweiten Kartierung von 2012 [17] beinhaltet die klassifizierten Hauptverkehrsstraßen (Bundesautobahnen (BAB) Bundesstraßen (B) und Staatsstraßen (St)) mit einer Verkehrsbelastung über 8.200 Kfz/Tag. Zu jedem Straßenabschnitt sind die relevanten Verkehrsparameter wie die stündliche Verkehrsstärke (M_D , M_E , M_N), der Lkw-Anteil (p_D , p_E , p_N), der Korrekturwert für den Straßenoberflächenbelag (D_{StrO}) und die Abstände der äußeren Fahrspuren mit angegeben. Aus der Straßenhöhe wurden Steigungen und Gefälle berechnet und die entsprechenden Zuschläge gesetzt. Außerdem wurden die nach VBUS [7] erforderlichen Angaben zu Mehrfachreflexionen ermittelt. Die für die einzelnen Straßenabschnitte geltenden Höchstgeschwindigkeiten wurden eingearbeitet.

3.5 Erweitertes Straßennetz

Zusätzlich zu den pflichtkartierten Straßen wurden vom Bau- und Umweltausschuss [19] weitere Straßenabschnitte festgelegt, die im Zuge der Lärmaktionsplanung ebenfalls untersucht werden sollten. Ziel der Lenkungsgruppe war, alle Straßen mit einer Verkehrsbelastung über 8.200 Kfz/Tag im Stadtgebiet zu erfassen. Die einzelnen Straßenabschnitte sind in Tabelle 6 im Detail aufgeführt.

Die Geometrie der Straßenabschnitte wurde unter Zuhilfenahme von Open-Street-Map in das Rechenmodell eingearbeitet. Die Verkehrsstärken, die Geschwindigkeiten sowie die Fahrbahnoberflächen wurden von der Stadt Lindau zur Verfügung gestellt [20].

Für einen Teil der Straßen stammen die Verkehrszahlen (DTV, SV-Anteil) aus einer Verkehrszählung der Fa. IGV [18]. Es handelt sich um die Reutiner Straße, die Rickenbacher Straße, den Heuriedweg und die Steigstraße. Die Verkehrszahlen für alle anderen Straßenabschnitte stammen aus unterschiedlichen, der Stadt zur Verfügung stehenden Verkehrsgutachten und wurden von der Stadt Lindau zusammengestellt und der ACCON GmbH übermittelt [20].

Da für diese Straßenabschnitte teilweise keine konkreten Schwerverkehrszahlen vorliegen wurden die Angaben aus angrenzenden Straßenabschnitten, bei denen diese Parameter bekannt sind, übernommen. Für die Bregenzer Straße und den Langenweg wurden die Schwerverkehrsanteile von der Kolpingstraße (St 2375) übernommen. Dasselbe gilt für die Chelles-Alle und die Zwanzigerstraße. Nach Rücksprache mit der Stadt Lindau [21] sollte der Schwerverkehr auf diesen Abschnitten gegenüber der Staatsstraße eher etwas abnehmen. Somit wurden die Parameter zur sicheren Seite hin angesetzt.

Aus den Straßenhöhen wurden Steigungen und Gefälle berechnet und die entsprechenden Zuschläge gesetzt. Außerdem wurden die nach VBUS [7] erforderlichen Angaben zu Mehrfachreflexionen ermittelt.

Angaben zu zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf der BAB A 96 im Bereich Lindau stammen von der Autobahndirektion Südbayern und wurden von der Stadt Lindau [22] zur Verfügung gestellt.

Das untersuchte Straßennetz weist eine Gesamtlänge von ca. 50 km auf.

Die für die Berechnungen verwendeten Verkehrsparameter der Straßen sind in Tabelle 6 als Ausschnitt zusammengefasst. Die gesamten Verkehrsparameter sind in Anlage 6.1 dargestellt.

Tabelle 6: Verkehrsparameter des erweiterten Straßennetzes in Lindau (Ausschnitt)

Straße	Abschnitt	DTV in	Lkw - Anteil in %			Geschwindigkeit in km/h	
		Kfz / 24h	Tag	Abend	Nacht	Pkw	Lkw
A 96	Von Norden her ab Stadtgrenze bis KM 1,088	35.287	12,3	8,2	15,5	frei	80
A 96	Von KM 1,088 bis ca. KM 0,800	35.287	12,3	8,2	15,5	frei / 120	80
A 96	Von ca. KM 0,800 bis KM 0,380	35.287	12,3	8,2	15,5	100 / 80	80
A 96	Von KM 0,380 bis AS 2 Lindau	35.287	12,3	8,2	15,5	80	80
A 96	Von AS 2 Lindau bis KM 0,000	25.830	15,2	10,1	19,2	80	80
B 31	Von Westen her kommend ab Stadtgrenze bis AS B12	19.177	12,1	7,8	16,5	100	80
B 31	Von AS B12 Richtung Osten stadtauswärts	17.241	13,2	8,9	21,9	100	80
B 12	Von Norden her ab Stadtgrenze bis AS B31	10.535	2,9	1,3	3,3	60	60
B 12	Von AS B31 bis ca Schönbühl	15.339	2,4	1,1	2,8	60	60
B 12	Höhe Schönbühl	15.339	2,4	1,1	2,8	60 / 80	60 / 80
B 12	Von Schönbühl bis Ortsschild	15.339	2,4	1,1	2,8	60 / 100	60 / 80
B 12	Von Ortsschild ca. 50 Meter	15.339	2,4	1,1	2,8	50 / 100	50 / 80
B 12 bis Kreisverkehr Abzweig Ludwig-Kick-Straße	15.339	2,4	1,1	2,8	50	50
B 12	Vom Kreisverkehr bis zur St2375, Bregenzer Straße	11.967	2,3	1,1	2,6	50	50
B 12	Bregenzer Straße Richtung Osten bis Blaukreuzstraße	18.467	2,7	1,3	3,1	50	50
B 12	Von Blaukreuzstraße bis Von-Behringen-Straße	18.467	2,7	1,3	3,1	60	60
B 12	Von Von-Behringen-Straße bis Abbiegung Ri Kreisverkehr	18.467	2,7	1,3	3,1	60 / 50	60 / 50
B 12	Von Abbiegung Ri Kreisverkehr bis Kreisverkehr R.-B.-Straße	17.671	5,1	2,3	5,7	60 / 50	60 / 50
B 12	Bregenzer Straße bis Landesgrenze	19.731	1,6	0,7	1,8	50	50
St 2375	Bregenzer Straße ab Berliner Platz Ri Westen bis Kolpingstraße	22.360	2,6	1,2	2,9	50	50
St 2375	Kolpingstraße bis Langenweg	15.729	2,2	1,0	2,4	50	50
St 2375	Langenweg bis Friedrichshafener Straße	15.729	2,2	1,0	2,4	50	50
St 2375	Friedrichshafener Straße bis Abzweig Schönauer Straße	16.208	2,3	1,1	2,6	50	50
LI 16	Friedrichshafener Straße bis Ortsschild	12.500	2,3	1,1	2,6	50	50
LI 16	Vom Ortsschild bis zur Stadtgrenze	12.500	2,3	1,1	2,6	70	70
Bregenzer Straße	Von St 2375 bis Kreisverkehr Europaplatz	11.881	2,2	1,0	2,4	50	50
Chelles-Allee	Von Europaplatz bis Bei der Heidemauer	17.538	2,2	1,0	2,4	50	50
Heuriedweg	Von Rickenbacher Straße bis Abzweig Robert-Bosch-Straße	6.705	4,6	3,0	1,4	50	50
Heuriedweg	Von Abzweig Robert-Bosch-Straße bis Abzweig Blaukreuzstraße	9.110	9,5	6,2	2,9	50	30
Köchlinstraße	Von Reutiner Straße bis Motzacher Weg	8.950	2,2	1,5	0,7	50	50
Köchlinstraße	Von Motzacher weg bis Bräuweg	4.575	2,2	1,5	0,7	30	30
Köchlinstraße	Von Bräuweg bis Steigstraße	4.575	2,2	1,5	0,7	50	50
Langenweg	Von St 2375 bis Kreisverkehr Europaplatz	9.685	2,2	1,0	2,4	50	50
Ludwig-Kick-Straße	Von Friedrichshafener Straße bis Höhe Parkplatz am Friedhof	11.550	2,3	1,1	2,6	30	30
Ludwig-Kick-Straße	Vom Parkplatz bis Kreisverkehr Kemptener Straße	11.550	2,3	1,1	2,6	50	50
Reutiner Straße	Von Ludwig-Kick-Straße bis Achstraße	6.230	2,6	1,7	0,8	30	30
Reutiner Straße	Von Achstraße bis Kemptener Straße	8.425	2,5	1,6	0,7	30	30
Reutiner Straße	Von Kemptener Straße bis Köchlinstraße	8.950	2,2	1,5	0,7	50	50
Rickenbacher Straße	Von Steigstraße bis Heuriedweg	7.590	1,6	1,0	0,5	50	50
Rickenbacher Straße	Von Abzweig Blaukreuzstraße bis Kreisverkehr Berliner Platz	7.915	3,4	2,2	1,0	30	30
Steigstraße	Von Köchlinstraße bis Rickenbacher Straße	4.575	2,2	1,5	0,7	50	50
Zwanzigerstraße	Von Bei der Heidemauer bis Rotkreuzplatz	17.538	2,2	1,0	2,4	50	50
Zwanzigerstraße	Vom Reutkreuzplatz bis Abzweig Alter Schulplatz	16.738	2,2	1,0	2,4	50	50
Zwanzigerstraße	Von Alter Schulplatz bis Zeppelinstraße	10.500	2,2	1,0	2,4	50	50

4 Auswertung der strategischen Lärmkartierung – Lärmanalyse

4.1 Lärmkarten

Die Lärmkarten wurden für das erweiterte Straßennetz im Stadtgebiet von Lindau für die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} erstellt und sind in Anlage 1.1 und Anlage 1.2 dargestellt. Der Pegel L_{DEN} ist ein über 24 Stunden gemittelter Immissionspegel, der aus den Pegeln L_{Day} , $L_{Evening}$ und L_{Night} für die Beurteilungszeiten Tag (6:00 bis 18:00 Uhr), Abend (18:00 bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) ermittelt wird. Durch Gewichtungsfaktoren von 5 dB für die vierstündige Abendzeit und 10 dB für die achtstündige Nachtzeit wird die erhöhte Lärmempfindlichkeit in diesen Zeiten berücksichtigt.

Das Rechengebiet weist eine Fläche von etwa 33 km² auf. Bei der geforderten Auflösung von 10 m x 10 m, ergeben sich damit 330.000 zu berechnende Rasterpunkte. Die Berechnungshöhe gemäß 34. BImSchV [5] beträgt 4 m über Boden. Geländeeinflüsse und Abschirmungen wie auch Reflexionen durch Gebäude und Lärmschutzwände wurden einbezogen.

4.2 Betroffenenstatistiken

Zur Ermittlung der in ihren Wohnungen durch Umgebungslärm belasteten Menschen liegen die Berechnungspunkte auf der Gebäudefassade. Für diesen Fall wird die letzte Reflexion an der Gebäudefassade, auf der der Berechnungspunkt liegt, nicht berücksichtigt. Fassadenpegelberechnungen werden für alle Gebäude vorgenommen, denen Einwohner zugeordnet sind. Diese Berechnungen erfolgen für eine Höhe von 4,0 m über Gelände.

Aus den berechneten Gebäudelärmkarten wurden die nachfolgend dargestellten Einwohnerstatistiken erstellt. Gemäß Anhang VI der Umgebungslärmrichtlinie [1] ist insgesamt die Anzahl der Menschen zu ermitteln und zu berichten, die innerhalb definierter Lärmbänder leben. Analog zur eigentlichen Kartierung sind dabei Lärmklassen im Abstand von 5 dB(A) zu betrachten. Für die ganztägliche Belastung (L_{DEN}) liegt die niedrigste zu berichtende Klasse bei über 55 bis 60 dB(A), für die nächtliche Belastung (L_{Night}) bei über 50 bis 55 dB(A).

Die Betroffenenanzahlen sind nach VBEB [6] zu ermitteln, d.h. die Anzahl der Hausbewohner ist gleichmäßig auf die Fassadenpunkte zu verteilen, die an dem betreffenden Gebäude berechnet wurden. Die so ermittelten Bewohneranteile sind für jede Pegelklasse zu summieren. Die Zuordnung zu den einzelnen Klassen erfolgte jeweils auf der Basis der auf eine Nachkommastelle gerundeten Fassadenpegelwerte.

Tabelle 7: Geschätzte Zahl der durch Straßenverkehrslärm (erweitertes Straßennetz) belasteten Menschen nach VBEB [6] im Stadtgebiet Lindau, gerundet auf 10

Intervall [dB]		Belastete Menschen (nach VBEB) Straßenlärm Hauptverkehrsstraßen	
Über	bis	L_{DEN}	L_{Night}
50	55	-	1.070
55	60	1.190	580
60	65	960	70
65	70	520	0
70	75	20	0
75		0	0
Summe		2.690	1.720

4.3 Betroffene Einwohner und Gebäude über den Auslösewerten

Die Berechnungen ergeben folgende Anzahl betroffener Personen über den Anhaltswerten:

Tabelle 8: Bewertung der Anzahl der belasteten Personen

		Anzahl der belasteten Personen
Sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 67 \text{ dB(A)}$	215
	$L_{Night} > 57 \text{ dB(A)}$	321

Für die Betroffenheitsanalyse der Wohngebäude werden die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} der jeweils lautesten Fassade ausgewertet. Die Zahl der Gebäude, die von Fassadenpegeln oberhalb der Anhaltswerte betroffen ist, ist nachfolgend dargestellt:

Tabelle 9: Bewertung der Anzahl der belasteten Wohngebäude

		Anzahl der belasteten Wohngebäude
Sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 67 \text{ dB(A)}$	138
	$L_{Night} > 57 \text{ dB(A)}$	171

4.4 Kennzeichnung von Konfliktbereichen

Gemäß Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums [9] für Umwelt und Gesundheit vom 31. Juli 2012 sollen für Gebiete (mehr als 50 betroffene Personen) mit Beurteilungspegeln von $L_{DEN} > 67 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{Night} > 57 \text{ dB(A)}$ (Anhaltswerte) Lärmaktionspläne aufgestellt werden.

In Anlage 2 sind die Gebäude über den Anhaltswerten $L_{DEN} 67 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} 57 \text{ dB(A)}$ farbig hervorgehoben dargestellt. Wohngebäude mit Fassadenpegeln von $L_{DEN} > 67 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} > 57 \text{ dB(A)}$ sind rot, Wohngebäude mit (ausschließlich) $L_{Night} > 57 \text{ dB(A)}$ sind blau dargestellt.

Betroffene Gebäude über $L_{DEN} 67 \text{ dB(A)}$ und / oder $L_{Night} 57 \text{ dB(A)}$ findet man vereinzelt im gesamten innerstädtischen Bereich. Vermehrt sind betroffene Gebäude an der B 12 - Kempfener Straße südlich des Kreisverkehrs bis zur Bregenzer Straße und an der Staatsstraße 2375 - Friedrichshafener Straße und Langenweg anzutreffen.

4.5 Ableitung von Lärmbrennpunkten

Weder die Lärmkarten (Anlage 1.1, Anlage 1.2) noch die Konfliktkarten (Anlage 2) genügen, um die Hauptbetroffenen ausreichend genau zu erfassen. Zwar können in diesen Karten die Bereiche, deren Umgebungslärmpegel bzw. die Gebäude, deren Fassadenpegel über den Auslösewerten liegen identifiziert werden, jedoch wird dort weder die Anzahl der betroffenen Personen noch die Höhe der Überschreitung der Auslösewerte berücksichtigt.

Deshalb wird zusätzlich der sogenannte *Noise Score* [26] ausgewertet. Der Noise Score ist ein Lärmbewertungsmaß, der die Anzahl der Einwohner einbezieht und der der Höhe des

Pegels ein besonderes Gewicht verleiht, indem hohe Lärmpegel überproportional bewertet werden. Somit kann nicht zuletzt auch das Gefährdungspotential durch hohe Lärmpegel besser berücksichtigt werden.

Der Noise Score wird für jedes Wohngebäude im Stadtgebiet ermittelt und anschließend in einem Flächenraster aufsummiert. Dadurch wird die Höhe der Lärmbetroffenheit visualisiert. Gebäude und Gebiete mit vielen Einwohnern die hohen Lärmpegeln ausgesetzt sind werden kenntlich gemacht. In Anlage 3.1 ist die Lärmbetroffenheit als flächenhafte Darstellung zu sehen.

Zusätzlich wurde der Noise Score aller Gebäude in einem 100 m Korridor (50 m links und 50 m rechts der Straße) in Straßenabschnitten von 100 m Länge aufsummiert. Straßenabschnitte mit einem Gesamt Noise Score von mehr als 28.000 je Korridor werden als hoch betroffen angesehen. Dieser Wert wird etwa erreicht, wenn 5 Einwohner mit einem Pegel von 70 dB(A) L_{DEN} gezählt werden. Als nachgeordnete Lärmschwerpunkte wurden Straßenabschnitte mit einem Noise Score von min. 18.000 identifiziert. Dieser Wert wird etwa erreicht, wenn 25 Einwohner einem Pegel von 67 dB(A) L_{DEN} ausgesetzt sind. Folgende in Anlage 3.2 ersichtliche und als Ausschnitt in Bild 3 dargestellte Lärmschwerpunkte wurden ermittelt.

Als vorrangige Lärmbrennpunkte können die folgenden Bereiche abgeleitet werden.

1. Kemptener Straße nördlich der Reutiner Straße bis ca. Abzweig Rotmoosstraße
2. Bregenzer Straße westlich und Kemptener Straße nördlich vom Berliner Platz
3. Bregenzer Straße stadtauswärts zwischen Abzweig Leiblachstraße und Grenzsiedlung

Für diese Gebiete sollten im Rahmen der Lärmaktionsplanung vorrangig Maßnahmen geplant werden.

Als nachgeordneten Lärmbrennpunkt kann folgender Bereich berücksichtigt werden.

4. Die Friedrichshafener Straße nördlich der beiden Kreisverkehre bis Höhe Kirchgasse
5. Langenweg südlich der beiden Kreisverkehre

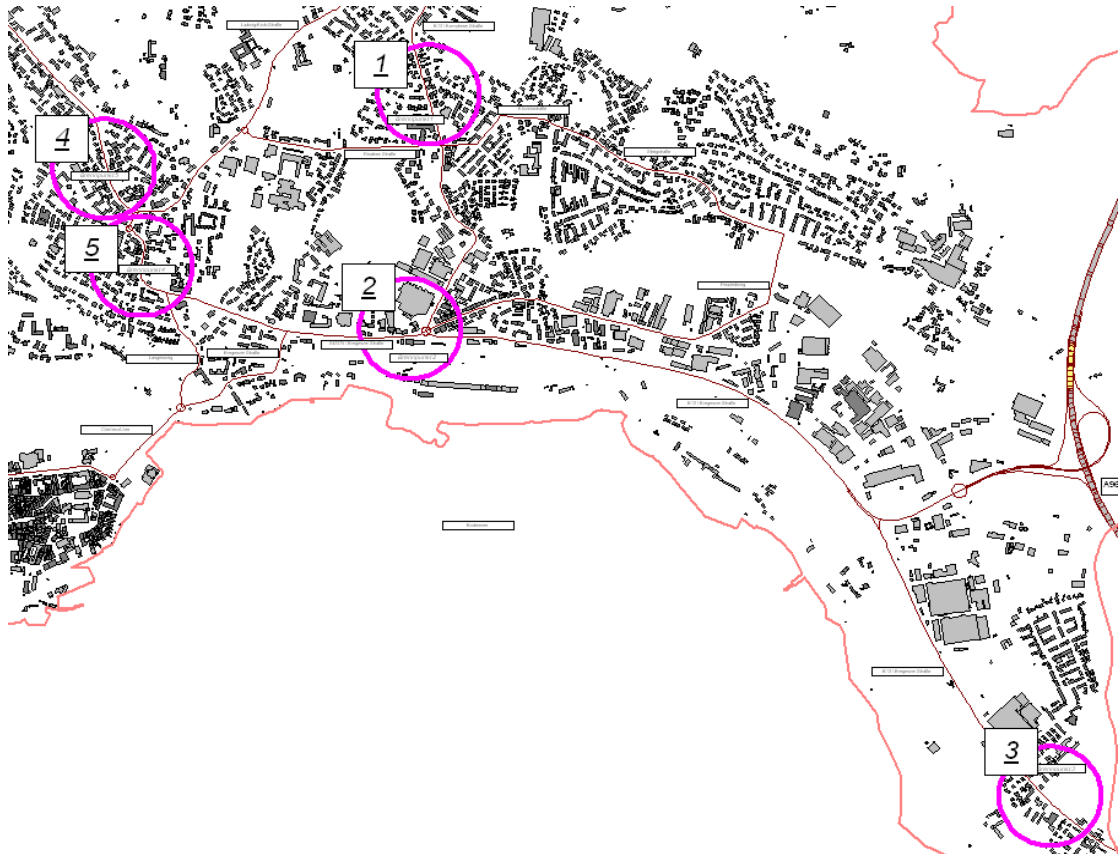


Bild 3: Übersicht Brennpunkte

5 Minderungsmaßnahmen

5.1 Lärmbrennpunkte

Für die dargestellten Konfliktbereiche bzw. Lärmbrennpunkte sollten Minderungsmaßnahmen vorgesehen werden.

Um für alle betroffenen Gebäude Minderungen auf Werte unterhalb der Anhaltswerte für die Lärmaktionsplanung ($67 \text{ dB(A)} L_{\text{DEN}} / 57 \text{ dB(A)} L_{\text{Night}}$) zu realisieren, wären Pegelminderungen in der Größenordnung von ca. 5 dB(A) erforderlich.

Da innerorts i.d.R. keine Lärmschutzwände oder -wälle infrage kommen gibt es prinzipiell nur wenige wirksame Maßnahmen.

Zu erwähnen und nachfolgend zu diskutieren sind folgende, von der verwaltungsinternen Lenkungsgruppe erarbeiteten Maßnahmen [23], an den im Stadtbereich von Lindau identifizierten 5 Brennpunkten:

- Lärmarme Straßenbeläge
(für die Brennpunkte 1 und 3),
- Geschwindigkeitsbeschränkungen (von 50 km/h auf Tempo 30)
(für die Brennpunkte 2, 4 und 5),
- Geschwindigkeitsbeschränkungen (von 50 km/h auf Tempo 30 nachts)
(für die Brennpunkte 1 und 3).

5.2 Lärmarme Fahrbahnbeläge

Folgend genannte lärmindernde Fahrbahnbeläge weisen auch bei den niedrigen innerörtlichen Geschwindigkeiten eine nennenswerte Lärminderung auf. Zwar ist diese Minderung streng nach VBUS [7] (noch) nicht ansetzbar, derartige Beläge wurden aber im Rahmen des Konjunkturpaketes II an vielen Orten als Lärmierungsmaßnahme verbaut.

Folgende lärmindernde Beläge kämen in Betracht:

- lärmarme Splittmastixasphalte (SMA LA),
- Asphaltbetone für Deckschichten (AB),
- Dünnschichten im Heißeinbau auf Versiegelung (DSH-V),
- „Düsseldorfer Asphalt“ (LOA 5D).

Die genannten Fahrbahnbeläge wirken aufgrund einer optimierten Oberflächenstruktur lärmindernd; die Pegelminderung bei 50 km/h liegt bei -2 bis -4 dB. Die Wirksamkeit ist damit etwas niedriger als die offenporiger Beläge (hier wird der Schall in den Hohlräumen absorbiert), dafür werden die Nachteile offenporiger Beläge (spezielle Entwässerung erforderlich, spezieller Winterdienst, aufgrund der Empfindlichkeiten gegenüber Scherkräften in Kreuzungsbereichen nicht einsetzbar) vermieden.

Sofern die genannten lärmindernden Beläge erst bei ohnehin anstehenden Fahrbahnerneuerungen zum Einsatz kommen, können deutliche Pegelminderungen mit relativ geringem finanziellem Aufwand erreicht werden. Bei anstehenden Sanierungsmaßnahmen an Schachtdeckeln empfiehlt sich der Austausch gegen konische Schachtdeckel.

Der Einsatz eines lärmindernden Fahrbahnbelages am „Brennpunkt 1“, Kemptener Straße nördlich der Reutiner Straße bis zum Abzweig Rotmoosstraße (siehe Anlagen 4.1-1 und 4.1-2), würde folgendes Lärminderungspotential mit sich bringen. Die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden ein Pegel von $L_{DEN} > 67$ dB(A) auftreten, kann von 25 auf 4 (-83%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.1). Die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden Pegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, kann von 34 auf 19 (-46%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.1).

Der Einsatz eines lärmindernden Fahrbahnbelages am „Brennpunkt 3“, Bregenzer Straße zwischen Abzweig Leiblachstraße und Grenzsiedlung (siehe Anlagen 4.3-1 und 4.3-2) würde folgendes Lärminderungspotential mit sich bringen. Die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden ein Pegel von $L_{DEN} > 67$ dB(A) auftreten, kann von 18 auf 8 (-54%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.2). Die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden Pegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, kann von 23 auf 13 (-45%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.2).

5.3 Tempo 30

Mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h auf 30 km/h können Pegelminderungen von bis zu 2,4 dB tags und nachts erreicht werden. Für den „Brennpunkt 2“, Bregenzer Straße und Kemptener Straße am Berliner Platz (siehe Anlagen 4.2-1 und 4.2-2) könnte damit die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden ein Pegel von $L_{DEN} > 67$ dB(A) auftreten von 31 auf 10 (-69%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.3). Die An-

zahl der Personen, die in Wohnungen leben, vor an deren Fassaden Pegel von $L_{\text{Night}} > 57$ dB(A) auftreten können von 36 auf 24 (-35%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.3).

Für den „Brennpunkt 4“, Friedrichshafener Straße, nördlich der beiden Kreisverkehre bis Höhe Kirchgasse (siehe Anlagen 4.4-1 und 4.4-2) könnte damit die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden ein Pegel von $L_{\text{DEN}} > 67$ dB(A) auftreten von 22 auf 6 (-73%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.4). Die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, vor an deren Fassaden Pegel von $L_{\text{Night}} > 57$ dB(A) auftreten können von 34 auf 6 (-82%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.4).

Für den „Brennpunkt 5“, Langenweg, südlich der beiden Kreisverkehre bis Holdereggengasse (siehe Anlagen 4.5-1 und 4.5-2) könnte damit die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden ein Pegel von $L_{\text{DEN}} > 67$ dB(A) auftreten von 21 auf 4 (-83%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.5). Die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, vor an deren Fassaden Pegel von $L_{\text{Night}} > 57$ dB(A) auftreten können von 22 auf 5 (-77%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.5).

5.4 Tempo 30 nachts

Mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h auf 30 km/h *nachts* können Pegelminderungen von bis zu 2,4 dB *nachts* erreicht werden. Für den „Brennpunkt 1“, Kemptener Straße nördlich der Reutiner Straße bis zum Abzweig Rotmoosstraße (siehe Anlagen 4.1-1 und 4.1-3), könnte damit die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden ein Pegel $L_{\text{Night}} > 57$ dB(A) auftreten können von 34 auf 20 (-42%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.6).

Für den „Brennpunkt 3“, Bregenzer Straße zwischen Abzweig Leiblachstraße und Grenzsiedlung (siehe Anlagen 4.3-1 und 4.3-3) würde folgendes Lärminderungspotential mit sich bringen. Die Anzahl der Personen, die in Wohnungen leben, an deren Fassaden ein Pegel von $L_{\text{Night}} > 57$ dB(A) auftreten, kann von 23 auf 14 (-40%) gesenkt werden (siehe Anlage 5.7).

6 Vorschlag für ein Maßnahmenpaket

Gemäß Art. 8 Abs. 1 Umgebungslärmrichtlinie sind die im Aktionsplan genannten Maßnahmen in das Ermessen der zuständigen Behörden gestellt. Dabei sollten Prioritäten für Bereiche mit Überschreitungen der Auslösewerte gesetzt werden.

Folgende Maßnahmen werden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen vorgeschlagen:

M1: Lärmarter Fahrbelag

Maßnahme	Sanierung des Straßenbelags der mit lärmarter Fahrbelagsoberfläche
Wo	B 12 / Kemptener Straße, nördlich der Reutiner Straße bis Abzweig Rotmoosstraße (nördl. Köchlin) (<i>Brennpunkt 1</i>)
Wann	sobald eine Fahrbelagsanierung ansteht
Zuständig für Umsetzung	Staatliches Bauamt Kempten Straßenbauamt Lindau als zuständiger Straßenbausträger
Wirkung / Ziel	Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) um ca. 3 dB Entlastung der Betroffenen im gesamten Einflussbereich der Straßen, nicht nur entlang der ersten (hochbelasteten) Bebauungsreihe
Kosten	die Kosten eines lärmarmen Asphalts entsprechen in der Regel, soweit kein Vollausbau notwendig ist, weitgehend denen herkömmlichem Asphalt

M2: Lärmarter Fahrbelag

Maßnahme	Sanierung des Straßenbelags der mit lärmarter Fahrbelagsoberfläche
Wo	B 12 Bregenzer Straße, zwischen Abzweig Leiblachstraße und Grenzsiedlung (Zech) (<i>Brennpunkt 3</i>)
Wann	sobald eine Fahrbelagsanierung ansteht
Zuständig für Umsetzung	Staatliches Bauamt Kempten Straßenbauamt Lindau als zuständiger Straßenbausträger
Wirkung / Ziel	Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) um ca. 3 dB Entlastung der Betroffenen im gesamten Einflussbereich der Straßen, nicht nur entlang der ersten (hochbelasteten) Bebauungsreihe
Kosten	die Kosten eines lärmarmen Asphalts entsprechen in der Regel, soweit kein Vollausbau notwendig ist, weitgehend denen herkömmlichem Asphalt

M3: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h

Maßnahme	Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h
Wo	Bregenzer Straße von Berliner Platz bis Herbergsweg (Ri Westen) und bis Höhe Bregenzer Straße 55 (Richtung Osten) und Kemptener Straße von Berliner Platz bis Höhe Kemptener Straße 10 (Ri Norden) (<i>Brennpunkt 2</i>)
Wann	ab sofort
Zuständig für Umsetzung	Stadt Lindau als zuständige Verkehrsbehörde
Wirkung / Ziel	Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) um ca. 2,4 dB
Kosten	Verwaltungskosten, Öffentlichkeitsarbeit und Kosten für Beschilderung Ggf. weitere Kosten für Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung

M4: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h

Maßnahme	Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h
Wo	St 2375 Friedrichshafener Straße, nördlich der beiden Kreisverkehre bis Abzweig Kirchgasse (Aeschacher Markt – Nord) (<i>Brennpunkt 4</i>)
Wann	ab sofort
Zuständig für Umsetzung	Stadt Lindau als zuständige Verkehrsbehörde
Wirkung / Ziel	Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) um ca. 2,4 dB
Kosten	Verwaltungskosten, Öffentlichkeitsarbeit und Kosten für Beschilderung Ggf. weitere Kosten für Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung

M5: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h

Maßnahme	Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h
Wo	St 2375 Langenweg, südlich der beiden Kreisverkehre bis Holdereggenstraße (Aeschacher Markt – Süd) (<i>Brennpunkt 5</i>)
Wann	ab sofort
Zuständig für Umsetzung	Stadt Lindau als zuständige Verkehrsbehörde
Wirkung / Ziel	Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) um ca. 2,4 dB
Kosten	Verwaltungskosten, Öffentlichkeitsarbeit und Kosten für Beschilderung Ggf. weitere Kosten für Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung

M6: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts

Maßnahme	Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h nachts
Wo	B 12 / Kemptener Straße, nördlich der Reutiner Straße bis Abzweig Rotmoosstraße (nördl. Köchlin) (<i>Brennpunkt 1</i>)
Wann	ab sofort
Zuständig für Umsetzung	Stadt Lindau als zuständige Verkehrsbehörde
Wirkung / Ziel	Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) um ca. 2,4 dB
Kosten	Verwaltungskosten, Öffentlichkeitsarbeit und Kosten für Beschilderung Ggf. weitere Kosten für Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung

M7: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts

Maßnahme	Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h nachts
Wo	B 12 Bregenzer Straße, zwischen Abzweig Leiblachstraße und Grenzsiedlung (Zech) (<i>Brennpunkt 3</i>)
Wann	ab sofort
Zuständig für Umsetzung	Stadt Lindau als zuständige Verkehrsbehörde
Wirkung / Ziel	Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) um ca. 2,4 dB
Kosten	Verwaltungskosten, Öffentlichkeitsarbeit und Kosten für Beschilderung Ggf. weitere Kosten für Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung

Bezüglich der Anhaltswerte kann eine deutliche Verbesserung der Lärmsituation festgestellt werden:

- M1: die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 67$ B(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 83 %; die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 46 %;
- M4: die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 67$ B(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 73 %; die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 82 %;
- M5: die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 67$ B(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 83 %; die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 77 %;

Bezüglich der Anhaltswerte kann eine Verbesserung der Lärmsituation festgestellt werden:

- M2: die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 67$ B(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 54 %; die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 45 %;
- M3: die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 67$ B(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 69 %; die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 35 %;

Anmerkung zu Maßnahme M3: Gemäß Ergebnisprotokoll [23] der Stadt Lindau wird im Bereich des Berliner Platzes die „zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h tagsüber oft gar nicht erreicht“. Daher kann es sein, dass der Berliner Platz (Brennpunkt 2) tatsächlich geringer entlastet wird als in der vorausgegangenen Berechnung ermittelt.

Bezüglich der Anhaltswerte kann eine geringfügige Verbesserung der Lärmsituation festgestellt werden:

- M6: die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 67$ B(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 11 %; die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 42 %;
- M7: die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 67$ B(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 23 %; die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 57$ dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um ca. 40 %;

7 Berechnung nach RLS-90

Als Orientierungshilfe zur Entscheidung über straßenverkehrsrechtlichen Maßnahmen (z.B. Geschwindigkeitsbeschränkungen) zum Schutz der Wohn-/Bevölkerung vor Straßenverkehrslärm dienen den Straßenverkehrsbehörden die „Lärmschutz-Richtlinien-StV“ [15]. Sie gelten für bestehende Straßen und lehnen sich an die Grundsätze des baulichen Lärmschutzes an bestehenden Straßen (Lärmsanierung) an. Maßgebend für die Berechnung der Beurteilungspegel ist die Berechnungsvorschrift RLS-90 [12]. Straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen kommen demnach insbesondere in Betracht, wenn vom Straßenverkehr herrührende Beurteilungspegel am Immissionsort einen der folgenden, in Tabelle 10 dargestellten, Richtwerte überschreiten.

Tabelle 10: Richtwerte gemäß Lärmschutz-Richtlinien-StV

Gebietsnutzung	Richtwerte in dB(A)	
	Tag (06.00 Uhr - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 Uhr - 06.00 Uhr)
Reine und Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	70	60
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	72	62
Gewerbegebiete	75	65

Um bauliche Maßnahmen in Betracht zu ziehen (z.B. lärmarmen Fahrbahnbelag) sind die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, VLärmSchR 97 [13] zu beachten. Die Richtlinien beinhalten die Voraussetzungen bei der nachträglichen Minderung von Lärmbelastungen an bestehenden Straßen (Lärmsanierung). Lärmschutzmaßnahmen setzen hier voraus, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden, im Jahr 2011 im Bundeshaushalt um 3 dB [16] abgesenkten Immissionsgrenzwerte überschreitet. Diese Immissionsgrenzwerte können sinngemäß auch bei der Lärmsanierung an Staats- und Kreisstraßen angewendet werden.

Tabelle 11: Immissionsgrenzwerte gemäß VLärmSchR 97 für Lärmsanierung

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag (06.00 Uhr - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 Uhr - 06.00 Uhr)
Reine und Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	67	57
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	69	59
Gewerbegebiete	72	62

Folglich wurden im Bereich der ermittelten Brennpunkte 1 bis 5 im Stadtbereich von Lindau die Beurteilungspegel an den Wohngebäuden nach der Berechnungsvorschrift RLS-90 ermittelt. Gemäß RLS-90 wird die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen im Umkreis von maximal 100 Metern mit einem Malus von bis zu 3 dB(A) berücksichtigt. Von der Stadt Lindau wurde die Lage und die Betriebszeit der in Betracht kommenden Lichtsignalanlage zur Verfügung gestellt [25]. Zusätzlich wurden im Bereich der Brennpunkte die Nutzungsgebiete gemäß Flächennutzungsplan [24] eingearbeitet. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte etagenscharf, d.h. für jedes Stockwerk getrennt, jeweils für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 Uhr - 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 Uhr - 06.00 Uhr).

In Anlage 9 sind die Fassadenseiten der Gebäude mit Überschreitungen der o.g. Richtwerte (Gebäudelärmkarten für EG, 1.OG und 2.OG) farblich gekennzeichnet. Die relevanten Gebäude entlang der untersuchten Brennpunkte 1 bis 5 befinden sich gemäß Flächennutzungsplan ausschließlich in Mischgebieten. Deshalb werden folgend nur die Grenz- bzw. Richtwerte für Mischgebiete betrachtet.

- Brennpunkt 1) Es zeigt sich, dass weder tags noch nachts Überschreitungen der Richtwerte nach Lärmschutz-Richtlinien-StV (72 dB(A) und (62 dB(A)) auftreten. Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach VLärmSchR 97 tags (69 dB(A)) ergeben sich vereinzelt im Kreuzungsbereich Kemptener Straße – Reutiner Straße. Im Nachtzeitraum sind entlang der Kemptener Straße etwa 12 Gebäude mit Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes (59 dB(A)) vorzufinden.
- Brennpunkt 2) Im Tagzeitraum ergeben sich gemäß Lärmschutz-Richtlinien-StV keine Überschreitungen (72 dB(A)), im Nachtzeitraum (62 dB(A)) ist ein Gebäude betroffen. Tags ist an 3 Gebäuden eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes nach VLärmSchR 97 (69 dB(A)) zu erkennen. Nachts tritt an 7 Gebäuden eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 59 dB(A) auf.
- Brennpunkt 3) Es zeigt sich, dass weder tags noch nachts Überschreitungen der Richtwerte nach Lärmschutz-Richtlinien-StV (72 dB(A) und (62 dB(A)) auftreten. Tags ergeben sich keine Überschreitungen gemäß VLärmSchR 97 (69 dB(A)). An 9 Gebäuden sind nachts Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes gemäß VLärmSchR 97 (59 dB(A)) zu erkennen.
- Brennpunkt 4/5) An den Brennpunkten 4 und 5 (in Anlage 9 zusammengefasst) treten weder tags noch nachts Überschreitungen gemäß Lärmschutz-Richtlinien-StV (72 dB(A) und 62 dB(A)) auf. Der Immissionsgrenzwert von 69 dB(A) gemäß VLärmSchR 97 wird tags an einem Gebäude überschritten. An 7 Gebäuden liegen Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von 59 dB(A) nachts vor.

Die Ergebnisse der Berechnungen nach RLS-90 zeigen, dass bei der Beurteilung nach Lärmschutz-Richtlinien-StV und VLärmSchR 97, die erforderlichen Richtwerte bzw. Immissionsgrenzwerte teilweise nicht überschritten werden. Die Genehmigung von Maßnahmen durch die zuständige Behörde ist daher unsicher und sollte im Rahmen der Lärmaktionsplanung geklärt werden.

8 Zusammenfassung

Aus den vom Bayerischen Landesamt für Umwelt veröffentlichten Ergebnissen der 2. Stufe der Lärmkartierung leitet sich für die Stadt Lindau die Verpflichtung ab, einen Lärmaktionsplan aufzustellen. Die Berechnung nach VBUS und die Beurteilung nach den Anhaltswerten des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit weist auf 5 besonders betroffene Bereiche in Lindau hin. Als Lärmbrennpunkte können die folgenden Bereiche abgeleitet werden.

- Kemptener Straße nördlich der Reutiner Straße bis ca. Abzweig Rotmoosstraße
- Bregenzer Straße westlich und Kemptener Straße nördlich vom Berliner Platz
- Bregenzer Straße stadtauswärts zwischen Abzweig Leiblachstraße und Grenzsiedlung
- Die Friedrichshafener Straße nördlich der beiden Kreisverkehre bis Höhe Kirchgasse
- Langenweg südlich der beiden Kreisverkehre

Mögliche Minderungsmaßnahmen sind z.B. Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 30 km/h im Nachtzeitraum bzw. ganztags oder der Einbau lärmarmer Fahrbahnbeläge (wird bei ohnehin anstehender Fahrbahnerneuerung empfohlen).

Die Minderungspotentiale betragen ca. 2,4 dB(A) für Tempo 30 und ca. 3 dB(A) für lärmarme Fahrbahnbeläge (z.B. Splittmastixasphalt lärmarm – SMA LA; Dünnschicht-Asphaltbelag im Heißeinbau auf Versiegelung – DSH-V 5).

Allerdings zeigt die Berechnung nach RLS-90 und die Beurteilung nach Lärmschutz-Richtlinien-StV und VLärmSchR 97, dass die erforderlichen Richtwerte bzw. Immissionsgrenzwerte teilweise nicht überschritten werden.

12.01.2017

ACCON GmbH



i.A. Roland Ratz

Quellenverzeichnis

- [1] Richtlinie 2002/49/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Umgebungslärmrichtlinie, ULR), Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 189/12 vom 18.07.2002
- [2] Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 (BGBl. I S. 1794)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 02. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036, BGBl. III 2129-8-1-16) geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)
- [5] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516)
- [6] Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB) vom 9. Februar 2007 (nicht amtliche Fassung der Bekanntmachung im Bundesanzeiger Nr. 75 vom 20. April 2007)
- [7] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS) vom 22. Mai 2006 (BAnz. 154a vom 17.08.2006)
- [8] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002 mit Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1: „Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987;
- [9] Hinweise zur Lärmaktionsplanung in Bayern nach der EG-Umgebungslärmrichtlinie – Änderung der Anhaltswerte für die Lärmaktionsplanung bei Hauptverkehrsstraßen / Stand 31.07.2012, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit
- [10] Bayerisches Landesdesamt für Umwelt, Lärmbelastungskataster:
<http://www.bis.bayern.de/bis/initParams.do>
- [11] Handlungsempfehlung des MVI, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg, 23. März 2012
- [12] "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90", Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 1990, berichtigter Nachdruck 1992 (VkBli. 1992 S. 208)
- [13] "Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 - VLärmSchR 97)", Bundesministerium für Verkehr, 30.06.1997 (VkBli. 1997 S. 434), zuletzt geändert am 04.08.2006 (VkBli. 2006 S. 665)
- [14] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 133), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466)
- [15] Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV), Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn, 23.11.2007

- [16] Lärmsanierung an Bundesfernstraßen – abgesenkte Auslösewerte, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn, 25.06.2010
- [17] Digitales Rechenmodell der Strategischen Lärmkartierung Bayern 2012 des LfU, übermittelt von der Stadtverwaltung Lindau am 23.08.2014
- [18] Verkehrszählung Ingenieur Gesellschaft Verkehr GmbH & Co. KG, 23.10.2014
- [19] Beschluss des Bau- und Umweltausschuss der Stadt Lindau, 11.02.2015
- [20] Geschwindigkeiten für die A 96, die B 12, die B 31 und die St 2375 sowie Verkehrszahlen der zusätzlich zu kartierenden Straßenabschnitte übermittelt von der Stadt Lindau am 01.04.2015
- [21] Telefonische Rücksprache mit der Stadt Lindau am 02.04.2015
- [22] Höchstgeschwindigkeiten auf der BAB A 96 im Bereich Lindau, übermittelt am 07.04.2015
- [23] Ergebnisprotokoll zur 3. Besprechung der verwaltungsinternen Lenkungsgruppe der Stadt Lindau, 24.11.2015
- [24] FNP der Stadt Lindau im PDF-Format, übermittelt von der Stadt Lindau am 25.02.2016
- [25] Standort und Betriebszeit der Lichtsignalanlage übermittelt von der Stadt Lindau am 07.03.2016
- [26] Zur Bewertung von Umgebungslärm, W. Probst, in: Lärmbekämpfung – Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik, Ausgabe 4 / 2006
- [27] CadnaA, EDV-Programm zur Berechnung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.5, DataKustik GmbH, Greifenberg

Anlagen

- Anlage 1.1 Lärmkarte L_{DEN}
- Anlage 1.2 Lärmkarte L_{Night}
- Anlage 2 Gebäude über den Auslösewerten L_{DEN} 67 dB(A) und L_{Night} 57 dB(A)
- Anlage 3.1 Darstellung der Lärmbetroffenheit als Flächenraster (Noise Score)
- Anlage 3.2 Darstellung der Lärmbetroffenheit in Straßenabschnitten / Brennpunkte
- Anlagen 4... Gebäude über den Auslösewerten L_{DEN} 67 dB(A) und L_{Night} 57 dB(A)*
- Anlage 4.1-1 Brennpunkt 1 / Kemptener Straße Status Quo
- Anlage 4.1-2 Brennpunkt 1 / Kemptener Straße Lärmarmer Fahrbahnbelag
- Anlage 4.1-3 Brennpunkt 1 / Kemptener Straße Tempo 30 km/h nachts
- Anlage 4.2-1 Brennpunkt 2 / Um den Berliner Ring Status Quo
- Anlage 4.2-2 Brennpunkt 2 / Um den Berliner Ring Tempo 30 km/h
- Anlage 4.3-1 Brennpunkt 3 / Bregenzer Straße Status Quo
- Anlage 4.3-2 Brennpunkt 3 / Bregenzer Straße Lärmarmer Fahrbahnbelag
- Anlage 4.3-3 Brennpunkt 3 / Bregenzer Straße Tempo 30 km/h nachts
- Anlage 4.4-1 Brennpunkt 4 / Friedrichshafener Straße Status Quo
- Anlage 4.4-2 Brennpunkt 4 / Friedrichshafener Straße Tempo 30 km/h
- Anlage 4.5-1 Brennpunkt 5 / Langenweg Status Quo
- Anlage 4.5-2 Brennpunkt 5 / Langenweg Tempo 30 km/h
- Anlage 5.1-1 Brennpunkt 1 / Betroffenheitsstatistik Lärmarmer Fahrbahnbelag
- Anlage 5.1-2 Brennpunkt 1 / Betroffenheitsstatistik Tempo 30 nachts
- Anlage 5.2 Brennpunkt 2 / Betroffenheitsstatistik Tempo 30
- Anlage 5.3-1 Brennpunkt 3 / Betroffenheitsstatistik Lärmarmer Fahrbahnbelag
- Anlage 5.3-2 Brennpunkt 3 / Betroffenheitsstatistik Tempo 30 nachts
- Anlage 5.4 Brennpunkt 4 / Betroffenheitsstatistik Tempo 30
- Anlage 5.5 Brennpunkt 5 / Betroffenheitsstatistik Tempo 30
- Anlage 6.1 Verkehrsparameter Straße Status Quo 2014
- Anlage 6.2 Verkehrsparameter Straßenabschnitte untersuchte Maßnahmen
- Anlage 7 Zur Bestimmung des Noise Score
- Anlage 8 Lärmkarte zur Identifizierung von „Ruhigen Gebieten“
- Anlage 9.1-1 Brennpunkt 1 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 EG Tagzeitraum
- Anlage 9.1-2 Brennpunkt 1 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 EG Nachtzeitraum
- Anlage 9.1-3 Brennpunkt 1 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 1.OG Tagzeitraum

- Anlage 9.1-4 Brennpunkt 1 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 1.OG Nachtzeitraum
- Anlage 9.1-5 Brennpunkt 1 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 2.OG Tagzeitraum
- Anlage 9.1-6 Brennpunkt 1 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 2.OG Nachtzeitraum
- Anlage 9.2-1 Brennpunkt 2 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 EG Tagzeitraum
- Anlage 9.2-2 Brennpunkt 2 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 EG Nachtzeitraum
- Anlage 9.2-3 Brennpunkt 2 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 1.OG Tagzeitraum
- Anlage 9.2-4 Brennpunkt 2 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 1.OG Nachtzeitraum
- Anlage 9.2-5 Brennpunkt 2 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 2.OG Tagzeitraum
- Anlage 9.2-6 Brennpunkt 2 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 2.OG Nachtzeitraum
- Anlage 9.3-1 Brennpunkt 3 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 EG Tagzeitraum
- Anlage 9.3-2 Brennpunkt 3 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 EG Nachtzeitraum
- Anlage 9.3-3 Brennpunkt 3 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 1.OG Tagzeitraum
- Anlage 9.3-4 Brennpunkt 3 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 1.OG Nachtzeitraum
- Anlage 9.3-5 Brennpunkt 3 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 2.OG Tagzeitraum
- Anlage 9.3-6 Brennpunkt 3 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 2.OG Nachtzeitraum
- Anlage 9.4-1 Brennpunkt 4+5 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 EG Tagzeitraum
- Anlage 9.4-2 Brennpunkt 4+5 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 EG Nachtzeitraum
- Anlage 9.4-3 Brennpunkt 4+5 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 1.OG Tagzeitraum
- Anlage 9.4-4 Brennpunkt 4+5 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 1.OG Nachtzeitraum
- Anlage 9.4-5 Brennpunkt 4+5 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 2.OG Tagzeitraum
- Anlage 9.4-6 Brennpunkt 4+5 / Gebäudelärmkarte nach RLS-90 2.OG Nachtzeitraum