Lärmaktionsplan der Stadt Nürnberg
gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz

Entwurf vom 15.09.2015

nach 2. Öffentlichkeitsbeteiligung und Beteiligung der TÖB

in Zusammenarbeit mit

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Titel	Lärmaktionsplan der Stadt Nürnberg gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz
Auftraggeber	Stadt Nürnberg Umweltamt Lina-Ammon-Str. 28 90471 Nürnberg
Auftragnehmer	ACCON GmbH Gewerbering 5 86926 Greifenberg Tel.: 08192 / 99 60 0 www.accon.de
Umfang	89 Seiten und 7 Anlagen
Datum	15.09.2015

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung 7
2 Allgemeines 11
2.1 Beschreibung der örtlichen Situation 11
2.2 Hauptlärmquellen und Zuständigkeit 11
2.2.1 Hauptverkehrsstraßen 11
2.2.2 Schienenstrecken der Straßenbahn und U-Bahn 12
2.3 Zuständige Behörde 13
2.4 Verweis auf Ort der Veröffentlichung 13
2.5 Rechtlicher Hintergrund 13
2.6 Geltende Auslösewerte 14
3 Zusammenfassung der Daten der strategischen Lärmkartierung 15
3.1 Hauptverkehrsstraßen 15
3.2 Straßenbahn und U-Bahn 16
3.3 Haupteisenbahnstrecken (DB) 17
3.4 Großflughafen 17
3.5 IVU-Anlagen 18
4 Bewertung, Probleme, verbesserungsbedürftige Situationen 19
4.1 Lärmbewertung anhand der Anzahl betroffener Personen 19
4.2 Lärmprobleme und verbesserungsbedürftige Situationen 19
4.2.1 Straße 20
4.2.2 Schienenstrecken der Straßenbahn und U-Bahn 21
4.3 Belastungskonzentration - Noise Score 22
5 Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen der Lärmaktionsplanung 25
6 Lärmminderungspotential vorhandener kommunaler Planungen 27
7 Maßnahmenplanung in der Stadt Nürnberg 28
8 Untersuchung und Bewertung definierter Maßnahmen zur Lärmminderung an Straßen 31
M1 Einbau lärmmindernder Fahrbahnbeläge in Hochbrennpunktgebieten 32
M2 Geschwindigkeitsreduzierung nachts in allen U-Gebieten 35
M3 Geschwindigkeitsreduzierung ganztägig in allen U-Gebieten 39
M4 Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung 42
M5 Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen in den zehn höchstbelasteten Untersuchungsbieten 45
M6 Passiver Schallschutz 49

M7 Kreuzungsfreier Ausbau des Frankenschnellwegs 52
M8a Geschwindigkeitsreduzierung ganztägig in allen U- und B-Gebieten mit Ausnahmen tags bei besonders bedeutsamen Hauptverkehrsstraßen 55
M8b Maßnahme M8a ohne Geschwindigkeitsreduzierung im Nachtzeitraum bei besonders bedeutsamen Hauptverkehrsstraßen 60
9 Untersuchung und Bewertung möglicher Maßnahmen zur Lärmminderung an städtischen Schienenwegen 63
M9 Umgebungslärm-angepasster Warnton „Türen schließen“ 63
M10 Elastische Einbettung / Lagerung der Schienen 66
M11 Akustisches Schienenschleifen 68
10 Vergleich von Lärmminderungsmaßnahmen an Straßen 71
11 Mögliche Kombinationen von Maßnahmen 74
12 Maßnahmenempfehlung 79
12.1 Strategische Langfristplanung 79
12.2 Konkrete kurzfristig realisierbare Einzelmaßnahmen 80
12.2.1 Modellversuch in einem Teil der Südstadt 80
12.2.2 Kurzfristiger Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen 81
12.2.3 Wirksamkeit der kurzfristigen Maßnahmen 82
13 Schutz Ruhiger Gebiete 83
14 Erfordernis einer strategischen Umweltprüfung 86
15 Erwartete Auswirkungen nach der Umsetzung der Maßnahmen 87
16 Formelle und finanzielle Informationen 88
16.1 Finanzielle Informationen 88
16.2 Geplante Bestimmungen über die Bewertung der Durchführung (Qualitätssicherung) 88
Anlagenverzeichnis 89

Abkürzungsverzeichnis

BayImSchG	Bayerisches Immissionsschutzgesetz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EBA	Eisenbahnbundesamt
IVU	Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24.09.1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) Amtsblatt L 257 vom 10.10.1996, S. 26-40)
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
$L_{m,E}$	Emissionspegel (Mittelungspegel in 4 m Höhe und 25 m Abstand von der Schallquelle) (für Straßen- bzw. Schienenverkehrsgeräusche)
L_{Day}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum *Tag* (06.00 bis 18.00 Uhr)
L_{DEN}	Lärmindex *Day-Evening-Night* gemäß 34. BImSchV §2, Abs. 2
$L_{Evening}$	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum *Abend* (18.00 bis 22.00 Uhr)
L_{Night}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
LOA	lärmoptimierter Asphalt
LMF	lärmmindernder Fahrbahnbelag
LSA	Lichtsignalanlage
OPA	offenporiger Asphalt
PSS	passiver Schallschutz
SMA	Splitt-Mastix-Asphalt
SÖR	Servicebetrieb Öffentlicher Raum
TÖB	Träger öffentlicher Belange
ULR	Umgebungslärmrichtlinie
VAG	Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg
VBEB	Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm
VBUF	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen

VBUI	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe
VBUS	Vorläufige Berechnungsmethoden für die Ermittlung des Umgebungslärms an Straßen
VBUSch	Vorläufige Berechnungsmethoden für die Ermittlung des Umgebungslärms an Schienen
VGN	Verkehrsverbund Großraum Nürnberg GmbH
VPL	Verkehrsplanungsamt der Stadt Nürnberg

1 Zusammenfassung

Rechtlicher Hintergrund

Mit der Änderung des § 47 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) am 15.06.2005 ist die Umsetzung der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.07.2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm in deutsches Recht erfolgt.

Demnach sind u. a. Ballungsräume mit mehr als 250.000 Einwohnern verpflichtet, bis zum 30.06.2007 Lärmkarten zu erstellen (§ 47c BImSchG). Gemäß § 47d BImSchG sollen 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 Wohnungen und Menschen zu mindern. Die Aktionspläne sollen Hilfestellung bei unterschiedlichen Planungen des Untersuchungsraumes geben und den vorhandenen Lärmbelastungen durch geeignete Maßnahmen begegnen.

Zuständigkeit, ausführende Stellen

Die strategische Lärmkartierung für Hauptverkehrsstraßen sowie für städtische Schienenwege und IVU-Anlagen im Ballungsraum hat die ACCON GmbH im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) durchgeführt.

Die strategische Lärmkartierung für bundeseigene Eisenbahnstrecken wurde vom Eisenbahnbundesamt erstellt.

Die strategische Lärmkartierung für den Großflughafen Nürnberg wurde von der Regierung von Mittelfranken erstellt.

Zuständig für die Durchführung der Lärmaktionsplanung im Ballungsraum Nürnberg ist das Umweltamt der Stadt Nürnberg. Die Lärmaktionspläne für die bundeseigenen Eisenbahnstrecken sowie für den Flughafen und die Autobahnen werden von der Regierung von Mittelfranken erstellt.

Grenzwerte

Der Gesetzgeber hat für die Lärmaktionsplanung keine Grenz- oder Richtwerte festgelegt. Die Stadt Nürnberg hat für die Lärmaktionsplanung die Auslösewerte L_{DEN} 70 dB(A) bzw. L_{Night} 60 dB(A) zur Festlegung von Untersuchungsgebieten (U-Gebieten) und die Zielwerte L_{DEN} 65 dB(A) bzw. L_{Night} 55 dB(A) zur Festlegung von Beobachtungsgebieten (B-Gebieten) festgelegt.

Am 31.07.2012 wurden die Auslösewerte von der Staatsregierung auf 67/57 dB(A) reduziert.

Ergebnisse der Lärmkartierung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der durchgeführten Lärmkartierungen tabellarisch wiedergegeben.

Tabelle 1: Darstellung der ermittelten Belastetenzahlen

	Straße	Straßenbahn U-Bahn	Eisenbahn (DB)	Flughafen	IVU-Anlagen
L_{DEN} [dB(A)]	**Anzahl Einwohner**				
55 bis 60	50.100	5.100	52.810	2.800	400
60 bis 65	29.700	5.100	20.950	500	0
65 bis 70	22.900	5.900	7.230	100	0
70 bis 75	17.200	700	1.960	0	0
> 75	2.700	0	790	0	0
Summe	**122.600**	**16.800**	**83.740**	**3.400**	**400**
L_{Night} [dB(A)]	**Anzahl Einwohner**				
50 bis 55	35.200	4.600	43.130	700	100
55 bis 60	24.800	7.100	16.720	200	0
60 bis 65	15.800	1.900	5.150	0	0
65 bis 70	1.900	0	1.350	0	0
> 70	0	0	550	0	0
Summe	**77.700**	**13.600**	**66.900**	**900**	**100**
L_{DEN} [dB(A)]	**betroffene Schulgebäude**				
55 bis 65	**165**	**14**	**227**	**4**	**0**
65 bis 75	**33**	**1**	**7**	**0**	**0**
> 75	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Summe	**198**	**15**	**234**	**4**	**0**
L_{DEN} [dB(A)]	**betroffene Krankenhausgebäude**				
55 bis 65	**5**	**1**	**6**	**0**	**0**
65 bis 75	**5**	**0**	**3**	**0**	**0**
> 75	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Summe	**10**	**1**	**9**	**0**	**0**

Da bei der Quellengruppe IVU-Anlagen keine Betroffenen über den festgelegten Auslösewerte von L_{DEN} 70 dB(A) und L_{Night} 60 dB(A) sind, werden für diese Quellengruppe keine Maßnahmen im Rahmen der Lärmaktionsplanung ergriffen.

In der 1. Stufe der Lärmaktionsplanung sollte besonderes Augenmerk auf die Quellen Straßenverkehr und städtischen Schienenverkehr (Straßenbahn / U-Bahn) gelegt werden, weil hier die höchsten Betroffenheiten im Stadtgebiet zu verzeichnen sind.

Nachfolgende Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Anzahl der hochbelasteten Menschen getrennt für die maßgeblichen Lärmquellen Straße und Schiene (Straßenbahn / oberirdisch geführte U-Bahn).

Tabelle 2: Bewertung der Anzahl der belasteten Personen

		Straße [EW]	**Straßenbahn / U-Bahn [EW]**
Sehr hohe Belastung	**L_{DEN} > 70 dB(A)**	19.900	700
	L_{Night} > 60 dB(A)	17.700	1.900
Hohe Belastung	**L_{DEN} > 65 dB(A)**	42.800	6.600
	L_{Night} > 55 dB(A)	42.500	9.000

Mit Hilfe der durchgeführten Berechnungen und Analysen konnten Belastungsschwerpunkte ermittelt und ausgewiesen werden. Diese Belastungsschwerpunkte wurden in zwei Kategorien unterteilt, den sogenannten Untersuchungsgebieten (U-Gebiete) und den Beobachtungsgebieten (B-Gebieten).

U-Gebiete werden als solche definiert, in denen mindestens 50 Einwohner leben, die einer Lärmbelastung von mehr als L_{DEN} 70 dB(A) oder L_{Night} 60 dB(A) ausgesetzt sind. Die Untersuchungsgebiete sind die besonders kritischen Bereiche.

In B-Gebieten sind entsprechend mindestens 50 Einwohner einer Lärmbelastung von mehr als L_{DEN} 65 dB(A) oder L_{Night} 55 dB(A) ausgesetzt.

Es wurden 63 U- und 59 B-Gebiete für Straßenverkehr ausgewiesen. An städtischen Schienenwegen wurden 5 U-Gebiete und 12 B-Gebiete ausgewiesen. Die aufgrund des Schienenlärms identifizierten U- und B-Gebiete sind überwiegend auch U- und B-Gebiete für Straßenverkehr. Alle Gebiete sind in Anlage 2 aufgelistet und beschrieben.

Die Anhaltswerte in den Beobachtungsgebieten gelten als Zielwerte in der Lärmminderungsplanung. In diesen Gebieten sollen bei Vorhaben, die ohnehin durchgeführt werden, auf Basis der Aktionsplanung lärmmindernde Aspekte berücksichtigt werden. Nürnberg leistet mit Zielwerten von 65/55 dB(A) einen wichtigen Beitrag zur Daseinsvorsorge für die Bevölkerung, vergleichbar zu anderen Städten in Deutschland, wie Berlin und Hamburg.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Nach § 47d BImSchG muss der Öffentlichkeit rechtzeitig und effektiv die Möglichkeit gegeben werden, an der Ausarbeitung und der Überprüfung der Lärmaktionspläne mitzuwirken.

Die Stadt Nürnberg hatte eine Internetseite unter www.nuernberg-aktiv-gegen-laerm.de eingerichtet, mit Hilfe derer die Bürger sich gezielt und aktiv beteiligen konnten.

Dort wurden in der ersten Beteiligungsphase (18.01.2012 – 08.02.2012) die Bürger aufgerufen, ihre Lärmschwerpunkte aufzuzeigen und Vorschläge zur Verbesserung der Lärmsituation vorzuschlagen.

Eine zweite Beteiligungsphase, die Beteiligung der TöB sowie die Offenlage des Lärmaktionsplans wurden vom 27.04.2015 bis 22.05.2015 durchgeführt. Die Ergebnisse daraus wurden in den Lärmaktionsplan aufgenommen.

Maßnahmenplanung

Bei den Maßnahmen wird unterschieden zwischen der mittel- bis langfristigen strategischen Planung und den kurzfristig realisierbaren konkreten Einzelmaßnahmen.

Die strategische Langfristplanung sieht die Maßnahmen M8b (Geschwindigkeitsminderung), M4 (Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung) und M6 (Passiver Schallschutz) vor (siehe Kapitel 12.1).

Als kurzfristig realisierbare Maßnahmen wird zum einen der Modellversuch in einem Teil der Südstadt durchgeführt. Hier sind Geschwindigkeitsbeschränkungen und der Einbau lärmmindernder Fahrbahnbeläge auf bestimmten Strecken vorgesehen. Die Auswirkung auf die Lärmbelastung wird mit Messungen überprüft. Zum anderen ist der kurzfristige Einbau von lärmmindernden Belägen auf weiteren Strecken vorgesehen (siehe Kapitel 12.2).

Ergebnisse und Auswirkungen

Durch die geplanten Maßnahmen kann die Zahl der sehr hoch belasteten Einwohner mit Lden > 70dB(A) oder Lnight >60 dB(A) um etwa 76% gesenkt werden (bezogen auf die Maßnahme M4, Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung). Da sich die Maßnahmen gegenseitig beeinflussen, ist es nicht möglich, die Effekte einfach aufzusummieren. Eine detaillierte Beschreibung findet sich in Kapitel 10.

2 Allgemeines

2.1 Beschreibung der örtlichen Situation

Nürnberg liegt in zentraler Lage Nordbayerns und ist mit ca. 515.000 Einwohnern (Stand: Ende 2012) die zweitgrößte Stadt Bayerns. Sie bildet zusammen mit ihren Nachbarstädten Fürth, Erlangen und Schwabach sowie den unmittelbar angrenzenden Landkreisen die Industrieregion Mittelfranken mit ca. 1,3 Mio. Einwohnern.

Die verkehrsgünstige Lage mitten in Europa bietet seit alters her Standortvorteile. Nürnberg ist über einen internationalen Verkehrsflughafen, die Bahn, Autobahnen und den Hafen Nürnberg des Main-Donau-Kanals an alle Verkehrssysteme angeschlossen. Stadt und Umland sind in einem engmaschigen Nahverkehrsnetz aus Regional- und S-Bahnen miteinander verknüpft. In Nürnberg gibt es ein breit gefächertes Angebot von U-Bahn, Straßenbahn und Bussen. Dabei verbindet die U-Bahn auch die beiden Nachbarstädte Nürnberg und Fürth.

Das Nürnberger Stadtgebiet wird zu ca. 55 % für Siedlungsflächen, d. h. Flächen für Wohnen, Arbeiten, Verkehrswege etc., in Anspruch genommen. Die Freiflächen werden überwiegend land- und forstwirtschaftlich genutzt. In ökologisch hochwertigen Bereichen sind die Freiflächen zusätzlich durch Ausweisung z. B. als Bannwald oder Landschaftsschutzgebiet geschützt. Demgegenüber steigen jedoch die raumbeanspruchenden Anforderungen von zusätzlichen Flächen für Wohnen und Gewerbe. Sie konkurrieren mit dem Bedarf an weiteren Naherholungsflächen und der ökologischen Entwicklung der Landschaft.

2.2 Hauptlärmquellen und Zuständigkeit

Gemäß dem Bayerischen Immissionsschutzgesetz (BayImSchG) liegt die Zuständigkeit für die Erstellung der Lärmaktionspläne für Straßen mit Ausnahme der Bundesautobahnen, Straßenbahn und oberirdisch geführte U-Bahn bei der Stadt und für Bundesautobahnen, Großflughäfen und Haupteisenbahnstrecken (≥ 60.000 Züge pro Jahr) bei der Regierung. In Absprache mit der Stadt Nürnberg hat die Regierung von Mittelfranken innerhalb des Stadtgebietes Nürnberg auch die Lärmaktionsplanung für Eisenbahnstrecken des Bundes mit weniger als 60.000 Zügen pro Jahr übernommen.

Auf die Aufstellung eines Lärmaktionsplanes für IVU-Anlagen (besondere gewerbliche Anlagen) wird aufgrund der geringen Lärmbelastung verzichtet.

Der vorliegende Lärmaktionsplan berücksichtigt demzufolge den Lärm von Hauptverkehrsstraßen sowie Lärm von kommunalem Schienenverkehr der Straßenbahn und U-Bahn.

2.2.1 Hauptverkehrsstraßen

Die Untersuchungen zum Lärmaktionsplan berücksichtigen alle Hauptverkehrsstraßen im Stadtgebiet mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 3.000 Fahrzeugen pro Tag.

Das berücksichtigte Netz weist eine Gesamtlänge von ca. 440 km auf und ist in Abbildung 1 dargestellt.

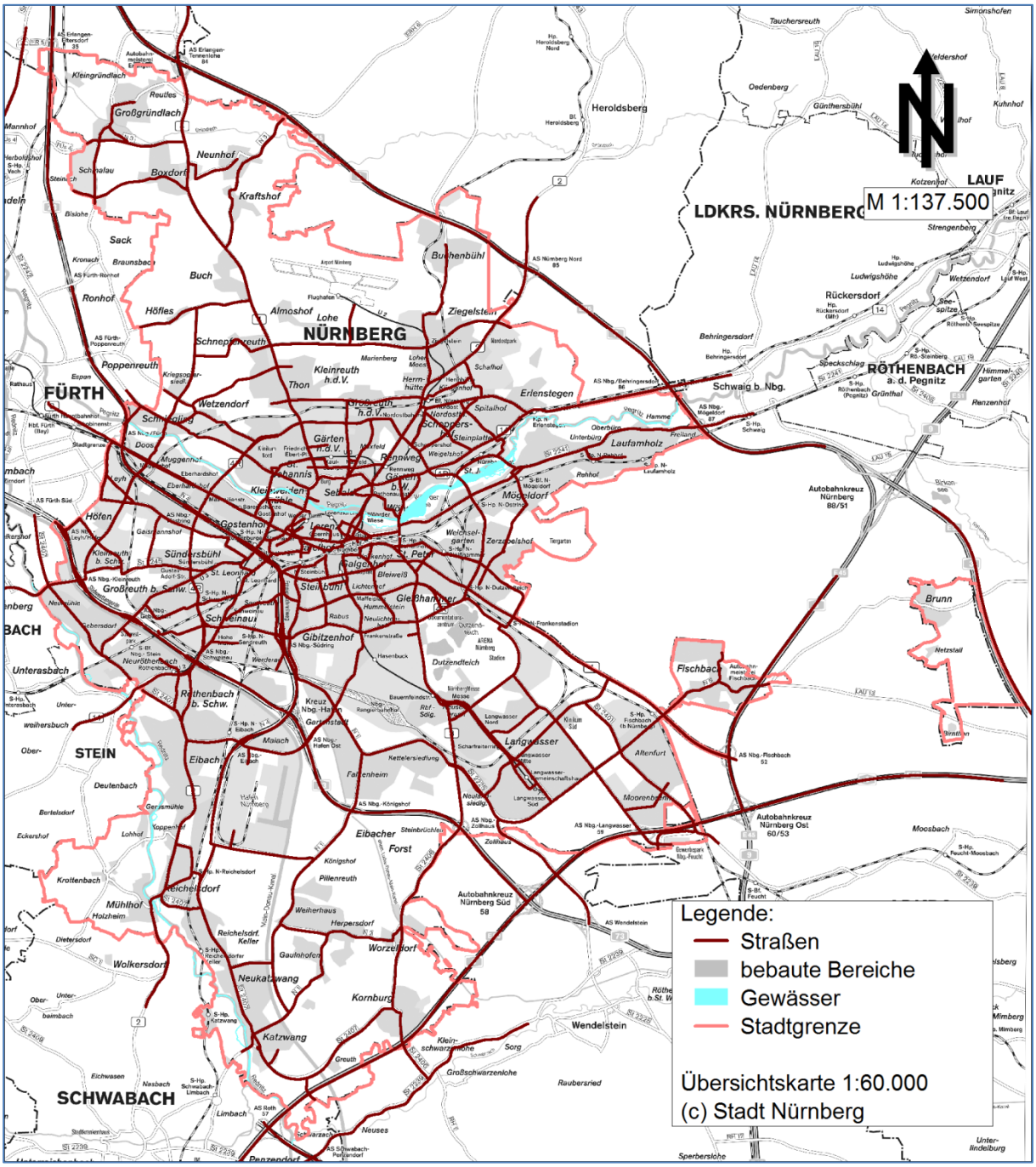


Abbildung 1: Darstellung des untersuchten Straßennetzes

2.2.2 Schienenstrecken der Straßenbahn und U-Bahn

Berücksichtigt wird das gesamte Verkehrsnetz der Straßenbahn (Stand 2010) und oberirdisch verlaufender U-Bahn. Die Gesamtlänge der Gleise in jede Richtung getrennt betrachtet beträgt ca. 96 km. Das Schienennetz ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die neue Straßenbahnstrecke in der Pillenreuther Straße und die geplante Straßenbahnstrecke in der Erlanger Straße waren in der dem LAP zugrundeliegenden Lärmkarte noch nicht

berücksichtigt. Für beide Strecken ist der Lärmschutz aber im Rahmen der Planfeststellung zu berücksichtigen.

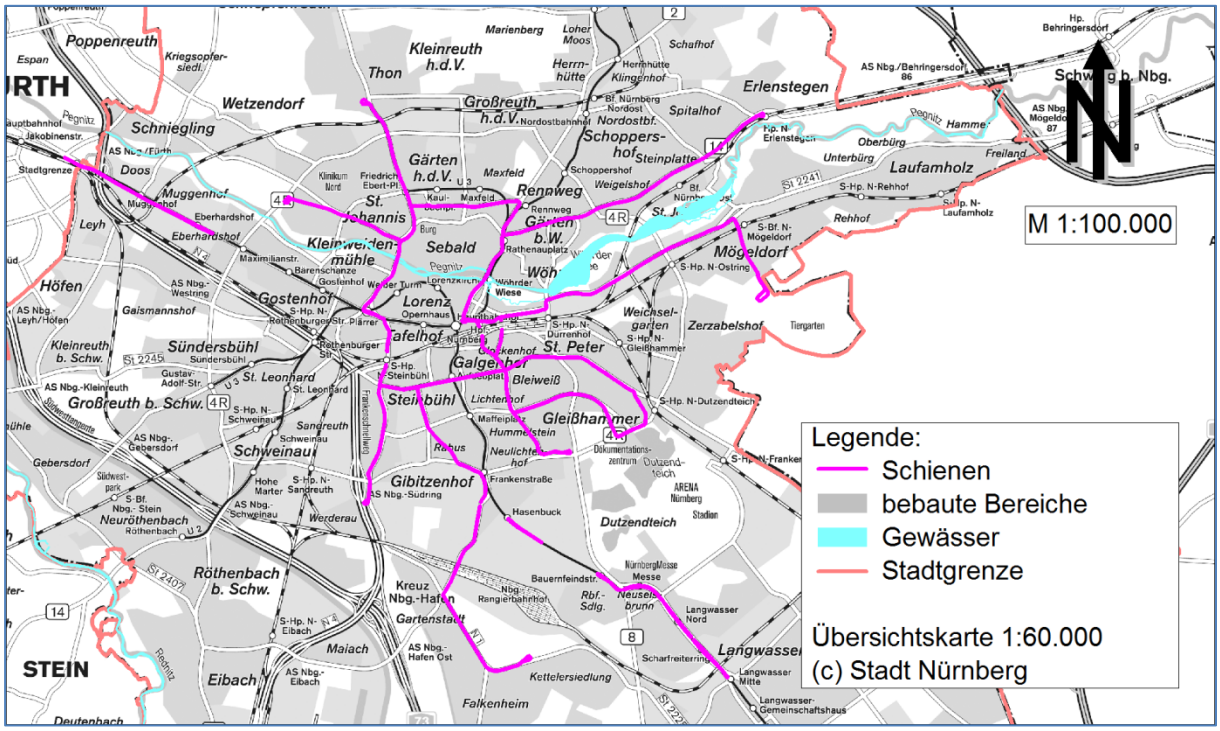


Abbildung 2: Darstellung des untersuchten Schienennetzes
(Straßenbahn und oberirdisch verlaufende U-Bahn)

2.3 Zuständige Behörde

Stadt Nürnberg
Umweltamt
Lina-Ammon-Str. 28
90471 Nürnberg

2.4 Verweis auf Ort der Veröffentlichung

Der Lärmaktionsplan ist im Internet abrufbar unter

http://www.nuernberg.de/internet/umweltamt/laermaktionsplan.html

Das Portal zur Onlinebeteiligung zum Lärmaktionsplan war erreichbar unter www.nuernberg-aktiv-gegen-laerm.de. Die Seite wurde vor der zweiten Öffentlichkeitsbeteiligung abgeschaltet. Die Adresse verweist jetzt auf die Seite des Umweltamtes.

2.5 Rechtlicher Hintergrund

Die Aktionsplanung erfolgt auf Grund der ULR 2002/49/EG und deren Umsetzung in der Bundesrepublik Deutschland in § 47a–f des BImSchG.

Ein gesetzlicher Anspruch für die belasteten Anwohner auf Lärmminderung allein aus der strategischen Lärmkartierung besteht nicht.

2.6 Geltende Auslösewerte

Die Auslösewerte für die Aktionsplanung wurden von der Stadt Nürnberg gemäß Empfehlung des Freistaates Bayern festgelegt auf

L_{DEN} = 70 dB(A) und

L_{Night} = 60 dB(A).

Darüber hinaus hat die Stadt Nürnberg als Zielwerte der Aktionsplanung die Unterschreitung der Werte

L_{DEN} = 65 dB(A) und

L_{Night} = 55 dB(A)

festgelegt.

Am 31.07.2012 wurden die Auslösewerte von der Staatsregierung auf 67/57 dB(A) reduziert.

3 Zusammenfassung der Daten der strategischen Lärmkartierung

Im Folgenden werden die Betroffenenstatistiken der durchgeführten strategischen Lärmkartierungen wiedergegeben.

Anmerkung:
Bei der Auswertung der betroffenen Schulen und Krankenhäuser sind bei allen Quellengruppen grundsätzlich Einzelgebäude betrachtet worden. Bei Schulkomplexen aus beispielsweise drei Gebäuden sind somit drei Schulgebäude in der jeweiligen Tabelle ausgewiesen.

3.1 Hauptverkehrsstraßen

Gemäß ULR sind nur Straßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 3 Mio. Kfz pro Jahr (entspricht 8.220 Kfz/Tag) kartierungspflichtig. In der strategischen Lärmkartierung 2009 wurde darüber hinaus ein erweitertes Straßennetz mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 3.000 Kfz/Tag berechnet.

Zu Beginn der Lärmaktionsplanung 2011 wurden das digitale Berechnungsmodell überprüft und Fehler bereinigt. Es wurden Tempo-30-Zonen und Lärmschutzwände ergänzt sowie Lkw-Anteile korrigiert.

Während der Ausarbeitung des Lärmaktionsplans wurden die Daten der Lärmkartierung von 2012 veröffentlicht. Ein Vergleich der Daten ergab, dass sich aus der neuen Lärmkarte keine zusätzlichen belasteten Orte ergeben, insgesamt liegt die Zahl der belasteten Personen geringfügig niedriger (<3%). Es wurde deshalb darauf verzichtet, die bisherigen Berechnungen und Auswertungen mit den neuen Zahlen zu wiederholen.

Die im Folgenden ausgewiesenen Zahlen beziehen sich auf das erweiterte Verkehrsnetz, mit den oben genannten Modifikationen.

Tabelle 3: Geschätzte Anzahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen belasteten Personen

L_{DEN} [dB(A)]	Belastete Personen Straßenlärm
über 55 bis 60	50.100
über 60 bis 65	29.700
über 65 bis 70	22.900
über 70 bis 75	17.200
über 75	2.700
Summe	**122.600**

L_{Night} [dB(A)]	Belastete Personen Straßenlärm
über 50 bis 55	35.200
über 55 bis 60	24.800
über 60 bis 65	15.800
über 65 bis 70	1.900
über 70	0
Summe	**77.700**

Tabelle 4: Geschätzte Anzahl der von Straßenlärm belasteten Schul- und Krankenhausgebäude

L_{DEN} dB(A)	Schulgebäude	Krankenhaus-gebäude
über 55 bis 65	165	5
über 65 bis 75	33	5
über 75	0	0
Summe	**198**	**10**

Anmerkung:
Die Angaben der Schul- und Krankenhausgebäude entsprechen den im Rahmen der strategischen Lärmkartierung 2009 ermittelten Zahlen, da diese mit dem aktualisierten Datensatz nicht erneut berechnet wurden.

3.2 Straßenbahn und U-Bahn

Die in den nachfolgenden Tabellen ausgewiesenen Lärmbelastungen sind aus der Lärmkartierung 2009 übernommen.

Tabelle 5: Geschätzte Anzahl der von Lärm an Straßenbahnen und U-Bahnen belasteten Personen

L_{DEN} [dB(A)]	Belastete Personen Schienenlärm
über 55 bis 60	5.100
über 60 bis 65	5.100
über 65 bis 70	5.900
über 70 bis 75	700
über 75	0
Summe	**16.800**

L_{Night} [dB(A)]	Belastete Personen Schienenlärm
über 50 bis 55	4.600
über 55 bis 60	7.100
über 60 bis 65	1.900
über 65 bis 70	0
über 70	0
Summe	**13.600**

Tabelle 6: Geschätzte Anzahl der von Lärm an Straßenbahnen und U-Bahnen belasteten Schul- und Krankenhausgebäude

L_{DEN} [dB(A)]	Schulgebäude	Krankenhaus-gebäude
über 55 bis 65	14	1
über 65 bis 75	1	0
über 75	0	0
Summe	**15**	**1**

3.3 Haupteisenbahnstrecken (DB)

Haupteisenbahnstrecken der Deutschen Bahn AG wurden vom Eisenbahn-Bundesamt kartiert. Die in nachfolgender Tabelle ausgewiesenen Lärmbelastungen sind der Statistik (Stand Juli 2012) des Eisenbahn-Bundesamtes entnommen.

Tabelle 7: Geschätzte Anzahl der von Umgebungslärm an Haupteisenbahnstrecken der DB belasteten Personen

L_{DEN} [dB(A)]	Belastete Personen Schienenlärm
über 55 bis 60	52.810
über 60 bis 65	20.950
über 65 bis 70	7.230
über 70 bis 75	1.960
über 75	790
Summe	**83.740**

L_{Night} [dB(A)]	Belastete Personen Schienenlärm
über 50 bis 55	43.130
über 55 bis 60	16.720
über 60 bis 65	5.150
über 65 bis 70	1.350
über 70	550
Summe	**66.900**

Tabelle 8: Geschätzte Anzahl der von Umgebungslärm an Haupteisenbahnstrecken der DB belastete Schul- und Krankenhausgebäude

L_{DEN} [dB(A)]	Schulgebäude	Krankenhausgebäude
über 55 bis 65	227	6
über 65 bis 75	7	3
über 75	0	0
Summe	**234**	**9**

3.4 Großflughafen

Die im Folgenden genannten Zahlen wurden nachrichtlich aus der strategischen Lärmkartierung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (Stand 02/2013) übernommen.

Tabelle 9: Geschätzte Anzahl der von Fluglärm belasteten Personen

L_{DEN} [dB(A)]	Belastete Personen Fluglärm
über 55 bis 60	2.800
über 60 bis 65	500
über 65 bis 70	100
über 70 bis 75	0

L_{Night} [dB(A)]	Belastete Personen Fluglärm
über 50 bis 55	700
über 55 bis 60	200
über 60 bis 65	0
über 65 bis 70	0

über 75	0
Summe	**3.400**

über 70	0
Summe	**900**

Tabelle 10: Geschätzte Anzahl der von Fluglärm belasteten Schul- und Krankenhausgebäude

L_{DEN} [dB(A)]	Schulgebäude	Krankenhaus-gebäude
über 55 bis 65	4	0
über 65 bis 75	0	0
über 75	0	0
Summe	**4**	**0**

3.5 IVU-Anlagen

Die in den nachfolgenden Tabellen ausgewiesenen Lärmbelastungen sind aus der Lärmkartierung 2012 übernommen.

Tabelle 11: Geschätzte Anzahl der von Lärm an IVU-Anlagen belasteten Personen

L_{DEN} [dB(A)]	Belastete Personen Industrielärm
über 55 bis 60	400
über 60 bis 65	0
über 65 bis 70	0
über 70 bis 75	0
über 75	0
Summe	**400**

L_{Night} [dB(A)]	Belastete Personen Industrielärm
über 50 bis 55	100
über 55 bis 60	0
über 60 bis 65	0
über 65 bis 70	0
über 70	0
Summe	**100**

Tabelle 12: Geschätzte Zahl der von IVU-Anlagen belasteten Schul- und Krankenhausgebäude

L_{DEN} [dB(A)]	Schulgebäude	Krankenhaus-gebäude
über 55 bis 65	0	0
über 65 bis 75	0	0
über 75	0	0
Summe	**0**	**0**

4 Bewertung, Probleme, verbesserungsbedürftige Situationen

Aufgrund der verhältnismäßig geringen Lärmbelastung von IVU-Anlagen werden diese im vorliegenden Lärmaktionsplan nicht behandelt.

Fluglärm sowie Schienenlärm der Deutschen Bahn fallen nicht in die Zuständigkeit der Stadt Nürnberg. Den Lärmaktionsplan hierfür erstellt die Regierung von Mittelfranken.

Die höchsten Lärmbetroffenheiten im Stadtgebiet Nürnberg werden durch den Straßenverkehr verursacht, weshalb im Folgenden der Lärmminderung und Lärmvermeidung an Hauptverkehrsstraßen besonderes Augenmerk gewidmet wird.

4.1 Lärmbewertung anhand der Anzahl betroffener Personen

Für eine Bewertung von Lärmsituationen können die Angaben in den vorhandenen Regelwerken zur Orientierung herangezogen werden (s. Anlage 1).

Sehr hohe Belastungen sind in Pegelklassen über L_{DEN} 70 dB(A) bzw. L_{Night} 60 dB(A) zu erwarten. Hier ist eine Gesundheitsgefährdung nicht mehr auszuschließen.

Als Untergrenze für eine hohe Belastung wird L_{DEN} 65 dB(A) und L_{Night} 55 dB(A) festgelegt. Ab diesen Beurteilungspegeln liegt meist bereits ein erhebliches Belästigungspotential vor.

Tabelle 13: Bewertung der Anzahl der belasteten Personen

		Straße [EW]	**Straßenbahn / U-Bahn [EW]**
Sehr hohe Belastung	L_{DEN} > 70 dB(A)	19.900	700
	L_{Night} > 60 dB(A)	17.700	1.900
Hohe Belastung	L_{DEN} > 65 dB(A)	42.800	6.600
	L_{Night} > 55 dB(A)	42.500	9.000

4.2 Lärmprobleme und verbesserungsbedürftige Situationen

Gebiete, in denen mehr als 50 Einwohner über den Auslösewerten (L_{DEN} 70 dB(A) bzw. L_{Night} 60 dB(A)) belastet sind, werden in der weiteren Lärmaktionsplanung **als Untersuchungsgebiete (U-Gebiete)** gekennzeichnet.

Gebiete, in denen mehr als 50 Einwohner leben, die über den Zielwerten (L_{DEN} 65 dB(A) bzw. L_{Night} 55 dB(A)) belastet sind, werden in der weiteren Lärmaktionsplanung als **Beobachtungsgebiete (B-Gebiete)** bezeichnet.

Von der straßenabschnittsweisen Festlegung der Untersuchungsräume wurde im Fall der Südstadt abgewichen, da sich hier viele hochbelastete Straßenzüge in enger räumlicher Nachbarschaft befinden und für eine effektive Lärmminderungsplanung die funktionalen Zusammenhänge der einzelnen Bereiche zu beachten sind. Deshalb wird die Südstadt als Gesamtgebiet betrachtet.

Darüber hinaus werden Hochbrennpunktgebiete identifiziert, in denen mehr als 50 Einwohner leben, die Geräuschpegeln von mehr als L_{DEN} 75 dB(A) ausgesetzt sind.

4.2.1 Straße

Für den Straßenverkehr wurden 63 U-Gebiete definiert. Sie sind in Abbildung 3 rot dargestellt. Eine Auflistung inkl. Beschreibung findet sich in der Tabelle in Anlage 2.1.

Weitere 59 Gebiete wurden für den Straßenverkehr als B-Gebiete definiert. Sie sind in der Abbildung 3 blau dargestellt und in der Tabelle in Anlage 2.2 aufgelistet.

Darüber hinaus wurden neun der Untersuchungsgebiete zusätzlich als Hochbrennpunktgebiete identifiziert. Diese Gebiete sind in der Tabelle in Anlage 2.3 aufgelistet.

Nachfolgend dargestellte Karte ist zudem in der Anlage 2.0a detaillierter beigefügt.

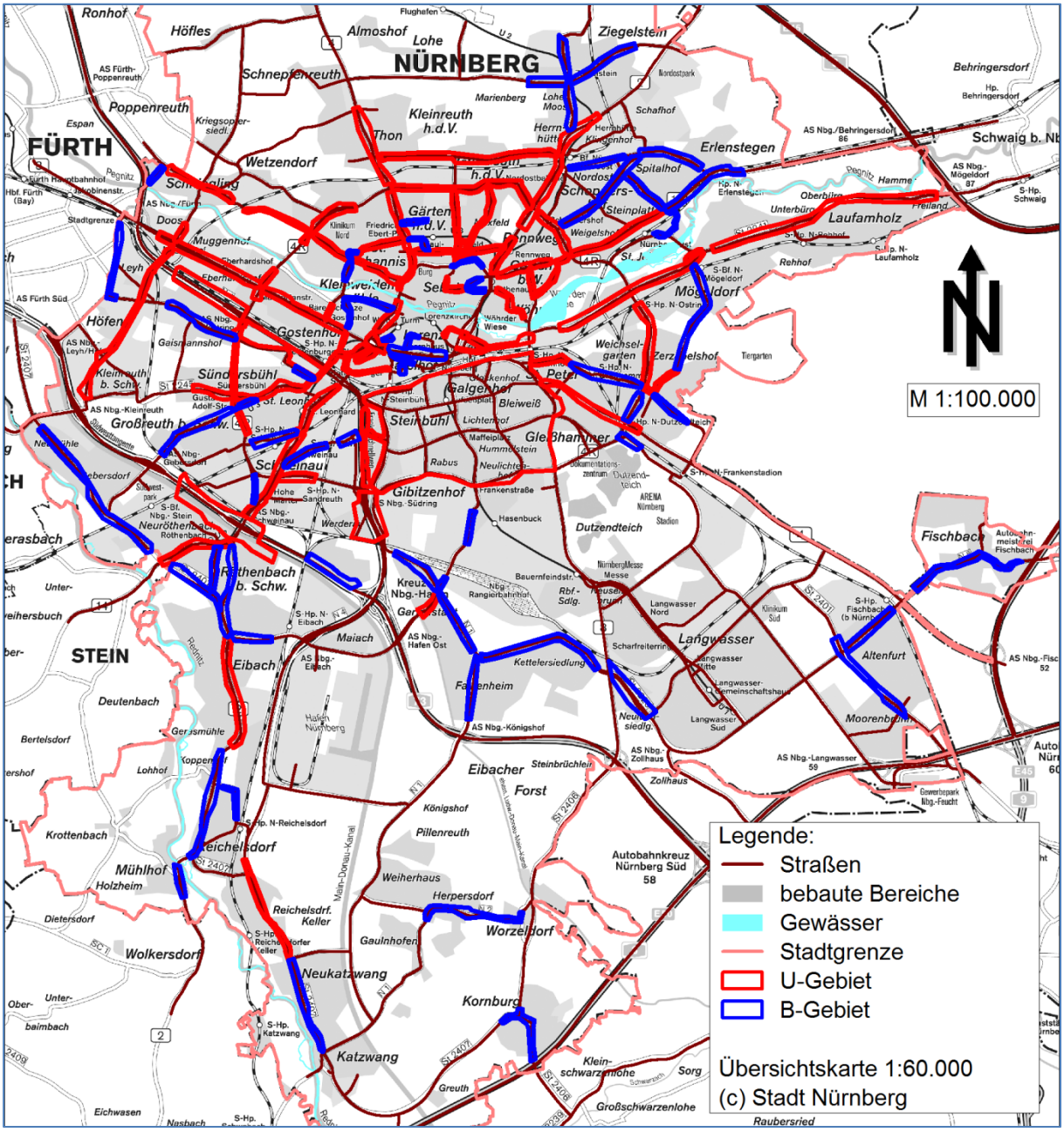


Abbildung 3: U- und B-Gebiete (rot / blau) im Nürnberger Straßennetz

4.2.2 Schienenstrecken der Straßenbahn und U-Bahn

Für die Belastung durch Schienenlärm wurden auf der Grundlage der strategischen Lärmkartierung (2010) fünf U-Gebiete und 12 B-Gebiete definiert. Diese sind in der Abbildung 4 zur Übersicht dargestellt. Eine tabellarische Auflistung ist in Anlage 2.4 und Anlage 2.5 zu finden.

Nachfolgend dargestellte Karte ist zudem in der Anlage 2.0b detaillierter beigefügt.

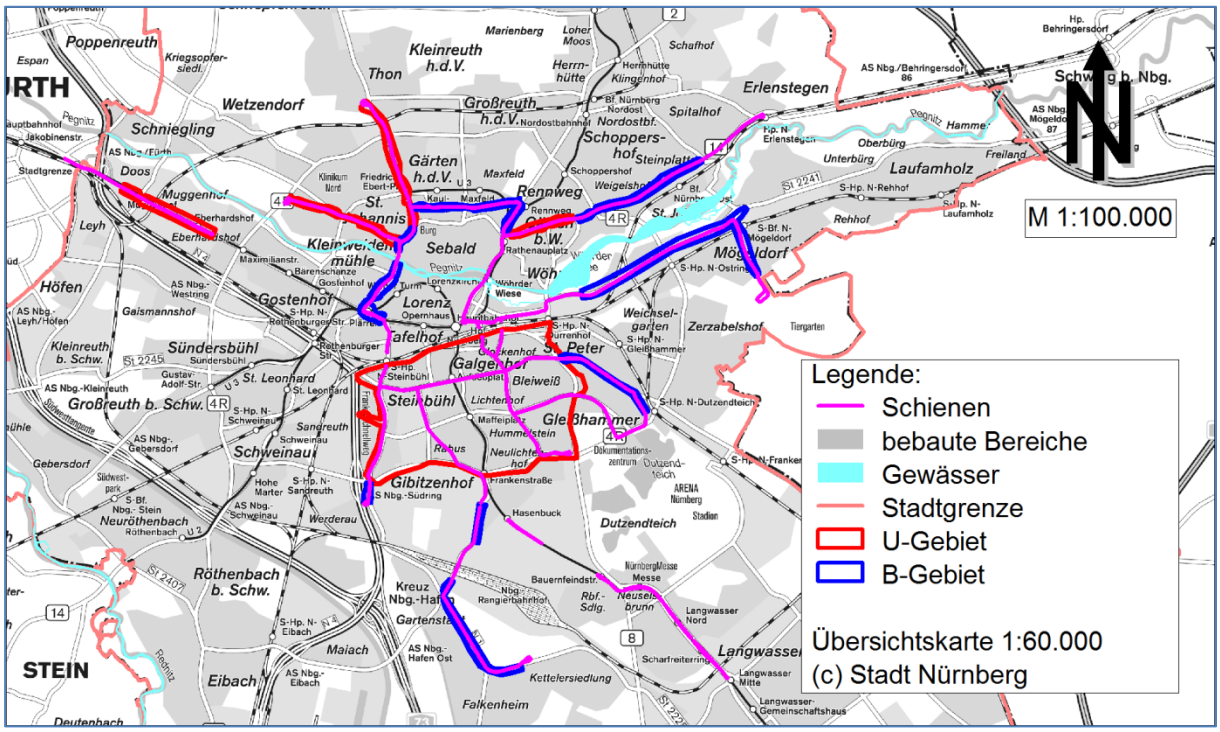


Abbildung 4: U- und B-Gebiete (rot / blau) im Nürnberger Schienennetz (Straßenbahn und oberirdisch verlaufende U-Bahn)

Anmerkung:
Aufgrund der Schienenlärmbelastung bis Dezember 2011 war die Pirckheimerstraße als Beobachtungsgebiet einzustufen. Inzwischen wurde der Straßenbahnbetrieb wegen der Eröffnung der parallel verlaufenden U3 eingestellt. Die Strecke wird seitdem nur als Betriebsstrecke aufrechterhalten. Das Beobachtungsgebiet „Pirckheimerstraße“ wird deshalb in der weiteren Lärmaktionsplanung nicht mehr betrachtet.

4.3 Belastungskonzentration - Noise Score

Zusätzlich zu den definierten Auslöse- und Zielwerten wurde der sog. Noise Score ermittelt, der Belastungskonzentrationen im Stadtgebiet von Nürnberg ausweisen soll. Mit dem Noise Score kann die Lärmbetroffenheit einer Fläche oder eines Gebäudes aus der Anzahl betroffener Einwohner und der Lärmpegelhöhe berechnet werden, wobei hohe Lärmpegel überproportional bewertet werden. Somit kann nicht zuletzt auch das Gefährdungspotential durch hohe Lärmpegel besser berücksichtigt werden. Der Noise Score ist eine dimensionslose Größe [NS-Punkte].

Definition und Berechnungsverfahren des verwendeten Noise Scores können Anlage 3 entnommen werden.

Die Karten für die Belastungskonzentration für Hauptverkehrsstraßen und städtische Schienenstrecken sind nachfolgend dargestellt.

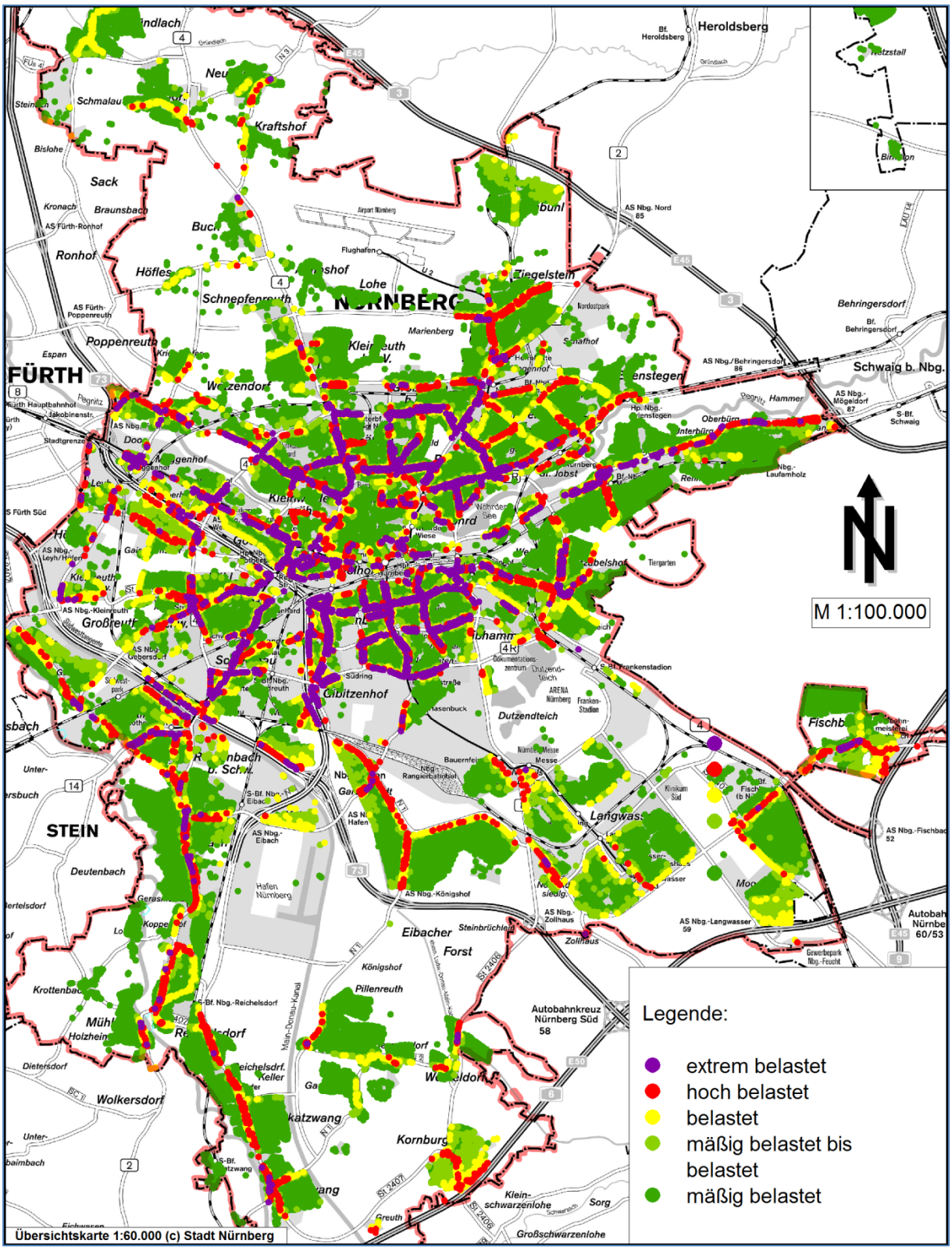


Abbildung 5: Belastungskarte der Hauptverkehrsstraßen im Stadtgebiet Nürnberg

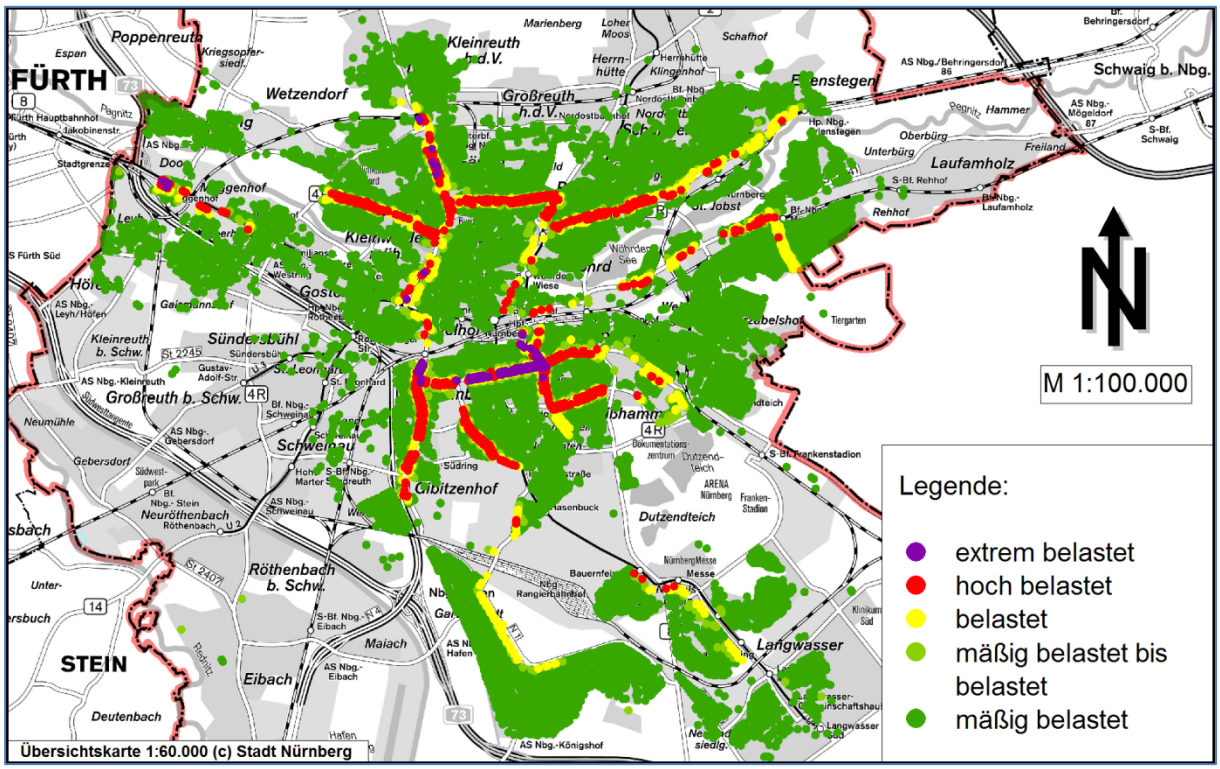


Abbildung 6: Belastungskarte des Schienennetzes der Straßenbahnen und oberirdisch verlaufender U-Bahn im Stadtgebiet Nürnberg

5 Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen der Lärmaktionsplanung

Im Rahmen der Lärmaktionsplanung nutzte die Stadt Nürnberg zur Beteiligung der Öffentlichkeit neben den klassischen Beteiligungsformen (über Telefon, Brief, Fax, E-Mail sowie persönliche Besuche im Rathaus und Umweltamt) erstmals in größerem Umfang das Internet als Informations- und Beteiligungsmedium.

Auf der Plattform www.nürnberg-aktiv-gegen-lärm.de konnten sich die Bürgerinnen und Bürger über die verschiedenen Lärmarten und -orte in Nürnberg, über die Möglichkeiten und Grenzen der Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung informieren. Vom 18.01. bis 08.02.2012 hatten Bürgerinnen und Bürger zudem die Möglichkeit, sich in einer ersten Phase der Beteiligung über die Online-Plattform aktiv einzubringen.

Über 6.500 Besucherinnen und Besucher haben die Webseite www.nürnberg-aktiv-gegen-lärm.de aufgesucht. Knapp 60.000 Mal wurde auf die Seite im Verlauf der aktiven Phase der Online-Konsultation zugegriffen. Insgesamt haben sich Bürgerinnen und Bürger mit 683 Beiträgen an der Lärmaktionsplanung beteiligt. Es gab 808 Kommentare durch Teilnehmende auf der Online-Plattform. Insgesamt wurden 3.480 Bewertungen abgegeben.

Die Bürgerinnen und Bürger konnten mithilfe der Lärmkarten auf Orte in Nürnberg hinweisen, die sie als besonders laut empfinden und eigene Vorschläge zur Lärmminderung machen. Die Beiträge anderer Bürgerinnen und Bürger konnten sie bewerten und kommentieren. Sämtliche Bürgerbeiträge wurden geprüft und mit einer öffentlich auf der Internetplattform einsehbaren Rückmeldung in Form einer fachlichen Stellungnahme versehen. So wurde von der Stadt Nürnberg eine größtmögliche Transparenz über den Umgang mit den Hinweisen seiner Bürgerinnen und Bürger sichergestellt.

Bekannt gemacht wurde die o. g. Beteiligungsmöglichkeit unter anderem über eine von Print-, Hörfunk- und Fernsehmedien gut besuchte Pressekonferenz zum Start des Verfahrens und über Pressemitteilungen sowohl zum Start als auch während der aktiven Phase des Verfahrens. Einen Monat vor Start der Onlinebeteiligung wurden städtische Akteure und Multiplikatoren in einer eigenen Veranstaltung über die geplante Öffentlichkeitsbeteiligung informiert und um weitere Bekanntmachung gebeten. Flyer, die über Multiplikatoren verteilt und an öffentlichen Orten ausgelegt wurden, sowie die Bekanntmachung über städtische Webseiten und einen eigenen Twitter-Kanal kamen hinzu. Über einen Newsletter wurden interessierte Bürgerinnen und Bürger während der ersten Beteiligungsphase und im Nachgang über den jeweils aktuellen Stand der Lärmaktionsplanung informiert.

Die auf diese Weise in der ersten Phase (Februar 2012) gewonnenen, überwiegend ortsbezogenen Beiträge flossen anschließend in die Entwicklung von Maßnahmen zur Lärmminderung und die Beratungen zum Lärmaktionsplan ein. Dadurch wurden die mittels Computermodellen errechneten objektiven Lärmbelastungen (dargestellt in Form von Lärmkarten) mit subjektiven Lärmerfahrungen und Maßnahmenvorschlägen der an der Öffentlichkeitsbeteiligung teilnehmenden Bürger ergänzt.

In einem zweiten Beteiligungsschritt vom 27.04.2015 bis 22.05.2015 wurden die entwickelten Maßnahmen noch einmal der Öffentlichkeit zur Kommentierung zugänglich gemacht und über lokale Medien bekannt gegeben.

In den Anhängen befinden sich die Berichte zur ersten und zweiten Phase der Öffentlichkeitsbeteiligung mit Daten und Ergebnissen der Bürgerbeteiligung.

6 Lärmminderungspotential vorhandener kommunaler Planungen

Derzeit stellt der **kreuzungsfreie Ausbau des Frankenschnellwegs** die bedeutendste bereits geplante Maßnahme zur Lärmreduzierung dar. Die Auswirkungen der Planungen am Frankenschnellweg auf die U- und B-Gebiete sind in Maßnahme M7 dargestellt und bewertet und werden nachrichtlich in den Lärmaktionsplan aufgenommen.

Am 21.06.2012 fand im Nürnberger Rathaus ein Expertengespräch zum **Thema lärmmindernde Fahrbahnbeläge** statt. Auf dieser Grundlage und weiteren Vorortbesichtigungen und Fachgesprächen wurden 2012 und 2013 folgende Strecken mit verschiedenen lärmmindernden Belägen versehen:

- die Frankenstraße zwischen Allersberger Straße und Katzwanger Straße und
- die westliche Fahrbahn der Passauer Straße zwischen Zerzabelshofstraße und Fallrohrstraße.

Die Strecken wurden als Teststrecken realisiert und werden in den nächsten Jahren intensiv untersucht, um Erfahrungen mit der Haltbarkeit der Beläge und der Beständigkeit der lärmmindernden Wirkung zu sammeln.

2013 wird das **städtische Schallschutzfensterprogramm** mit verbesserten Konditionen fortgeführt und steht bis auf Weiteres zur Verfügung. Die für eine Förderung erforderlichen Lärmwerte betragen nun 67 dB(A) tagsüber oder mindestens 57 dB(A) nachts. Seit 2013 stehen jährlich 100.000 € für das gesamte Stadtgebiet zur Verfügung.

Im Rahmen der **Bebauungsplanung und Baugenehmigung** werden Schallschutzanforderungen zum Beispiel durch Schallschutzwälle oder -wände, lärmabgewandte Wohnungsgrundrisse und Schallschutzfenster berücksichtigt.

Um die negativen Auswirkungen des Kraftfahrzeugverkehrs zu reduzieren, verfolgt die Stadt Nürnberg seit vielen Jahren das **Ziel, mit vielfältigen Maßnahmen den Modal Split zugunsten der Verkehrsarten des Umweltverbundes zu verändern**. Beispiele dafür sind der Ziele- und Maßnahmenkatalog „Leitbild Verkehr“, der 1991 vom Stadtrat beschlossen wurde, die Radverkehrskampagne „Nürnberg steigt auf“ seit Dezember 2009, die Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs von der Informationsarbeit bis zum Infrastrukturausbau beinhaltet, oder der Nahverkehrsentwicklungsplan, der von einem unabhängigen Ingenieurbüro erarbeitet wurde.

Die Veränderung der Verkehrsmittelwahl ist ein langwieriger Prozess, an dem dauerhaft gearbeitet werden muss. Insoweit lassen sich insbesondere für die hier anstehende erstmalige Aufstellung eines Lärmaktionsplanes mit dem Ziel, allgemein mögliche Lärmminderungsmaßnahmen mit hohem Lärmminderungspotenzial auf ihre lokale Umsetzbarkeit bzw. Realisierbarkeit zu prüfen, keine relevanten Lärmminderungspotentiale ableiten.

7 Maßnahmenplanung in der Stadt Nürnberg

Die Stadt Nürnberg hat sich mit der erstmaligen Aufstellung eines Lärmaktionsplanes das Ziel gesetzt, die Lärmbelastung allerorts auf ein nicht gesundheitsgefährdendes Niveau zu senken und gleichzeitig die Lärmbelastung für möglichst viele Personen zu reduzieren. Deshalb werden im Folgenden allgemein mögliche Lärmminderungsmaßnahmen mit hohem Lärmminderungspotenzial auf ihre lokale Umsetzbarkeit bzw. Realisierbarkeit geprüft.

Potentiell mögliche Lärmminderungsmaßnahmen

Lärmminderung kann grundsätzlich auf verschiedenen Ansätzen basieren. Folgende Ansätze sind generell möglich:

Tabelle 14: Potentiell mögliche Maßnahmen zur Lärmminderung

Strategie	Mögliche Ansätze
Vermeidung von Lärmemissionen	**Maßnahmen an der Quelle** ▪ Emissionsgrenzwerte ▪ Reifen / Fahrbahn bzw. Rad / Schiene ▪ Förderung von Elektro-/Hybridfahrzeugen **Stadtentwicklung / Städtebauliche Maßnahmen** ▪ Verkehrssparsame Nutzungsdichte und -mischung ▪ Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 ▪ Lärmvermeidung bei Nutzungsan- und umsiedlungen (z. B. Containerbahnhof in GVZ Hafen Nürnberg) **Verkehrsentwicklung** ▪ Förderung des Umweltverbundes (ÖV, Rad, Fußgänger) ▪ Integriertes Parkraummanagement (P&R, Parkraumbewirtschaftung) ▪ Betriebliches Mobilitätsmanagement, Nutzungsmodelle (Car Sharing)
Verlagerung von Lärmemissionen	▪ Räumliche Verlagerung auf neue Netzteile ▪ Räumliche Verlagerungen, Bündelung im Bestandsnetz, Lkw-Routenkonzept ▪ Straßennetz-Kategorisierung im Zusammenhang mit der Lärmsensibilität
Verminderung von Lärmemissionen	▪ Fahrbahnsanierung, Schienensanierung ▪ Verstetigung des Verkehrsflusses ▪ Geschwindigkeitskonzept ▪ Straßenraumgestaltung ▪ Gestalterische und grünordnerische Konzepte
Verminderung von Lärmimmissionen	▪ Aktiver Schallschutz ▪ Passiver Schallschutz

Auf eine Untersuchung sogenannter „weicher“ Maßnahmen wird im weiteren Verfahren verzichtet, da keine bezifferbaren Effekte abgeleitet werden können, die im Sinne der Umgebungslärmrichtlinie notwendig sind. Zu den weichen Maßnahmen gehören insbesondere die Förderung des Umweltverbundes, ein integriertes Parkraummanagement, ein Mobilitätsmanagement, eine ansprechende Straßenraumgestaltung, eine verkehrssparsame Nutzungsdichte und -mischung sowie die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 bei der Bebauungsplanung.

Mögliche Maßnahmen mit höchstem Minderungspotenzial

Nachfolgende Tabelle zeigt diejenigen Maßnahmen, die nach dem Stand der Technik die höchsten Lärmminderungspotentiale aufweisen. Die Einführung hochwirksamer Lärmminderungsmaßnahmen in den hochbelasteten Untersuchungsgebieten (Hotspots) steht bei der hier anstehenden Lärmminderungsplanung im Fokus, weil mit diesem Lärmaktionsplan erstmalig ein Weg zur signifikanten Lärmminderung bis hin zur Erreichung der von der Stadt Nürnberg beschlossenen Zielwerte in den höchst belasteten Untersuchungsgebieten aufgezeigt werden soll.

Tabelle 15: Hochwirksame Lärmminderungsmaßnahmen

Maßnahme	**Minderungspotenzial / Wirkung**
Lärmarme und lärmoptimierte Fahrbahnbeläge	max. 4-5 dB(A)
Geschwindigkeitsreduzierung (z. B. von T 50 auf T 30)	2-3 dB(A)
LKW-Anteil reduzieren (z. B. Lenkungskonzept)	4-6 dB(A) (bei Reduzierung um 50 % und hohem Schwerlastanteil am Gesamtverkehr)
Aktiver Schallschutz (Lärmschutzwände, Tunnel,..)	max. 20 dB(A)
Passiver Schallschutz (Lärmschutzfenster, Schalldämmlüfter)	gesunde Wohn- und Schlafverhältnisse in Gebäuden

Im Rahmen eines Ämter übergreifenden Workshops wurden von der Stadtverwaltung Nürnberg Maßnahmen und Maßnahmenbündel für die bestehenden Untersuchungsgebiete definiert, deren Wirksamkeit und Kosten unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse (Einwohnerdichte, Verkehrsbelastung,…) untersucht werden sollen. Die Ergebnisse werden im nachfolgenden Kapitel 8 dargestellt.

Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird anhand der Veränderung der Belastungskonzentration (Noise Score, s. Kapitel 4.3 und Anlage 3) und der Verminderung der Anzahl betroffener Einwohner betrachtet. Zusätzlich wird auf Grundlage einer Kostenschätzung das Kostenwirksamkeitsverhältnis der einzelnen Maßnahmen ermittelt.

Auf die Maßnahme „Reduzierung bzw. Verlagerung des Lkw-Anteils“ wird im weiteren Verfahren verzichtet, da auf den meisten Nürnberger Hauptverkehrsstraßen der Lkw-Anteil gering ist und nicht oder nur im geringen Maße reduziert werden kann.

Beim Stadtgrenzen überschreitenden Kfz-Verkehr beträgt der Lkw-Anteil 5,6 %. Er liegt damit im Vergleich zum Pkw-Verkehr auf einem relativ niedrigen Niveau. Im innerstädtischen Verkehr ist der Lkw-Verkehr mit einem Anteil von nur 2,3 % sehr gering (Stand: 2012). Ausnahmen bilden insbesondere die Ringstraße, der Frankenschnellweg und die Südwesttangente, die einen höheren Lkw-Anteil haben. Durch die Verlagerung des Containerbahnhofes von der Austraße in den Hafen wurde der Lkw-Verkehr im bebauten Stadtgebiet bereits spürbar vermindert.

8 Untersuchung und Bewertung definierter Maßnahmen zur Lärmminderung an Straßen

Folgende Maßnahmen wurden im Rahmen der Lärmaktionsplanung Nürnberg untersucht:

M1 Einbau lärmmindernder Fahrbahnbeläge in Hochbrennpunktgebieten

M2 Geschwindigkeitsreduzierung nachts in allen U-Gebieten

M3 Geschwindigkeitsreduzierung ganztägig in allen U-Gebieten

M4 Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung

M5 Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen in den zehn höchstbelasteten Untersuchungsbieten

M6 Passiver Schallschutz

M7 Kreuzungsfreier Ausbau des Frankenschnellwegs

M8a Geschwindigkeitsreduzierung ganztägig in allen U- und B-Gebieten mit Ausnahmen tags bei besonders bedeutsamen Hauptverkehrsstraßen

M8b Maßnahme M8a ohne Geschwindigkeitsreduzierung im Nachtzeitraum bei besonders ausgewählten Hauptverkehrsstraßen

Alle im Folgenden ausgewiesenen Kosten und Wirksamkeiten sind prognostizierte Werte, die unter den genannten Annahmen bestimmt wurden. Die Angaben beziehen sich auf die jeweilige Einzelmaßnahme und nur auf die jeweiligen Untersuchungsgebiete.

Neben einer Beschreibung und quantitativen Bewertung der Wirksamkeit erfolgt auch eine qualitative Gesamtbewertung jeder Maßnahme auf Grundlage folgender Grobklassifizierung:

Bewertungskriterium	**++**	**+**	**-**
Wirksamkeit	Überdurchschnittlich hohes Minderungspotential	Durchschnittliches Minderungspotential	Geringes Minderungspotential
Umsetzungszeitraum	< 5 Jahre	< 10 Jahre	> 10 Jahre
Zuständigkeit	Zuständigkeit innerhalb der Stadtverwaltung	Zuständigkeit überwiegend innerhalb der Stadtverwaltung	Zuständigkeit überwiegend oder vollständig außerhalb der Stadtverwaltung
Kosten	Vergleichsweise gering	durchschnittlich hoch	weit überdurchschnittlich hoch
Gesamtbewertung	Mindestens Wirksamkeit (++) und Zuständigkeit (+)	Mindestens Wirksamkeit (+)	Mindestens geringe Wirksamkeit (-)

M1 Einbau lärmmindernder Fahrbahnbeläge in Hochbrennpunktgebieten

Diese Maßnahme sieht kurzfristig den Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen (LMF) in den Hochbrennpunktgebieten vor.

Ein möglicher Straßenbelag, der hier eingesetzt werden könnte, ist der lärmoptimierte Asphalt LOA 5 D, der von der Ruhr-Universität Bochum entwickelt wurde. Die Reduzierung der Reifen- / Fahrbahngeräusche erfolgt bei diesem Belag durch eine spezielle Oberflächenstruktur. Der erste Probeeinbau des LOA 5 D fand 2007 in Düsseldorf statt. Bisherige Messungen ergaben dort eine Pegelreduzierung von 3 bis 5 dB.

In der Stadt Nürnberg können jedoch auch andere Asphalttypen mit vergleichbarer Wirkungsweise zum Einsatz kommen. Für die Prognose-Untersuchungen im Rahmen der vorliegenden Lärmaktionsplanung wurde eine Pegelreduzierung von 4,5 dB(A) angesetzt.

Ziel

Ziel ist es, alle Gebiete mit der höchsten Lärmbelastung über 75 dB(A) L_{DEN} vorrangig mit lärmmindernden Fahrbahnbelägen (LMF) auszustatten, um eine Reduzierung der Belastung für die betroffenen Einwohner zu erwirken.

Bereiche

Die Umsetzung soll in den Hochbrennpunktgebieten (mehr als 50 Einwohner über L_{DEN} 75 dB(A)) mit den Nummern 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 16 erfolgen.

Anmerkung: Das Gebiet 4, Frankenschnellweg (FSW), wird aufgrund des geplanten kreuzungsfreien Ausbaus bei dieser Maßnahme nicht berücksichtigt.

Die Maßnahmengebiete sind in der folgenden Abbildung 7 dargestellt und sind in Anlage 2.3 beschrieben.

Umsetzungszeitraum

Die Umsetzung dieser Maßnahme ist mittelfristig innerhalb eines Zeitraums von zehn Jahren möglich.

Durchschnittlich würde dies eine Umsetzung von 0,8 Untersuchungsgebieten pro Jahr bedeuten, wobei die Umsetzungsdauer je nach Gebietsgröße unterschiedlich lange ausfallen wird.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung ist die Stadt Nürnberg.

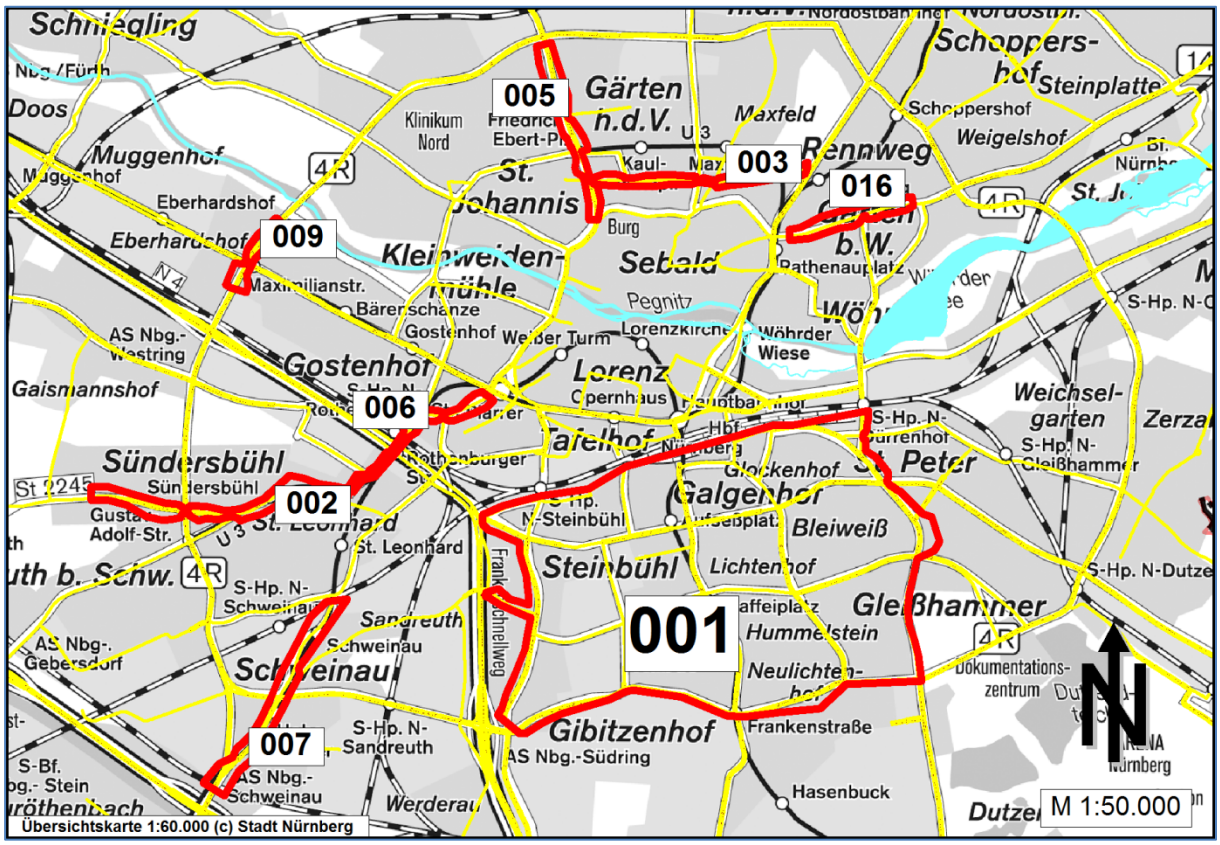


Abbildung 7: M1 Maßnahmengebiete in der Stadt Nürnberg

Kosten

Die Gesamtkosten der Maßnahme M1 werden unter den in Tabelle 16 genannten Annahmen mit ca. 17,75 Mio. € über einen Investitionszeitraum von zehn Jahren geschätzt. Dies entspricht durchschnittlichen Kosten von ca. 1,75 Mio. € pro Jahr.

Tabelle 16: Geschätzte Kosten der Maßnahme M1

Fläche Fahrbahn*	355.000 m^2
Geschätzte Kosten des Fahrbahnbelags	50 €/m^2
Geschätzte Gesamtkosten für die Maßnahme (Laufzeit 10 Jahre)	17,75 Mio. €
Geschätzte Durchschnittskosten pro Jahr	1,77 Mio. €/a

**Anmerkung:*

Die Fahrbahnflächen sind auf Basis von Straßenquerschnitten und Abschnittslängen geschätzt worden.

Wirksamkeit

In Tabelle 17 wird die Wirksamkeit der Maßnahme M1 beurteilt. Dargestellt werden die Anzahl der belasteten Einwohner über den Auslösewerten sowie die Belastungskonzentration im Bestand und nach Einbau der lärmmindernden Fahrbahnbeläge.

Tabelle 17: Geschätzte Lärmminderung für die acht Hochbrennpunktgebiete

		Bestand	mit M1	Differenz	Differenz in %
Anzahl der Belasteten Einwohner	≥ 75 dB(A) L_{DEN}	2.410	0	2.410	100 %
	≥ 70 dB(A) L_{DEN}	8.950	2.940	6.010	67 %
	≥ 65 dB(A) L_{Night}	1.550	0	1.550	100%
	≥ 60 dB(A) L_{Night}	8.010	2.390	5.620	70 %
Belastungskonzentration Noise Score [NS-Punkte]		$1,5 * 10^9$	$75 * 10^6$	$1,4 * 10^9$	95 %

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Die Gesamtwirksamkeit der Maßnahme M1 zeigt sich in einer Reduzierung der Belastungskonzentration um 1,4 Mrd. Noise-Score-Punkte bzw. um 95 %. Demgegenüber stehen Investitionskosten von geschätzt ca. 17,75 Mio. €.

Das daraus resultierende Kosten-Wirksamkeitsverhältnis beträgt 80 Noise-Score-Punkte pro investiertem Euro.

Tabelle 18: Kosten-Wirksamkeitsverhältnis der Maßnahme M1

	Verminderung der Belastungskonzentration ∆ Noise Score [NS-Punkte]	Kosten	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ∆ Noise Score / €
Gesamtlaufzeit (10 Jahre)	$1,4 * 10^9$	17,75 Mio. €	**80**
pro Jahr	$142 * 10^6$ / a	1,77 Mio. €/a	

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
lärmmindernde Fahrbahnbelägen in acht Hochbrennpunktgebieten	**++**	**+**	**++**	**-**	**+**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

M2 Geschwindigkeitsreduzierung nachts in allen U-Gebieten

Mit der Maßnahme M2 wird eine Geschwindigkeitsreduzierung um 20 km/h im Nachtzeitraum (T-MINUS-20 nachts) untersucht.

Damit wird auf den Stadtstraßen, auf denen derzeit eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h gilt, die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h im Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr begrenzt. Auf Straßen, auf denen aktuell ein Tempolimit von 70 km/h besteht, wird dieses im Nachtzeitraum auf 50 km/h reduziert.

Straßen, auf denen bereits ein Tempolimit von 30 km/h gilt, bleiben von weiteren Geschwindigkeitsbegrenzungen unberührt.

Bei dieser Maßnahme ist allerdings zu beachten, dass der öffentliche Personennahverkehr nicht übermäßig beeinträchtigt werden darf.

Ziel

Ziel ist die Reduzierung von Schallemissionen mit der Folge einer Reduzierung der Lärmbelastung und der Lärmbetroffenheit der Anwohner. Ebenfalls sind positive Auswirkungen auf die Luftqualität und den Klimaschutz sowie auf die Verkehrssicherheit zu erwarten.

Bereiche

Die Maßnahme M2 soll in allen U-Gebieten, jedoch ohne die Streckenabschnitte des Frankenschnellwegs und der Südwesttangente (Gebiete mit den Nr. 4, 13, 26, 51, vgl. Anlage 2.1), realisiert werden. Am Frankenschnellweg wird der Lärmschutz im Zuge des kreuzungsfreien Ausbaus berücksichtigt. Für die Südwesttangente wurde in der Lärmkarte ein zu hoher Lkw-Anteil angesetzt und die spezielle Geländeform (Lärmschutzwand auf einer Geländekante) nicht richtig modelliert.

Die M2-Maßnahmengebiete sind in der folgenden Abbildung 8 dargestellt.

Umsetzungszeitraum

Eine vollständige Umsetzung könnte innerhalb von zehn bis 20 Jahren erfolgen.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung der Maßnahme ist überwiegend die Stadt Nürnberg.

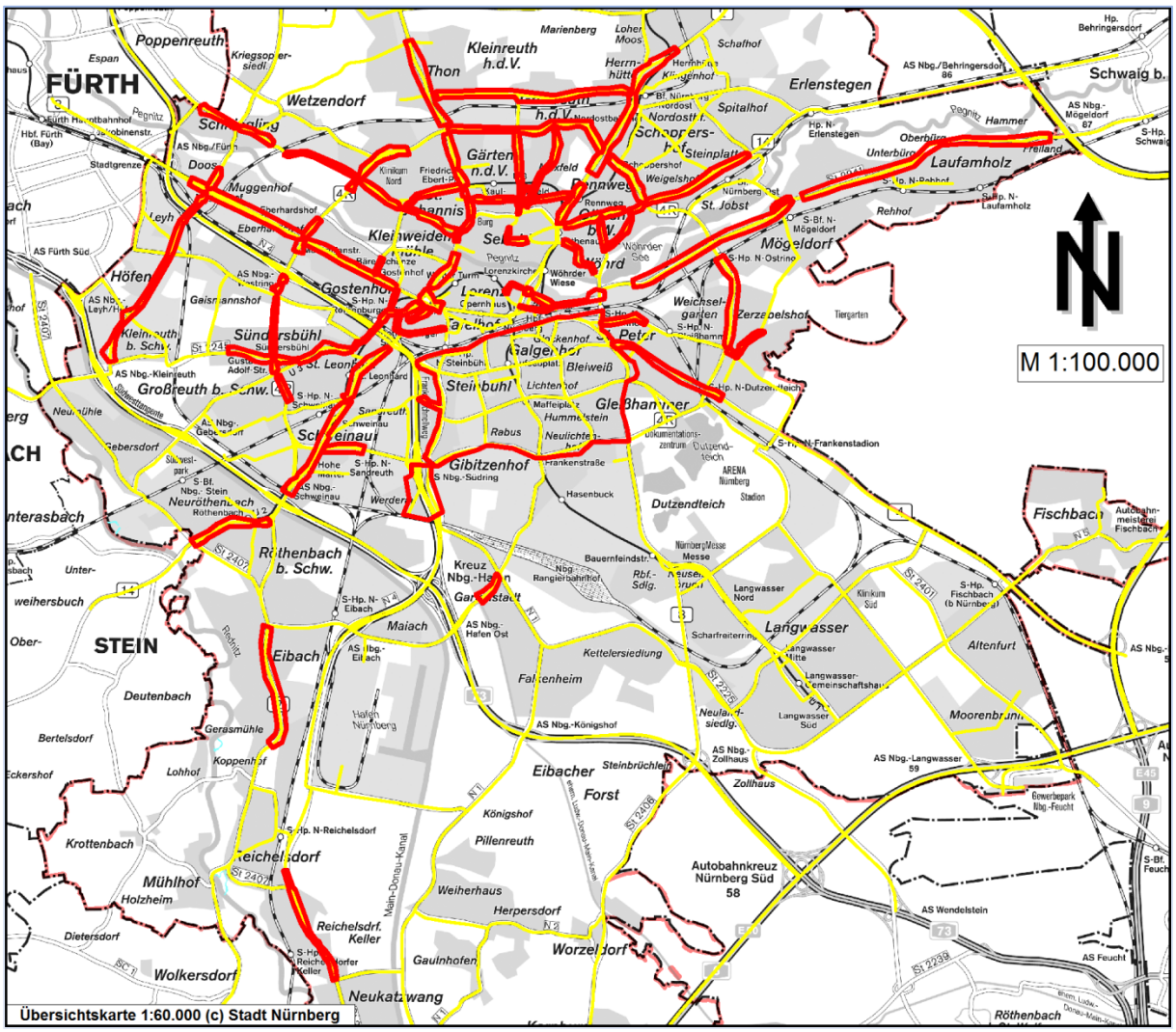


Abbildung 8: M2 Maßnahmengebiete

Kosten

Die Kosten für die Maßnahme M2 ergeben sich aus Kosten für die Beschilderung und Kosten für die Verkehrsüberwachung. Diese werden mit 2.000 € pro Kilometer und Jahr geschätzt. Hinzu kommen Personalkosten für die Umstellung der Lichtsignalanlagen von geschätzt 8 Ingenieurtagen je Lichtsignalanlage.

Unter Berücksichtigung der Gesamtlänge des Straßennetzes in den hier betrachteten Untersuchungsgebieten von ca. 91 km belaufen sich die geschätzten Kosten für Beschilderung (einmalig) und Überwachung (kontinuierlich) auf jährlich ca. 182.000 €. Hinzu kommen geschätzte jährliche Personalkosten für die Umstellung von Lichtsignalanlagen von ca. 80.000 €.

Bei einem angenommen 10-jährigen Umsetzungszeitraum einschließlich 10-jähriger Überwachung belaufen sich die Kosten auf gesamt ca. 2,6 Mio. €. Eine Laufzeit von 10 Jahren wird für eine „Anlaufüberwachung“ als ausreichend angenommen, da nach diesem Zeitraum von einer generellen Gewöhnungsakzeptanz bei den Verkehrsteilnehmern ausgegangen wird.

Tabelle 19: Geschätzte Kosten der Maßnahme M2

Straßenlänge	91 km
angesetzte Kosten für Beschilderung und Überwachung (pro Jahr und Kilometer) Umstellung LSA	2.000 € / a, km 800.000 €
Geschätzte Gesamtkosten für diese Maßnahme (Laufzeit 10-20 Jahre)	2,6 Mio. €
Geschätzte jährliche Durchschnittskosten (für alle betrachteten 59 Untersuchungsgebiete)	260.000 €

Nicht berücksichtigt in dieser Kostenanalyse sind mögliche Einnahmen seitens des verkehrsüberwachenden Organs, die sich aus Verwarnungs- oder Bußgeldeinnahmen bei möglichen Verstößen gegen die Geschwindigkeitsbeschränkung ergeben. Solche Einnahmen könnten sich unter Umständen positiv auf die hier angenommene Kostenkalkulation auswirken.

Wirksamkeit

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit stellt eine effektive Maßnahme zur Lärmminderung dar. Voraussetzung ist, dass die zulässige Höchstgeschwindigkeit von den Verkehrsteilnehmern eingehalten wird.

Mit dieser Maßnahme können die Schallemissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) abhängig von der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit und dem Lkw-Anteil um ca. 2,5 dB(A) im Nachtzeitraum reduziert werden.

Da die Geschwindigkeitsbegrenzung nur während der Nachtstunden eingeführt wird, sinkt der Fassadenmittelungspegel L_{Night} um bis zu 2,5 dB, der gewichtete 24-h-Wert L_{DEN} an den Hausfassaden reduziert sich entsprechend um bis zu 0,6 dB.

Da die Funktion als Hauptverkehrsstraße mit Beibehaltung der Vorfahrt erhalten bleibt, sind Verkehrsverlagerungen ins untergeordnete weniger belastete Straßennetz nicht zu erwarten.

In Tabelle 20 wird die Wirksamkeit dieser Maßnahme M2 zusammengefasst.

Tabelle 20: Geschätzte Lärmminderung für die U-Gebiete in Maßnahme M2

		Bestand	mit M2	Differenz	Differenz in %
Anzahl der Einwohner	≥ 70 dB(A) L_{DEN}	18.140	16.150	1.990	11 %
	≥ 60 dB(A) L_{Night}	15.930	7.630	8.300	52 %
Belastungskonzentration Noise Score [NS-Punkte]		$1{,}8 * 10^9$	$1{,}3 * 10^9$	$541 * 10^6$	29 %

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Die Kosten-Wirksamkeit dieser Maßnahme ist in Tabelle 21 dargestellt.

Das Kostenwirksamkeitsverhältnis beträgt 208 Noise-Score-Punkte pro investiertem Euro unter der Annahme, dass die Verkehrsüberwachung über einer Laufzeit von 10 Jahren fortgeführt wird.

Tabelle 21: Kosten-Wirksamkeitsverhältnis der Maßnahme M2

	Verminderung der Belastungskonzentration ∆ Noise Score [NS-Punkte]	Kosten	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ∆ Noise Score / €
Gesamtlaufzeit (10-20 Jahre)	541 * 10^6	2,6 Mio. €	**208**
pro Jahr	maximal 54,1 * 10^6 / a	260.000 €/a	

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
T-MINUS-20 nachts	**+**	**-**	**+**	**+**	**+**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

M3 Geschwindigkeitsreduzierung ganztägig in allen U-Gebieten

Mit der Maßnahme M3 wird eine Geschwindigkeitsreduzierung um 20 km/h ganztägig auf den Stadtstraßen in 59 Untersuchungsgebieten (s. Abbildung 8, Seite 36) eingeführt.

Die Maßnahme entspricht damit weitestgehend der Maßnahme M2, jedoch gilt die Geschwindigkeitsbeschränkung nicht nur im Nachtzeitraum sondern über den ganzen Tag.

Auf den Stadtstraßen, auf denen derzeit eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h gilt, wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt. Auf Straßen, auf denen aktuell ein Tempolimit von 70 km/h besteht wird dieses auf 50 km/h reduziert. Straßen auf denen bereits ein Tempolimit von 30 km/h gilt, erfahren keine weitere Geschwindigkeitsreduzierung.

Bei dieser Maßnahme ist allerdings zu beachten, dass der öffentliche Personennahverkehr nicht übermäßig beeinträchtigt werden darf.

Ziel

Ziel ist die Reduzierung von Schallemissionen, mit der Folge einer Reduzierung der Lärmbelastung und der Lärmbetroffenheit der Anwohner. Ebenfalls sind positive Auswirkungen auf die Luftqualität und den Klimaschutz sowie auf die Verkehrssicherheit zu erwarten.

Bereiche

Die Maßnahme M3 soll in allen U-Gebieten, jedoch ohne die Streckenabschnitte des Frankenschnellwegs und der Südwesttangente (Gebiete mit den Nr. 4, 13, 26, 51, vgl. Anlage 2.1), realisiert werden. Am Frankenschnellweg wird der Lärmschutz im Zuge des kreuzungsfreien Ausbaus berücksichtigt. Für die Südwesttangente wurde in der Lärmkarte ein zu hoher Lkw-Anteil angesetzt und die spezielle Geländeform (Lärmschutzwand auf einer Geländekante) nicht richtig modelliert.

Die zu berücksichtigenden Gebiete sind in der Abbildung 8, Seite 36 dargestellt.

Umsetzungszeitraum

Die Umsetzung könnte mittel- bis langfristig innerhalb von zehn bis 20 Jahren erfolgen.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung der Maßnahme ist überwiegend die Stadt Nürnberg.

Kosten

Die Kosten für die Maßnahme M2 ergeben sich aus Kosten für die Beschilderung und Kosten für die Verkehrsüberwachung. Diese werden mit 2.000 € pro Kilometer und Jahr geschätzt. Hinzu kommen Personalkosten für die Umstellung der Lichtsignalanlagen von geschätzt 8 Ingenieurtagen je Lichtsignalanlage.

Unter Berücksichtigung der Gesamtlänge des Straßennetzes in den hier betrachteten Untersuchungsgebieten von ca. 91 km belaufen sich die geschätzten Kosten für Beschilderung (einmalig) und Überwachung (kontinuierlich) auf jährlich ca. 260.000 €.

Bei einer angenommen 10-jährigen Laufzeit der Überwachungsmaßnahmen belaufen sich die Kosten auf gesamt ca. 2,6 Mio. €. Eine Laufzeit von 10 Jahren wird für eine „Anlaufüberwachung“ als ausreichend angenommen, da nach diesem Zeitraum von einer generellen Gewöhnungsakzeptanz bei den Verkehrsteilnehmern ausgegangen wird.

Tabelle 22: Geschätzte Kosten der Maßnahme M3

Straßenlänge	91 km
angesetzte Kosten für Beschilderung und Überwachung (pro Jahr und Kilometer) Umstellung LSA	2.000 € / a, km 800.000 €
Geschätzte Gesamtkosten für diese Maßnahme (Laufzeit 10 Jahre)	2,6 Mio. €
Geschätzte jährliche Durchschnittskosten (für alle betrachteten 59 Untersuchungsgebiete)	260.000 €

Nicht berücksichtigt in dieser Kostenanalyse sind mögliche Einnahmen seitens des verkehrsüberwachenden Organs, die sich aus Verwarnungs- oder Bußgeldeinnahmen bei möglichen Verstößen gegen die Geschwindigkeitsbeschränkung ergeben. Solche Einnahmen könnten sich unter Umständen positiv auf die hier angenommene Kostenkalkulation auswirken.

Wirksamkeit

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit stellt eine effektive Maßnahme zur Lärmminderung dar. Voraussetzung ist, dass die herabgesetzte zulässige Höchstgeschwindigkeit von den Verkehrsteilnehmern beachtet und eingehalten wird. Mit dieser Maßnahme können die Schallemissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) abhängig von der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit und dem Lkw-Anteil um ca. 2,5 dB(A) reduziert werden. In Folge dessen sinken die Fassadenpegel L_{DEN} und L_{Night} in gleicher Weise.

Da die Funktion als Hauptverkehrsstraße mit Beibehaltung der Vorfahrt erhalten bleibt, sind Verkehrsverlagerungen ins untergeordnete weniger belastete Straßennetz nicht zu erwarten.

In Tabelle 23 wird die Wirksamkeit dieser Maßnahme zusammengefasst.

Tabelle 23: Geschätzte Lärmminderung für die U-Gebiete in Maßnahme M3

		Bestand	mit M3	Differenz	Differenz in %
Anzahl der Einwohner	≥ 70 dB(A) L_{DEN}	18.140	9.710	8.430	46 %
	≥ 60 dB(A) L_{Night}	15.930	7.640	8.300	52 %
Belastungskonzentration Noise Score [NS-Punkte]		$1{,}84 * 10^9$	$352 * 10^6$	$1{,}49 * 10^9$	81 %

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Die Kosten-Wirksamkeit dieser Maßnahme ist in Tabelle 24 dargestellt.

Das Kostenwirksamkeitsverhältnis beträgt 538 Noise-Score-Punkte pro investiertem Euro unter der Annahme, dass die Verkehrsüberwachung über einer Laufzeit von 10 Jahren fortgeführt wird.

Tabelle 24: Kosten-Wirksamkeitsverhältnis der Maßnahme M3

	Verminderung der Belastungskonzentration ∆ Noise Score [NS-Punkte]	Kosten	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ∆ Noise Score / €
Gesamtlaufzeit (10 Jahre)	$1{,}4 * 10^9$	2,6 Mio. €	**538**
pro Jahr	maximal $140 * 10^6$ / a	260.000 €/a	

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
T-MINUS-20 ganztägig	**++**	**-**	**+**	**+**	**++**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

M4 Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung

Wie bereits in der Maßnahme M1 beschrieben, wird auch bei dieser Maßnahme der Einbau von lärmminderndem Asphalt untersucht.

Bei der Betrachtung der Maßnahme M4 wird angenommen, dass in den Untersuchungs- und Beobachtungsgebieten lärmmindernder Asphalt erst bei anstehenden Fahrbahnsanierungen eingebaut wird. Dadurch ist der Einbau des lärmmindernden Asphalts im Rahmen der Lärmaktionsplanung als deutlich kostenreduziert[1] anzusehen, da Fahrbahnsanierungen ohnehin durchgeführt werden müssen und somit dem Lärmschutz lediglich Mehrkosten für Binder zuzurechnen sind. Die Wartungskosten für lärmmindernden Asphalt sind jedoch noch nicht genau bestimmt, so dass eine genaue Kostenbetrachtung seitens der Stadt Nürnberg als offen[1] betrachtet wird.

Der Umsetzungszeitraum richtet sich nach den anstehenden Sanierungsarbeiten im Nürnberger Straßennetz.

Ziel

Ziel ist die Reduzierung von Schallemissionen, mit der Folge einer Reduzierung der Lärmbelastung und der Lärmbetroffenheit der Anwohner.

Bereiche

Diese Maßnahme M4 bezieht sich auf alle Straßen in den U- und B-Gebieten, mit Ausnahme der Gebiete des Frankenschnellwegs und der Südwesttangente (Nr. 4, 13, 26, 51 und 75). Am Frankenschnellweg wird der Lärmschutz im Zuge des kreuzungsfreien Ausbaus berücksichtigt. Für die Südwesttangente wurde in der Lärmkarte ein zu hoher Lkw-Anteil angesetzt und die spezielle Geländeform (Lärmschutzwand auf einer Geländekante) nicht richtig modelliert.

In der weiteren Lärmminderungsplanung muss dann für jeden Streckenabschnitt geprüft werden, ob der Einbau eines lärmmindernden Fahrbahnbelages aus technischer und wirtschaftlicher Sicht möglich wird. Hierbei sind neben den akustischen Einflussfaktoren (z. B. Anzahl Einmündungen, Lichtsignalanlagen, Anzahl Schachtdeckel) auch nichtakustische Aspekte (z. B. Sicherstellung eines speziellen Winterdienstes, geringer Schmutzeintrag durch Straßenbegleitgrün) zu betrachten. Auf einigen Teilstrecken kann deshalb der Einbau von lärmmindernden Asphalten nicht sinnvoll sein.

[1] zur Erläuterung, siehe Abschnitt Kosten

Umsetzungszeitraum

Es wird ein Umsetzungszeitraum von ca. 20 Jahren veranschlagt, da angenommen wird, dass in diesem Zeitraum sämtliche Innerorts-Hauptstraßen einer routinemäßigen Sanierung unterzogen werden müssen.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung ist die Stadt Nürnberg.

Kosten

Unter der Annahme, dass der Einbau eines lärmmindernden Fahrbahnbelags nur dann erfolgt, wenn ein sanierungsbedingter Austausch des Fahrbahnbelags ansteht, werden für diese Maßnahme M4 im Rahmen des Lärmaktionsplans Mehrkosten für den Einbau von lärmmindernden Fahrbahndecken im Vergleich zu Standarddeckschichten in Höhe von 28 €/m² für notwendigen Binder zwischen Unterbau und Deckschicht angesetzt. Inwieweit flächendeckend erhöhter Einsatz von Bindern benötigt wird, kann nicht abgeschätzt werden, da dies vom Erhaltungszustand der Fahrbahn abhängt. Auch lassen sich derzeit keine gesicherten Annahmen über die Dauerhaftigkeit eines lärmmindernden Asphalts treffen, so dass die Zeitintervalle für eine Erneuerung kürzer sein können als bei herkömmlichen Asphaltdeckschichten, mit der Folge höherer Instandhaltungskosten, weshalb die Gesamtkosten für diese Maßnahme derzeit von der Stadt Nürnberg als „offen“ betrachtet werden.

Wirksamkeit

In Tabelle 25 wird die Wirksamkeit der Maßnahme beurteilt. Dargestellt werden die Anzahl der belasteten Einwohner über den Auslösewerten sowie die Belastungskonzentration im Bestand und nach Einbau des lärmmindernden Fahrbahnbelags.

Tabelle 25: Geschätzte Lärmminderung in den jeweils 59 U- und B-Gebieten für Maßnahme M4

		Bestand	mit M4	Differenz	Differenz in %
Anzahl der Einwohner	≥ 70 dB(A) L_{DEN}	19.010	3.820	15.190	80 %
	≥ 60 dB(A) L_{Night}	16.410	2.970	13.440	82 %
Belastungskonzentration Noise Score [NS-Punkte]		$1{,}86 * 10^9$	$102 * 10^6$	$1{,}76 * 10^9$	94 %

Die Summen-Belastungskonzentration (Gesamt-Noise-Score) für die in dieser Maßnahme betrachteten Gebiete reduziert sich gegenüber dem Status quo um ca. 1,762 Mrd. Noise-Score-Punkte oder 94 %.

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Die Kosten-Wirksamkeit dieser Maßnahme ist in Tabelle 26 dargestellt.

Da in dieser Variante dem Lärmschutz keine Kosten zugeordnet werden können, kann kein Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ermittelt werden.

Tabelle 26: Kosten-Wirksamkeitsverhältnis der Maßnahme M4

	Verminderung der Belastungskonzentration ∆ Noise Score [NS-Punkte]	Kosten	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ∆ Noise Score / €
Gesamtlaufzeit (20 Jahre)	$1{,}76 * 10^9$	offen*)	hoch*)
pro Jahr	$88 * 10^6$/a	offen*)	hoch*)

Annahme:
Verminderung der Belastungskonzentration gleichverteilt über die Gesamtlaufzeit von 20 Jahren.

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
Einbau von LMF bei anstehender Sanierung	++	-	++	-*	+

++ sehr positiv + positiv - negativ

* zur Erläuterung, siehe Abschnitt Kosten

M5 Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen in den zehn höchstbelasteten Untersuchungsbieten

Diese Maßnahme sieht einen Einbau von lärmminderndem Fahrbahnbelag in den zehn Untersuchungsgebieten mit der höchsten Belastungskonzentration (Noise Score) vor. Dabei wird unterstellt, dass ein Untersuchungsgebiet pro Jahr saniert wird, wodurch sich ein 10-jähriger Umsetzungszeitraum ergibt.

Die Maßnahme M5 fokussiert auf die zehn am höchsten betroffenen U-Gebiete und soll somit gegenüber Maßnahme M1 (mit 8 Untersuchungsgebiete) zwei weitere sehr hoch belastete Untersuchungsgebiete (Nr. 10 und 11) berücksichtigen. Darüber hinaus sieht die Maßnahme M5 eine Reihenfolge der Sanierung nach der Höhe der jeweiligen Belastungskonzentration der Untersuchungsgebiete vor. Damit können die begrenzten finanziellen Mittel für die jeweils höchstbelasteten Gebiete verwendet werden.

Beide Maßnahmen (M1 und M5) sind im Rahmen dieses LAP als Alternativen und nicht als sich ergänzende Maßnahmen zu verstehen.

Ziel

Ziel ist es, alle Gebiete mit der höchsten Lärmpegelbelastung vorrangig mit lärmmindernden Fahrbahnbelägen (LMF) auszustatten, um eine Reduzierung der Belastung für die betroffenen Einwohner zu erwirken.

Bereiche

Es wird der Fahrbahnbelag in den zehn U-Gebieten mit der höchsten Belastungskonzentration (Noise Score) gemäß ihrer Rangfolge saniert. Die Gebiete werden in Tabelle 27 mit dem Noise Score aufgelistet und sind in Abbildung 9 dargestellt.

Die U-Gebiete des Frankenschnellwegs (Nr. 51 und 4), werden in dieser Maßnahme M5 nicht mit berücksichtigt.

Tabelle 27: Untersuchungsgebiete mit der höchsten Belastungskonzentration (Noise Score)

Nr.	Bezeichnung	Noise Score
1	Südstadt	746 * 10^6
5	Bucher Straße	252 * 10^6
2	Rothenburger Straße	212 * 10^6
6	Rothenburger Straße	113 * 10^6
3	Pirckheimerstraße	72 * 10^6
11	Johannisstraße + Schnieglinger Straße	41 * 10^6
10	Nordring + Hintermayrstraße	36 * 10^6
7	Schwabacher Straße + Schweinauer Hauptstraße	35 * 10^6
16	Sulzbacher Straße	33 * 10^6
9	Maximilianstraße	29 * 10^6

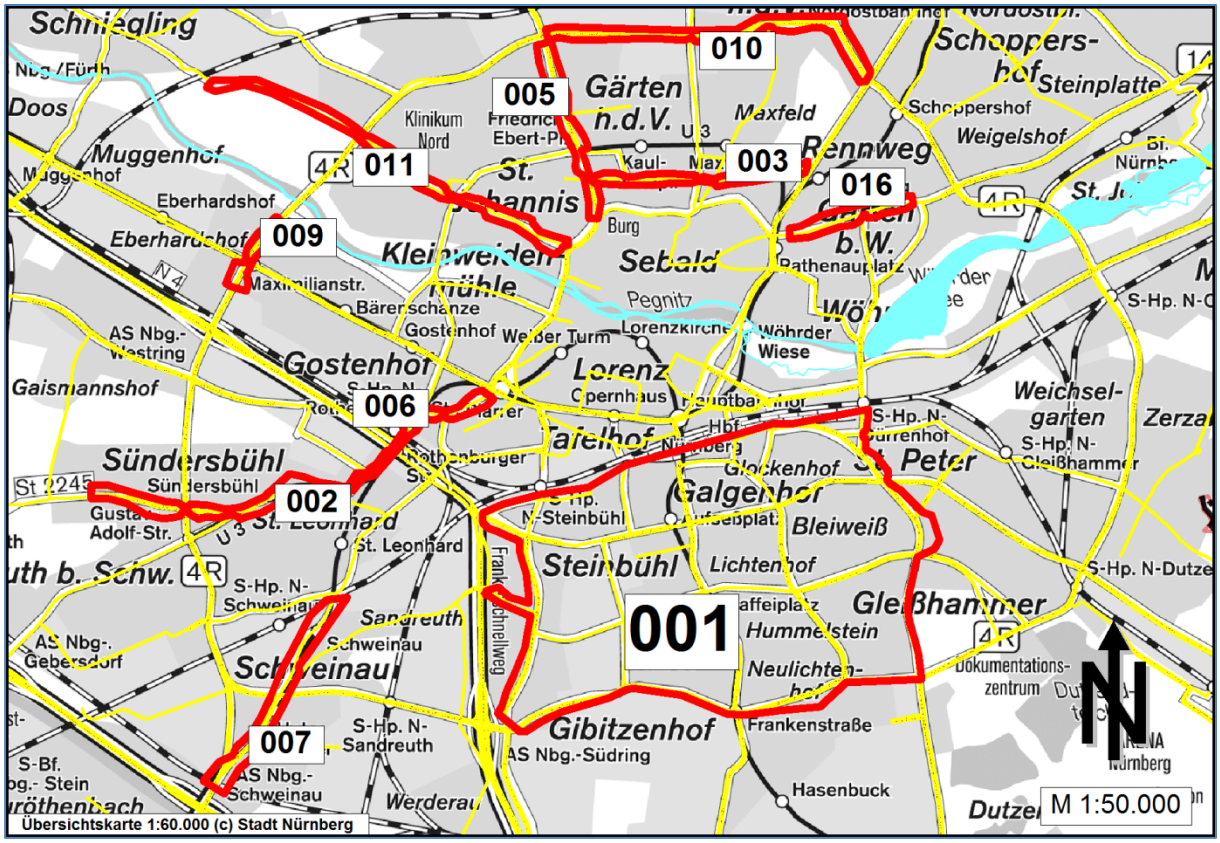


Abbildung 9: M5 Maßnahmengebiete

Umsetzungszeitraum

Der Zeitrahmen für die Umsetzung ist mit zehn Jahren vorgesehen. Dabei soll jeweils in einem Untersuchungsgebiet pro Jahr der Austausch des bestehenden Fahrbahnbelags mit einem lärmmindernden Fahrbahnbelag realisiert werden.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung ist die Stadt Nürnberg.

Kosten

Die Herstellungskosten der Maßnahme werden unter den in

Tabelle 28 benannten Annahmen auf ca. 9,2 Mio. € in 10 Jahren geschätzt. Ein möglicherweise höherer Reparatur- und Erhaltungsaufwand kann derzeit nicht kostenseitig abgeschätzt werden und bleibt in der weiteren Betrachtung unberücksichtigt.

Tabelle 28: Geschätzte Kosten der Maßnahme M5

Fläche Fahrbahn*	419.000 m^2
Geschätzte Kosten des Fahrbahnbelag (inkl. Binder)	50 €/m^2
Geschätzte Gesamtkosten für die Maßnahme (Laufzeit 10 Jahre)	20,95 Mio. €
Geschätzte Durchschnittskosten pro Jahr	2,1 Mio. €/a

**Anmerkung:*
Die Fahrbahnflächen sind auf Basis der Straßenquerschnitte und Längen geschätzt worden.

Wirksamkeit

In Tabelle 29 wird die Wirksamkeit der Maßnahme beurteilt. Dargestellt werden die Anzahl der belasteten Einwohner über den Auslösewerten sowie die Belastungskonzentration (Noise Score) im Bestand und nach Einbau des LMF.

Tabelle 29: Geschätzte Reduzierung für die zehn U-Gebiete

		Bestand	mit M5	Differenz	Differenz in %
Anzahl der Einwohner	≥ 75 dB(A) L_{DEN}	2.460	0	2.460	99,9 %
	≥ 70 dB(A) L_{DEN}	10.310	3.170	7.140	69 %
	≥ 65 dB(A) L_{Night}	1.560	0	1.560	99,8 %
	≥ 60 dB(A) L_{Night}	9.250	2.430	6.820	74 %
Belastungskonzentration Noise Score [NS-Punkte]		$1,5 * 10^9$	$77 * 10^6$	$1,49 * 10^9$	95 %

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Die Kosten-Wirksamkeit dieser Maßnahme ist in Tabelle 30 dargestellt. Das resultierende Kostenwirksamkeitsverhältnis beträgt 71.

Tabelle 30: Kosten-Wirksamkeitsverhältnis der Maßnahme M5

	Verminderung der Belastungskonzentration ∆ Noise Score [NS-Punkte]	Kosten	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ∆ Noise Score / €
Gesamtlaufzeit (10 Jahre)	$1,49 * 10^9$	20.95 Mio. €	**71**
pro Jahr	$149 * 10^6$ / a	2.1 Mio. €/a	

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
LMF in 10 U-Gebieten gemäß Rangfolge Belastungskonzentration	**++**	**+**	**++**	**-**	**+**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

M6 Passiver Schallschutz

In einem Förderprogramm sollen passive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster und schallgedämmte Lüfter) von der Stadt Nürnberg bezuschusst werden.

Die hierfür zur Verfügung stehenden Mittel belaufen sich zunächst auf 100.000 € pro Jahr.

Ziel

Ziel ist die Sicherstellung gesunder Wohn- und Schlafverhältnisse sowie der Verbesserung der Wohnqualität in den betroffenen Wohnungen bei geschlossenen Fenstern.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Aufstellung, Umsetzung und Finanzierung von Schallschutzprogrammen ist die Stadt Nürnberg.

Bereiche

Zuschuss berechtigt sind alle bestehenden Wohngebäude an kommunalen Hauptverkehrsstraßen, deren Fassadenpegel $L_{Night} \geq 57$ dB(A) aufweisen.

Betrachtet man im Rahmen der Maßnahme M6 alle 122 Untersuchungs- und Beobachtungsgebiete (vgl. Anlage 2), so ergeben sich insgesamt rund 31.200 förderberechtigte Personen. Erfahrungsgemäß ist bei einer Vielzahl der förderberechtigten Wohnungen der Schallschutz durch Inanspruchnahme des bisherigen Schallschutzfensterprogramms, durch Auflagen im Baugenehmigungsbescheid oder durch Eigeninitiative bereits vorhanden. Die Anzahl der verbleibenden förderberechtigten Personen wird deshalb mit 10.400 angenommen.

Kosten

Unter der Annahme, dass pro förderberechtigtem Einwohner Kosten von ca. 250 € von der Stadt zu tragen sind, belaufen sich die Gesamtkosten der Maßnahme M6 auf ca. 2,6 Mio. €.

Denkbar wäre jedoch auch ein alternatives Förderkonzept, bei dem die Förderhöhe pro förderberechtigtem Einwohner, deren Fassadenpegel $L_{Night} \geq 62$ dB(A) aufweist, auf 500 € erhöht wird. Hier würden sich die Gesamtkosten auf ca. 3,4 Mio. € belaufen.

Nach Angabe der Stadt Nürnberg werden pro Jahr 100.000 € Fördermittel zur Verfügung gestellt. Zusätzlich erfolgt eine Betrachtung zum Umsetzungszeitraum bei Verfügbarkeit von jährlich 400.000 € an Fördermitteln.

Umsetzungszeitraum

Bei der vorgegebenen Förderhöhe von 100.000 € pro Jahr und unter der Annahme einer Förderquote von 250 € pro förderberechtigtem Einwohner, können maximal 400 Einwohner pro Jahr mit passivem Schallschutz versorgt werden.

Im Bestandszenario sind etwa 10.400 Einwohner unter den gegebenen Rahmenbedingungen förderberechtigt und noch nicht mit baulichem Schallschutz versorgt. Dies entspräche einer Laufzeit des Förderprogramms von etwa 26 Jahren, wenn jeder Einwohner, der einem Fassadenpegel über dem nächtlichem Schwellwert ausgesetzt wird, bis heute über keinen notwendigen baulichen Schallschutz verfügt und das Programm in Anspruch nehmen würde.

Bei Verfügbarkeit eines Fördervolumens von 400.000 € pro Jahr könnten maximal 1.600 Einwohner pro Jahr mit passivem Schallschutz versorgt werden, was die Laufzeit des Programms auf 6,5 Jahre verkürzen würde.

Beim alternativ denkbaren Förderkonzept (vgl. Tabelle 32), könnten je nach Fassadenpegel der betroffenen Einwohner bei einem jährlichen Fördervolumen von 100.000 € zwischen 200 und maximal 400 Einwohner mit passivem Schallschutz versorgt werden. Entsprechend erhöht sich die Zahl der jährlich versorgbaren Einwohner auf mindestens 800 und maximal 1.600, wenn ein Fördervolumen von 400.000 € pro Jahr zur Verfügung stehen würde.

Tabelle 31: Übersicht der getroffenen Annahmen und resultierenden Ergebnisse der Maßnahme M6

Fassadenpegel L_{Night}	Förderberechtigte Einwohner	PSS Kosten pro EW	Förderanteil	Förderkosten pro EW	Gesamtkosten	Fördervolumen pro Jahr	Gesamtlaufzeit
≥ 57 dB(A)	10.400	1.000 €	25 %	250 €	2,6 Mio. €	100.000 €	26 Jahre
						400.000 €	6,5 Jahre

Tabelle 32: Übersicht der getroffenen Annahmen und resultierenden Ergebnisse der Maßnahme M6 unter Berücksichtigung eines alternativen Förderkonzepts

Fassadenpegel L_{Night}	Förderberechtigte Einwohner	PSS Kosten pro EW	Förderanteil	Förderkosten pro EW	Gesamtkosten	Fördervolumen pro Jahr	Gesamtlaufzeit
≥ 57 dB(A)	7.200	1.000 €	25 %	250 €	3.4 Mio. €	100.000 €	26 Jahre
						400.000 €	6,5 Jahre
≥ 62 dB(A)	3200	1.000 €	50 %	500 €		100.000 €	34 Jahre
						400.000 €	8,5 Jahre

Wirksamkeit

Lärmbelastete Anwohner werden bei geschlossenen Fenstern und beim Aufenthalt in ihren Wohnungen entlastet. In Außenwohnbereichen (Garten, Balkon, Terrassen) wird allerdings keine Verbesserung der Lärmsituation erzielt.

Diese Maßnahme M6 wird insbesondere für die Bereiche empfohlen, in denen mit aktiven

Maßnahmen keine ausreichende Pegelminderung (bezogen auf die festgelegten Zielwerte der Lärmaktionsplanung) erreicht werden kann oder keine aktiven Maßnahmen in Frage kommen.

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Es wird für diese Maßnahme kein Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ermittelt, da lärmbelastete Anwohner lediglich bei geschlossenen Fenstern und beim Aufenthalt in ihren Wohnungen entlastet werden. In Außenwohnbereichen (Garten, Balkon, Terrassen) wird keine Verbesserung der Lärmsituation erzielt.

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
Passiver Schallschutz	**(+)**[3]	**-**	**++**	**-**	**(+)**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

[3] Beschränkt auf Aufenthaltsqualität in Räumen

M7 Kreuzungsfreier Ausbau des Frankenschnellwegs

Aufgrund des sehr hohen Verkehrsaufkommens und den damit verbundenen Verkehrsstaus beabsichtigt die Stadt Nürnberg einen kreuzungsfreien Ausbau des Frankenschnellwegs auf Nürnberger Gemarkung. Das Planungsvorhaben sieht den Bau eines Tunnels vor, dessen Portale sich jeweils auf dem Frankenschnellweg nordwestlich der Rothenburger Straße und bei der Karlsruher Straße befinden.

Für das durchzuführende Planfeststellungsverfahren wurden mögliche immissionsschutzrechtliche Konflikte im Rahmen der 16. BImSchV geprüft.

Der Ausbau des Frankenschnellwegs soll im Rahmen der Lärmaktionsplanung auf seine Kosten-Wirksamkeit untersucht werden.

Bereiche

Insgesamt liegen vier U-Gebiete entlang des Frankenschnellwegs. Diese sind in Abbildung 10 dargestellt.

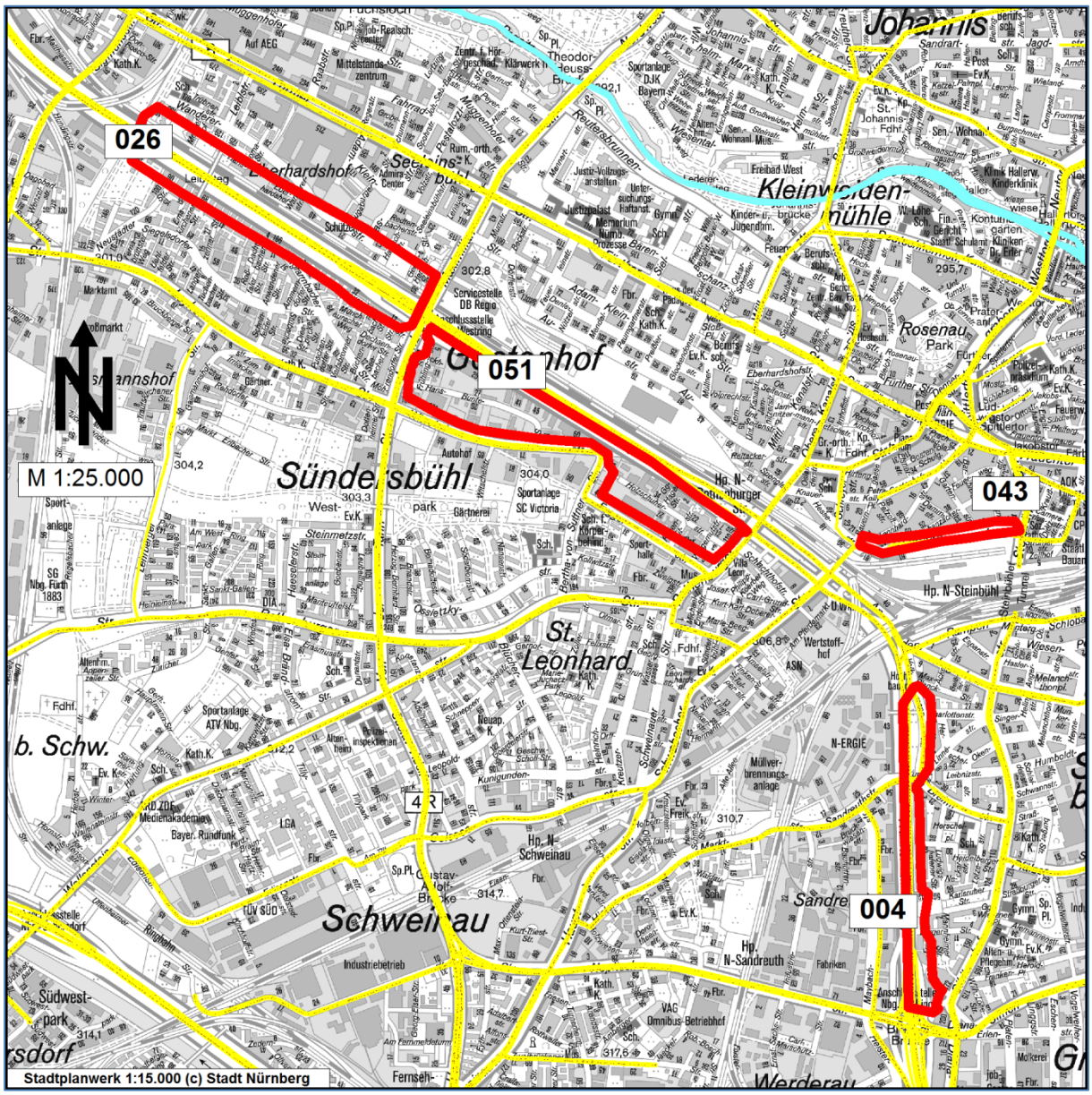


Abbildung 10: U-Gebiete im Bereich des Frankenschnellwegs

Umsetzungszeitraum

Es wird ein Umsetzungszeitraum von acht Jahren für diese Maßnahme angenommen.

Kosten

Der kreuzungsfreie Ausbau des Frankenschnellwegs wird nach Kostenschätzungen von 2014 mit ca. 400 Mio. € beziffert.

Wirksamkeit

In Tabelle 33 wird die Wirksamkeit der Maßnahme M7 dargestellt. Dabei wird unterstellt, dass im Falle der Realisierung des kreuzungsfreien Ausbaus die Vorsorgewerte der 16. BImSchV eingehalten werden und damit keine Anwohner mit Lärmpegel über L_{DEN} 65 dB(A) in den maßgeblichen Untersuchungsgebieten belastet werden.

Tabelle 33: Geschätzte Reduzierung durch die Maßnahme M7 (Ausbau Frankenschnellweg)

		Bestand	mit M7	Differenz	Differenz in %
Anzahl der Einwohner	≥ 65 dB(A) L_{DEN}	1.020	0	1.020	100 %
Belastungskonzentration Noise Score [NS-Punkte]		88,4 Mio.	0,2 Mio.	88,1 Mio.	99,7 %

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Auf Grundlage o. g. Schätzungen ergibt sich für die Maßnahme M7 ein Kosten-Wirksamkeitsverhältnis von 5,9 (s. Tabelle 34).

Tabelle 34: Kosten-Wirksamkeitsverhältnis des kreuzungsfreien Ausbaus des Frankenschnellwegs

	Verminderung der Belastungskonzentration Δ Noise Score [NS-Punkte]	Kosten	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis Δ Noise Score / €
Gesamtlaufzeit (8 Jahre)	88,1 * 10^6	15 Mio. €	**5,9**
pro Jahr	17,6 * 10^6 / a	1,87 Mio. €/a	

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
Kreuzungsfreier Ausbau des Frankenschnellwegs	**-**[4] **++**[5]	**-**	**++**	**-**	**-**[4] **+**[5]

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

Unberücksichtigt bleiben hier bei der Bewertung die städtebaulichen Gewinne, beispielsweise entstehende neue Flächenpotentiale.

[4] Bezogen auf gesamtes Stadtgebiet

[5] Lokal sehr wirksam

M8a Geschwindigkeitsreduzierung ganztägig in allen U- und B-Gebieten mit Ausnahmen tags bei besonders bedeutsamen Hauptverkehrsstraßen

Mit der Maßnahme M8a wird eine Geschwindigkeitsreduzierung um 20 km/h ganztägig auf den Stadtstraßen in allen Untersuchungs- und Beobachtungsgebieten eingeführt. Auf denjenigen Straßen, auf denen derzeit eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h gilt, wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h reduziert. Auf Straßen, auf denen aktuell ein Tempolimit von 70 km/h besteht wird dieses auf 50 km/h begrenzt. Straßen, auf denen bereits ein Tempolimit von 30 km/h gilt, erfahren keine weitere Geschwindigkeitsbegrenzung.

Bei dieser Maßnahme ist allerdings zu beachten, dass der öffentliche Personennahverkehr nicht übermäßig beeinträchtigt werden darf.

Ausgenommen von dieser Maßnahme sind die entsprechenden Streckenabschnitte des Frankenschnellwegs und der Südwesttangente. Auf besonders bedeutsamen Hauptverkehrsachsen (so genannte VMIN_50-Gebiete) bleibt jedoch eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h im Tagzeitraum erhalten. Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit um 20 km/h ist hier nur im Nachtzeitraum vorgesehen (vgl. Abbildung 11).

Ziel

Ziel ist die Reduzierung von Schallemissionen, mit der Folge einer Reduzierung der Lärmbelastung und der Lärmbetroffenheit der Anwohner. Ebenfalls sind positive Auswirkungen auf die Luftqualität und den Klimaschutz sowie auf die Verkehrssicherheit zu erwarten.

Bereiche

Die Maßnahme M8a soll in allen U- und B-Gebieten, jedoch ohne die Streckenabschnitte des Frankenschnellwegs und der Südwesttangente (Gebiete mit den Nr. 4, 13, 26, 51 und 75 vgl. Anlage 2.1), realisiert werden. Am Frankenschnellweg wird der Lärmschutz im Zuge des kreuzungsfreien Ausbaus berücksichtigt. Für die Südwesttangente wurde in der Lärmkarte ein zu hoher Lkw-Anteil angesetzt und die spezielle Geländeform (Lärmschutzwand auf einer Geländekante) nicht richtig modelliert.

Die Gebiete der Hauptverkehrsachsen (VMIN_50) sind in Abbildung 11 sowie in der in Anlage 6 beigefügten detaillierten Karte dargestellt. Die zu berücksichtigenden U- und B-Gebiete sind in Abbildung 12 sowie ebenfalls in Anlage 6 dargestellt.

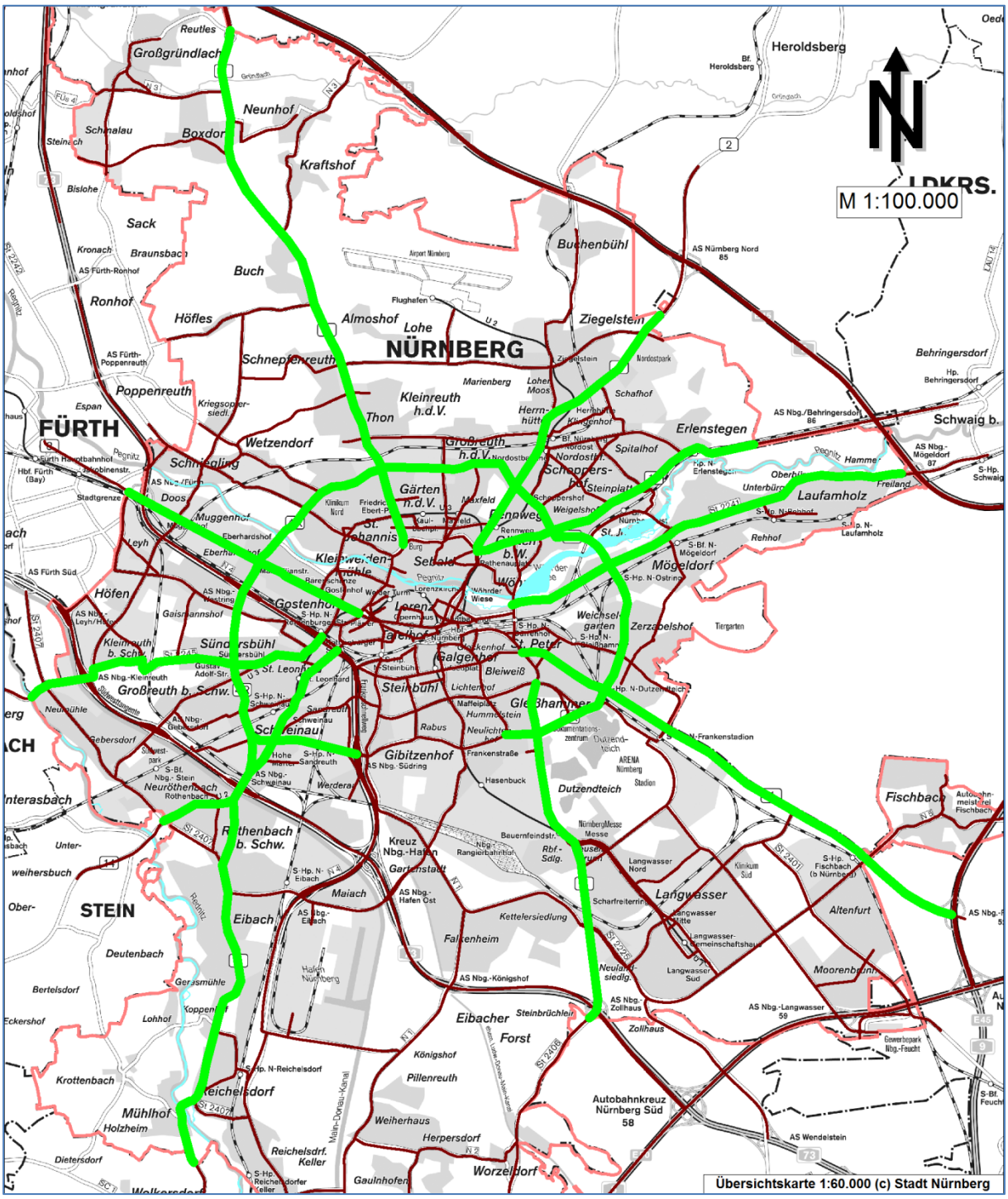


Abbildung 11: Hauptverkehrsachsen (grün, kräftig hervorgehoben) mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h im Tageszeitraum und um 20 km/h reduzierten zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Nachtzeitraum auf Straßenabschnitten innerhalb eines U- oder B-Gebiets (so genannte VMIN_50 Gebiete)

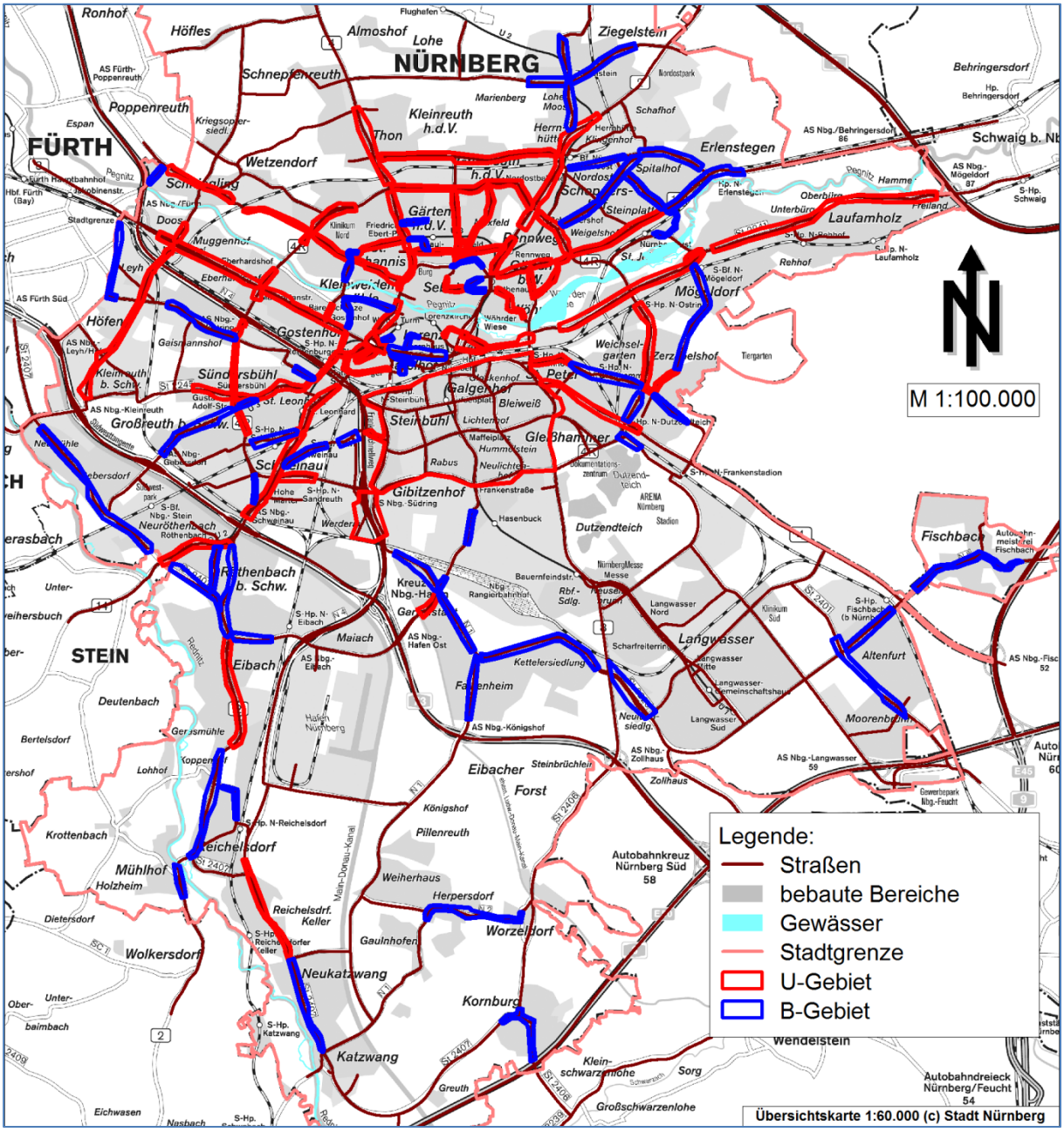


Abbildung 12: Von der Maßnahme M8 betroffene U- und B-Gebiete (Es handelt sich um alle Gebiete, mit Ausnahme der Gebiete mit den IDs 4, 13, 26, 51 und 75 (vgl. Anlage 2.1))

Umsetzungszeitraum

Die Umsetzung könnte innerhalb von zehn bis 20 Jahren erfolgen.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung der Maßnahme ist überwiegend die Stadt Nürnberg.

Kosten

Die Kosten für die Maßnahmen M8a ergeben sich aus Kosten für die Beschilderung und Kosten für die Verkehrsüberwachung. Wie bei den Maßnahmen M2 und M3 werden diese mit 2.000 € pro Kilometer und Jahr angenommen.

Unter Berücksichtigung der Gesamtlänge des Straßennetzes in den hier betrachteten Untersuchungsgebieten von ca. 145 km belaufen sich die geschätzten Kosten für Beschilderung (einmalig) und Überwachung (kontinuierlich) auf jährlich ca. 290.000 €.

Bei einer angenommenen 10-jährigen Laufzeit der Überwachungsmaßnahmen belaufen sich die Gesamtkosten auf ca. 2,9 Mio. €. Eine Laufzeit von 10 Jahren wird für eine „Anlaufüberwachung“ als ausreichend angenommen, da nach diesem Zeitraum von einer generellen Gewöhnungsakzeptanz bei den Verkehrsteilnehmern ausgegangen wird.

Zusätzlich werden die entstehenden Kosten für das Umstellen der Lichtsignalanlagen einmalig mit 800.000 € angenommen.

Tabelle 35: Geschätzte Kosten der Maßnahme M8a

Straßenlänge	145 km
angesetzte Kosten für Beschilderung und Überwachung (pro Jahr und Kilometer) Umstellung LSA	2.000 € / a, km 800.000 €
Geschätzte Gesamtkosten für diese Maßnahme (Annahme Laufzeit 10 Jahre)	3,7 Mio. €
Geschätzte Durchschnittskosten pro Jahr (für 117 relevante U- und B-Gebiete)	370.000 €

Nicht berücksichtigt in dieser Kostenanalyse sind mögliche Einnahmen seitens des verkehrsüberwachenden Organs, die sich aus Verwarnungs- oder Bußgeldeinnahmen bei möglichen Verstößen gegen die Geschwindigkeitsbeschränkung ergeben. Solche Einnahmen könnten sich unter Umständen positiv auf die hier angenommene Kostenkalkulation auswirken.

Wirksamkeit

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit stellt eine effektive Maßnahme zur Lärmminderung dar. Voraussetzung ist, dass die herabgesetzte zulässige Höchstgeschwindigkeit von den Verkehrsteilnehmern beachtet und eingehalten wird. Mit dieser Maßnahme können die Schallemissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) abhängig von der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit und dem Lkw-Anteil um ca. 2,5 dB(A) reduziert werden. In Folge dessen sinken die Fassadenpegel L_{DEN} und L_{Night} in gleicher Weise.

Da die Funktion als Hauptverkehrsstraße mit Beibehaltung der Vorfahrt erhalten bleibt, sind Verkehrsverlagerungen ins untergeordnete weniger belastete Straßennetz nicht zu erwarten.

In Tabelle 36 wird die Wirksamkeit dieser Maßnahme zusammengefasst.

Tabelle 36: Geschätzte Lärmminderung für die U-Gebiete in Maßnahme M8a

		Bestand	mit M8	Differenz	Differenz in %
Anzahl der Einwohner	≥ 70 dB(A) L_{DEN}	19.000	12.300	6.700	35 %
	≥ 60 dB(A) L_{Night}	16.400	7.600	8.800	54 %
Belastungskonzentration Noise Score [NS-Punkte]		$1{,}87 * 10^9$	$760 * 10^6$	$1{,}11 * 10^9$	59 %

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Die Kosten-Wirksamkeit dieser Maßnahme ist in Tabelle 37 dargestellt.

Das Kostenwirksamkeitsverhältnis beträgt 299 Noise-Score-Punkte pro investiertem Euro unter der Annahme, dass die Verkehrsüberwachung über einer Laufzeit von 10 Jahren fortgeführt wird.

Tabelle 37: Kosten-Wirksamkeitsverhältnis der Maßnahme M8a

	Verminderung der Belastungskonzentration ∆ Noise Score	Kosten	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ∆ Noise Score / €
Gesamtlaufzeit (10 Jahre)	$1{,}11 * 10^9$	3,7 Mio. €	**299**
pro Jahr	maximal $111 * 10^6$ / a	370.000 €/a	

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
Geschwindigkeitsreduzierung ganztägig	**++**	**-**	**+**	**+**	**++**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

M8b Maßnahme M8a ohne Geschwindigkeitsreduzierung im Nachtzeitraum bei besonders bedeutsamen Hauptverkehrsstraßen

Die Maßnahme M8b unterscheidet sich von der Maßnahme M8a lediglich darin, dass in den VMIN_50-Gebieten (vgl. Abbildung 11) keine Geschwindigkeitsreduzierung im Nachtzeitraum eingeführt wird. Somit werden besonders bedeutsame Hauptverkehrsstraßen ganztags mit mindestens Tempo 50 befahren.

Bei dieser Maßnahme ist allerdings zu beachten, dass der öffentliche Personennahverkehr nicht übermäßig beeinträchtigt werden darf.

Ziel

Ziel ist die Reduzierung von Schallemissionen, mit der Folge einer Reduzierung der Lärmbelastung und der Lärmbetroffenheit der Anwohner. Ebenfalls sind positive Auswirkungen auf die Luftqualität und den Klimaschutz sowie auf die Verkehrssicherheit zu erwarten.

Bereiche

Die Maßnahme M8b soll in allen U- und B-Gebieten, jedoch ohne die Streckenabschnitte des Frankenschnellwegs und der Südwesttangente (Gebiete mit den Nr. 4, 13, 26, 51 und 75 vgl. Anlage 2.1), realisiert werden. Am Frankenschnellweg wird der Lärmschutz im Zuge des kreuzungsfreien Ausbaus berücksichtigt. Für die Südwesttangente wurde in der Lärmkarte ein zu hoher Lkw-Anteil angesetzt und die spezielle Geländeform (Lärmschutzwand auf einer Geländekante) nicht richtig modelliert.

Die Gebiete, der Hauptverkehrsachsen (VMIN_50) sind in Abbildung 11 dargestellt. Die zu berücksichtigenden U- und B-Gebiete sind in Abbildung 12 dargestellt.

Umsetzungszeitraum

Die Umsetzung könnte innerhalb von zehn bis 20 Jahren erfolgen.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung der Maßnahme ist überwiegend die Stadt Nürnberg.

Kosten

Die Kosten für die Maßnahmen M8b ergeben sich aus Kosten für die Beschilderung und Kosten für die Verkehrsüberwachung. Wie bei den Maßnahmen M2 und M3 werden diese mit 2.000 € pro Kilometer und Jahr angenommen.

Unter Berücksichtigung der Gesamtlänge des Straßennetzes in den hier betrachteten Untersuchungs- und Beobachtungsgebieten von ca. 145 km belaufen sich die geschätzten Kosten für Beschilderung (einmalig) und Überwachung (kontinuierlich) auf jährlich ca. 290.000 €.

Bei einer angenommenen 10-jährigen Laufzeit der Überwachungsmaßnahmen belaufen sich die Gesamtkosten auf ca. 2,9 Mio. €. Eine Laufzeit von 10 Jahren wird für eine „Anlaufüberwachung“ als ausreichend angenommen, da nach diesem Zeitraum von einer generellen Gewöhnungsakzeptanz bei den Verkehrsteilnehmern ausgegangen wird.

Zusätzlich werden die entstehenden Kosten für das Umstellen der Lichtsignalanlagen einmalig mit 800.000 € angenommen.

Tabelle 38: Geschätzte Kosten der Maßnahme M8b

Straßenlänge	145 km
angesetzte Kosten für Beschilderung und Überwachung (pro Jahr und Kilometer) Umstellung LSA	2.000 € / a, km 800.000 €
Geschätzte Gesamtkosten für diese Maßnahme (Annahme Laufzeit 10 Jahre)	3,7 Mio. €
Geschätzte Durchschnittskosten pro Jahr (für 117 relevante U- und B-Gebiete)	370.000 €

Nicht berücksichtigt in dieser Kostenanalyse sind mögliche Einnahmen seitens des verkehrsüberwachenden Organs, die sich aus Verwarnungs- oder Bußgeldeinnahmen bei möglichen Verstößen gegen die Geschwindigkeitsbeschränkung ergeben. Solche Einnahmen könnten sich unter Umständen positiv auf die hier angenommene Kostenkalkulation auswirken.

Wirksamkeit

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit stellt eine effektive Maßnahme zur Lärmminderung dar. Voraussetzung ist, dass die herabgesetzte zulässige Höchstgeschwindigkeit von den Verkehrsteilnehmern beachtet und eingehalten wird. Mit dieser Maßnahme können die Schallemissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) abhängig von der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit und dem Lkw-Anteil um ca. 2,5 dB(A) reduziert werden. In Folge dessen sinken die Fassadenpegel L_{DEN} und L_{Night} in gleicher Weise.

Da die Funktion als Hauptverkehrsstraße mit Beibehaltung der Vorfahrt erhalten bleibt, sind Verkehrsverlagerungen ins untergeordnete weniger belastete Straßennetz nicht zu erwarten.

In Tabelle 39 wird die Wirksamkeit dieser Maßnahme zusammengefasst.

Tabelle 39: Geschätzte Lärmminderung für die U-Gebiete in Maßnahme M8b

		Bestand	mit M8b	Differenz	Differenz in %
Anzahl der Einwohner	≥ 70 dB(A) L_{DEN}	19.000	12.300	6700	35 %
	≥ 60 dB(A) L_{Night}	16.400	10.400	6000	36 %
Belastungskonzentration Noise Score [NS-Punkte]		$1{,}87 * 10^9$	$950 * 10^6$	$910 * 10^6$	49 %

Kosten-Wirksamkeitsverhältnis

Die Kosten-Wirksamkeit dieser Maßnahme ist in Tabelle 40 dargestellt.

Das Kostenwirksamkeitsverhältnis beträgt 247 Noise-Score-Punkte pro investiertem Euro unter der Annahme, dass die Verkehrsüberwachung über einer Laufzeit von 10 Jahren fortgeführt wird.

Tabelle 40: Kosten-Wirksamkeitsverhältnis der Maßnahme M8b

	Verminderung der Belastungskonzentration Δ Noise Score [NS-Punkte]	Kosten	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis Δ Noise Score / €
Gesamtlaufzeit (10 Jahre)	$910 * 10^6$	3,7 Mio. €	**247**
pro Jahr	maximal $91 * 10^6$ / a	370.000 €/a	

Bewertung

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
Geschwindigkeitsreduzierung ganztägig	**++**	**-**	**+**	**+**	**++**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

9 Untersuchung und Bewertung möglicher Maßnahmen zur Lärmminderung an städtischen Schienenwegen

M9 Umgebungslärm-angepasster Warnton „Türen schließen“

Aus Sicherheitsgründen muss das Schließen von Türen durch ein akustisches Warnsignal begleitet werden. Zur sicheren Wahrnehmung des Signals durch die Fahrgäste muss der Signalton deshalb mindestens 10 dB(A) über dem Umgebungsgeräusch auf dem Bahnsteig liegen.

Bis heute wird die Lautstärke des Signaltons durch die höchsten zu erwartenden Umgebungs-geräusche im Stadtgebiet bestimmt. Dies führt allerdings dazu, u. a. im Nachtzeitraum bei vergleichsweise geringem Umgebungslärm der Warnton im weiten Umfeld eines Bahnhofes wahrgenommen werden kann. Wie die Öffentlichkeitsbeteiligung an der Lärmaktionsplanung gezeigt hat, werden derartige Warntöne bei Anwohnern als sehr belästigend und störend wahrgenommen.

Mit Hilfe eines Steuergerätes könnte die Lautstärke des Warntons auf ein notwendiges Maß begrenzt werden. Durch ein Steuergerät kann der Umgebungslärm kurz vor dem eigentlichen Schließen der Türen erfasst und ausgewertet und in Folge die Lautstärke des Warntons geregelt werden. Damit kann insbesondere im Nachtzeitraum die unerwünschte Wahrnehmung der Warnsignale im Anwohnerbereich sehr gut verringert werden.

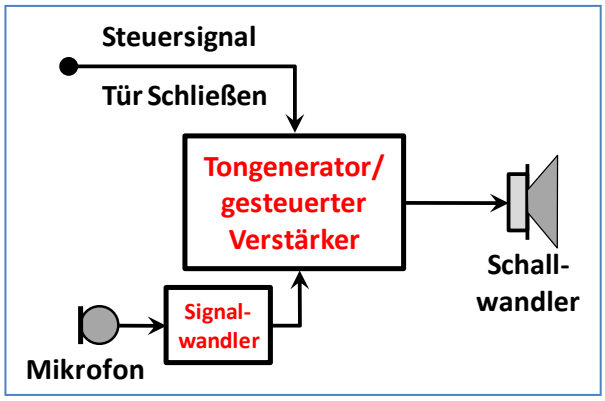


Abbildung 13: Schematische Darstellung der Steuerung der Signalanlage „Tür Schließen“

Ziel

Ziel ist, insbesondere im bewohnten Umfeld von Haltestellen, eine Störung der Anwohner durch die Warnsignale „Türen schließen“ auf ein notwendiges Maß zu begrenzen.

Bereiche

Sinnvoll erscheint der Einbau derartiger Steuergeräte in sämtlichen Straßen- und U-Bahnen, weshalb eine Reduzierung störender Warnsignale an allen Haltestellen im gesamten Stadtgebiet erzielt werden kann.

Entsprechend sollte die technische Ausrüstung für jede Tür einzeln eingerichtet werden, da so auch lokale Lärmvorbelastungen erfasst werden können.

Hinweis: Derartige Steuergeräte erlauben auch die Regelung von fahrzeugseitigen Ansageeinrichtungen sowie von stationären Ansageeinrichtungen an Haltestellen.

Umsetzungszeitraum

Ca. 2014, Entwicklung der Steuereinheit; Testphasen und Zulassungsverfahren

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung ist die VAG Nürnberg. Die Zulassung derartiger Steuergeräte erfolgt durch die Regierung von Mittelfranken als Technische Aufsichtsbehörde.

Kosten

Die Kosten für die Entwicklung, Testphase und Zulassung eines Steuergerätes schätzen wir auf ca. 50.000 €. Umrüstungskosten werden auf ca. 1.500 € je Einheit (Steuereinheit inkl. Einbau) geschätzt.

Wirksamkeit

In Abhängigkeit vom herrschenden Umgebungslärm an den Haltestellen kann insbesondere im Nachtzeitraum in ruhigen Stadtteilen der Lärmpegel verursacht durch das Warnsignal um bis zu 20 dB(A) reduziert werden. Damit lässt sich das sehr hohe Störpotential im Nachtzeitraum in ruhigen Stadtquartieren deutlich reduzieren.

Bewertung

Maßnahme	Wirksam-keit	Umsetzungs-zeitraum	Zuständig-keit	Kosten	Gesamt-bewertung
Umgebungslärm-abhängiger Warnton „Türen schließen“	**++**	**+**	**-**	**-**	**+**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

Anmerkung:
Die VAG haben in Vergangenheit bereits eine umgebungsabhängige Steuerung in Betrieb genommen. Diese musste jedoch wegen technischer Schwierigkeiten außer Betrieb genommen werden. Als Alternative wird versucht unter Einbeziehung von Behindertenverbänden einen Warnton mit geringerem Pegel einzuführen.

M10 Elastische Einbettung / Lagerung der Schienen

Eine wesentliche Geräuschquelle des schienengebundenen Verkehrs ist der Kontakt zwischen Rad und Schiene. Die Schallabstrahlung aus dem Rad-Schiene-Kontakt ist umso geringer, je glatter die Schienenoberkante und die Radlaufflächen ausgebildet sind. Allerdings verschleißt die Schiene im Fahrbetrieb, was zu einer Riffelbildung und damit zu einer erhöhten Schallabstrahlung aus dem Rad-Schiene-Kontakt führt. In wissenschaftlichen Untersuchungen und auch technisch wurde nachgewiesen, dass sich die Riffelbildung verlangsamt, je elastischer die Schienen im Gleisbett gelagert werden. Eine elastische Lagerung von Schienen führt deshalb zur verminderten Riffelbildung und damit zur verminderten Geräuschabstrahlung. Darüber hinaus werden regelmäßig notwendige Schleifvorgänge zur Wiederherstellung einer glatten Schienenoberfläche (siehe Maßnahme M11) in deutlich größeren Zeitabständen erforderlich.

Durch die VAG wird bereits seit 1998 bei jeder Erneuerungs- und Neubaumaßnahme ein von der Technischen Aufsichtsbehörde zugelassener elastischer Oberbau verwendet. Diese Maßnahme ist also bereits eingeführt.

Ziel

Ziel ist durch die elastische Lagerung von Schienen eine verschleißbedingte Riffelbildung zu minimieren, welche für die Höhe der Geräuschabstrahlung im Bereich Rad/Schiene verantwortlich ist. Eine Minderung der Geräuschabstrahlung in Untersuchungsgebieten führt direkt zu einer Minderung der Lärmbelastung und der Lärmbetroffenheit.

Bereiche

Dort wo ggf. noch kein elastischer Oberbau existiert, auf entsprechenden Schienenstrecken in Gebieten mit hoher Lärmbetroffenheit (U-Gebiete) und in Kurvenbereichen mit erkennbar starker Riffelbildung

Umsetzungszeitraum

Aus betriebstechnischen Gründen können der Austausch auf elastische Schienenlagerungen in der Regel nur bei Gleisneubau oder Gleiserhaltungsmaßnahmen vorgenommen werden. Es ist somit von einer längerfristig andauernden Maßnahme auszugehen.

Dadurch, dass die Stadt Nürnberg bereits seit Jahren elastische Oberbauten auf Schienenstrecken verwendet, wird ein geringer Sanierungsbedarf angenommen.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung der Maßnahme ist der Betreiber der Straßenbahn und U-Bahn (VAG). Die Zulassung derartiger elastischer Schienenlagerungen erfolgt durch die Regierung von Mittelfranken als Technische Aufsichtsbehörde.

Kosten

Sofern die Umbauten im Zuge von Gleisinstandhaltungsarbeiten oder bei Gleisneubau die elastische Schienenlagerung vorgenommen werden, belaufen sich die Mehrkosten gegenüber einem normalen Gleisbau auf ca. 500 €/m.

Wirksamkeit

Die elastische Schienenlagerung kann in den jeweiligen Streckensegmenten zu einer Absenkung der Schallemissionen aus dem Schienenbetrieb um ca. 5 dB(A) bewirken.

Bewertung (vorläufig)

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
Elastische Schienenlagerung	++	+	-	+	+

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

M11 Akustisches Schienenschleifen

Wie schon in Maßnahme M9 beschrieben, ist eine wesentliche Geräuschquelle des schienengebundenen Verkehrs der Kontakt zwischen Rad und Schiene. Die Schallabstrahlung aus dem Rad-Schiene-Kontakt ist umso geringer, je glatter die Schienenoberkante und die Radlaufflächen ausgebildet sind. Eine verschleißbedingte Riffelbildung kann durch elastische Lagerung der Schiene verzögert werden (M9) und durch Schienenkopfschleifen repariert werden.

Überwiegend wird als Reparatur- bzw. Erhaltungsmaßnahme an Schienen das sog. Reprofilierungsschleifen durchgeführt, welches aufgrund des hohen Aufwandes (Sperrung des Schienenwegs für den Regelbetrieb) meist in großen Zeitintervallen erfolgt. Das (ausschließliche) Reprofilierungsschleifen ist aus akustischer Sicht nachteilig, weil dadurch eine vermeidbare Riffelbildung der Schienenköpfe mit entsprechenden Lärmauswirkungen zwischen den seltenen Schleifvorgängen zugelassen wird.

Mit technischen Neuentwicklungen im Bereich Schienenschleifen (sog. HighSpeedGrinding) ist es nun möglich, die Geschwindigkeit der Schleifmaschinen so weit zu erhöhen, dass diese im regulären Betriebsverkehr mitfahren können. Da hierbei im Vergleich zum deutlich aufwändigeren Reprofilierungsschleifen aber nur ein Bruchteil des Materials vom Schienenkopf abgehoben wird, sind häufigere Schleiffahrten notwendig. Mit dem HighSpeedGrinding können jedoch zwei Ziele gleichzeitig erreicht werden:

- die Schienen weisen keine hohe Riffelbildung mehr auf
- die Schienen werden über einen längeren Zeitraum in einem guten Zustand erhalten. Aufwändige Schienenkopfüberprüfungen (sog. Head Checks) werden weitgehend vermieden.

Allerdings wird diese Technik voraussichtlich nur im U-Bahn-Bereich zum Einsatz kommen können.

Ziel

Ziel ist durch regelmäßiges Schienenschleifen im regulären Fahrbetrieb eine verschleißbedingte Riffelbildung zu minimieren, welche für die Höhe der Geräuschabstrahlung im Bereich Rad/Schiene verantwortlich ist. Eine Minderung der Geräuschabstrahlung in Untersuchungsgebieten führt direkt zu einer Minderung der Lärmbelastung und der Lärmbetroffenheit.

Bereiche

Das Schienenschleifen sollte insbesondere in Bereichen hoher Schienenlärmbelastung für Anwohner erfolgen, lässt sich aber mit vergleichsweise geringem Aufwand auf das gesamte Schienennetz erweitern.

Umsetzungszeitraum

Die HighSpeedGrinding-Geräte werden in naher Zukunft auch für Straßenbahntrassen erhältlich sein. Mit dem Einsatz derartiger Schleifgeräte lässt sich die Schienenrauheit innerhalb weniger Monate reduzieren. Ein akustisches Schienenschleifen ist je nach Belastung des Schienenwegs regelmäßig in unterschiedlichen Zeiträumen erforderlich.

Zuständigkeit

Verantwortlich für die Umsetzung der Maßnahme ist der Betreiber der Straßenbahn und U-Bahn.

Kosten

Bislang sind die Beschaffungskosten für derartige Schleifsysteme nicht bekannt.

Aus der Tatsache, dass diese Geräte im normalen Tagesablauf eingesetzt werden können und somit keine Zusatzkosten aus Gleissperrungen, Sicherungsmaßnahmen etc. entstehen, wird von einer insgesamt kostengünstigen Lärmminderungsmaßnahme ausgegangen.

Wirksamkeit

Die Instandhaltung von glatten Schienenköpfen bewirkt eine Reduktion der Geräusche von schienengebundenen Fahrzeugen bis zu 15 dB(A) bei Geschwindigkeiten über 30 km/h gegenüber heutigen noch als zulässig betrachteten Laufflächen.

Diese Maßnahme M10 senkt die Schallemission sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit.

Zusätzlich zum Effekt der verminderten Schallemission kann in Bereichen gleisnaher Wohnbebauung mit einem verringerten Eintrag von Erschütterungen in die Gebäude gerechnet werden, da mit den genannten Erhaltungsmaßnahmen auch eine Minderung der Erschütterungen aus dem Fahrbetrieb erzielt wird.

Mit dieser Maßnahme werden Lärmminderungen von etwa 5 dB(A) im Mittel erwartet.

Bewertung (vorläufig)

Maßnahme	Wirksamkeit	Umsetzungszeitraum	Zuständigkeit	Kosten	Gesamtbewertung
Erhaltung glatter Schienenköpfe und Radlaufflächen	**++**	**++**	**-**	**(+)**	**+**

++ sehr positiv **+** positiv **-** negativ

Anmerkung:
Die VAG der Stadt Nürnberg führt bereits eine kontinuierliche Schienenpflege der Straßenbahn durch. Hierfür besitzt die VAG einen eigenen Schleifzug mit Rutschsteinen. Aufgrund dieser Pflege ist das Schienensystem der VAG als „Besonders gepflegtes Rad-Schienesystem“ anerkannt. Aus diesem Grund wird der VAG im Rahmen von Plangenehmigungs- und Planfeststellungsverfahren ein Schienenbonus von 2-3 dB(A) anerkannt.

Die VAG rechnet im 2. Halbjahr 2013 mit einer Verfügbarkeit des neuen Systems HighSpeedGrinding der Firma Vossloh Railservices und plant dann den versuchsweisen Einsatz dieses verbesserten Systems.

10 Vergleich von Lärmminderungsmaßnahmen an Straßen

Nachfolgend werden die untersuchten Maßnahmen M1 bis M8 gegenübergestellt und verglichen. Hierbei werden die Kenngrößen „Reduzierung der Anzahl der Einwohner über Auslösewerte“ und die „Minderung der Belastungskonzentration“ den „Gesamtkosten“ gegenübergestellt und die „jährlichen Kosten“ sowie das „Kosten-Wirksamkeitsverhältnis“ ausgewiesen.

Zur Vergleichbarkeit der Durchschnittskosten aller Maßnahmen wurde im Folgenden ein Bezugszeitraum von 20 Jahren zu Grunde gelegt.

Um bei der Minderung der Belastungskonzentration (Δ Noise Score) eine Vergleichbarkeit aller Maßnahmen zu erlangen, wurden die prozentualen Angaben jeweils auf Basis des Gesamt-Noise-Score aller U- und B-Gebiete berechnet.

In Tabelle 41 wird die Bewertung sämtlicher Maßnahmen an Straßen vergleichend dargestellt.

Tabelle 41: Vergleichende Darstellung der Maßnahmenbewertung (M1 bis M8)

	Reduzierung der Anzahl der Einwohner über Auslösewerte		Minderung der Belastungskonzentration Δ Noise Score	Gesamtkosten über die komplette Laufzeit (20 Jahre)	Kosten pro Jahr	Kosten-Wirksamkeitsverhältnis Δ Noise Score / €
	L_{DEN} ≥ 70 dB(A)	L_{Night} ≥ 60 dB(A)				
M1	6.010	5.620	71,9 %	17,75 Mio. €	885.000 €	80
M2	1.990	8.300	27,4 %	2,6 Mio. €	130.000 €	208
M3	8.430	8.300	75,4 %	2,6 Mio. €	130.000 €	538
M4	15.190	13.440	89,2 %	offen[1)]	offen[1)]	hoch[1)]
M5	7.140	6.820	75,7 %	20,95 Mio. €	1,05 Mio €	71
M6	6.620	17.510	-[2)]	2,6 Mio. €	130.000 €	-[2)]
M7	550	690	4,2 %	15 Mio. €	0,94 Mio. €	5,9
M8a	6.650	8.780	56 %	3,7 Mio €	185.000 €	299
M8b	6.730	5.940	49 %	3,7 Mio €	185.000 €	247

Anmerkungen:

[1] Unter der Annahme, dass der Einbau eines lärmmindernden Fahrbahnbelags nur dann erfolgt, wenn ein sanierungsfähiger Austausch des Fahrbahnbelags ansteht, werden für diese Maßnahme M4 im Rahmen des Lärmaktionsplanes Mehrkosten für den Einbau von lärmmindernden Fahrbahndecken im Vergleich zu Standarddeckschichten in Höhe von 28 €/qm für notwendigen Binder zwischen Unterbau und Deckschicht angesetzt. Inwieweit flächendeckend erhöhter Einsatz von Bindern benötigt wird, kann nicht abgeschätzt werden, da dies vom Erhaltungszustand der Fahrbahn abhängt. Auch lassen sich derzeit keine gesicherten Annahmen über die Dauerhaftigkeit eines lärmmindernden Belags treffen, so dass die Zeitintervalle für eine Erneuerung kürzer sein können als bei herkömmlichen

Asphaltschichten, mit der Folge höherer Instandhaltungskosten. Deshalb werden die Gesamtkosten für diese Maßnahme derzeit von der Stadt Nürnberg als „offen“ bezeichnet.

[2)] Lärmbelastete Anwohner werden bei geschlossenen Fenstern und beim Aufenthalt in ihren Wohnungen entlastet. In Außenwohnbereichen (Garten, Balkon, Terrassen) wird allerdings keine Verbesserung der Lärmsituation erzielt.

In Abbildung 14 wird der durch die jeweilige Maßnahme bedingte zeitliche Verlauf der Belastungskonzentration (Noise Score) über einen Zeitraum von 20 Jahren dargestellt.

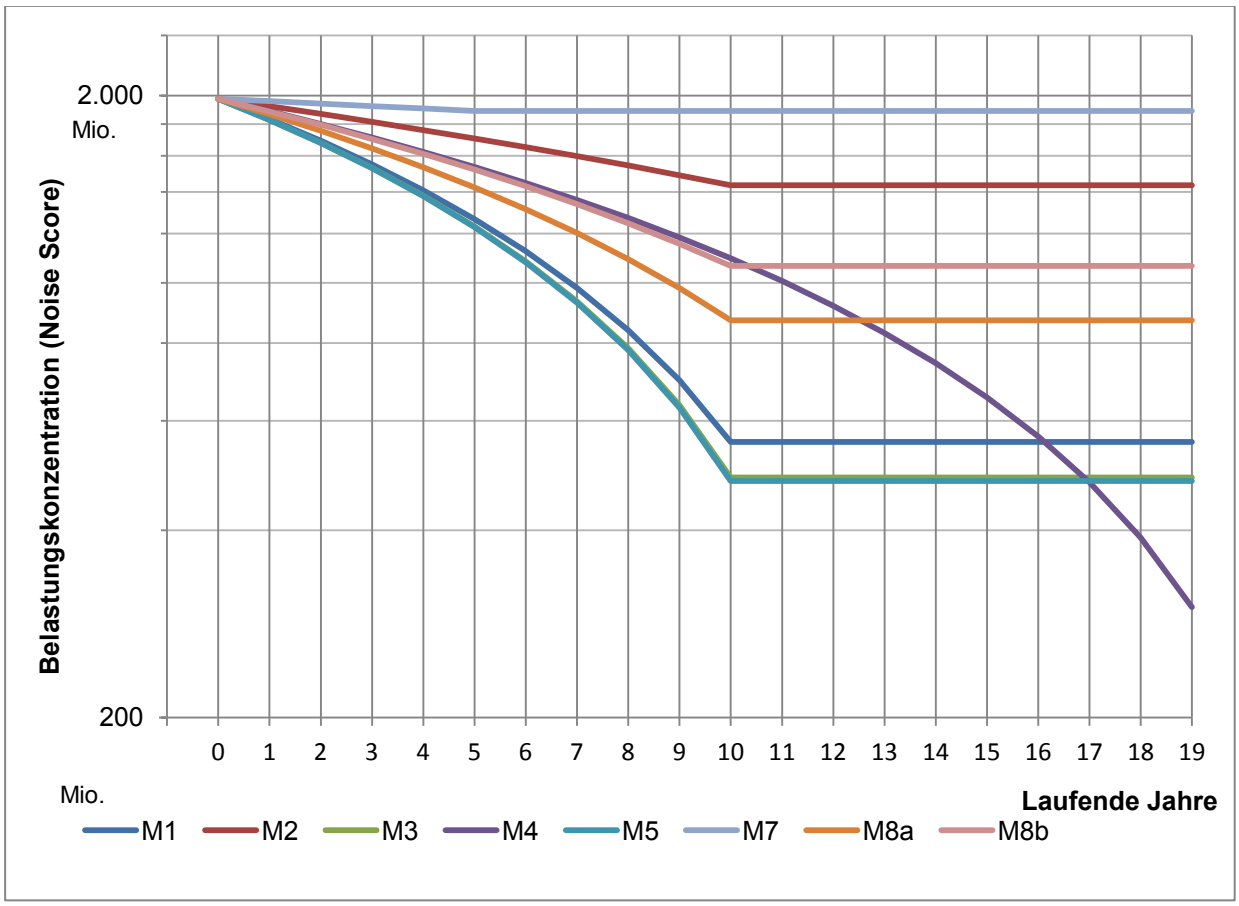


Abbildung 14: Verlauf der Belastungskonzentration (Noise Score) über 20 Jahre je Maßnahme

Im o. g. Diagramm kann man einen Abfall der Belastungskonzentration bei Einführung der jeweiligen Maßnahme bis zur vollständigen Umsetzung erkennen. Die Maßnahmen führen zu einer kontinuierlichen Verminderung der Belastungskonzentration mit unterschiedlichem Gesamtminderungspotential.

Der Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen in den zehn höchst belasteten Untersuchungsgebieten (M5) führt insgesamt zu ähnlich geringen gesamtstädtischen Belastungskonzentrationen, als dies mit einer Geschwindigkeitsreduzierung ganztags in allen Untersuchungsgebieten (M3) möglich ist. Der Einbau von lärmmindernden Fahrbahndecken im

Rahmen der Sanierung (M4) hat kurz- und mittelfristig ein sehr geringes Wirkungspotential, führt allerdings langfristig zur insgesamt höchsten Lärmminderung.

Die untersuchte Maßnahme M7 (Ausbau des Frankenschnellwegs) stellt lediglich eine lokal wirksame Maßnahme dar, die im Vergleich zu großflächigen oder gesamtstädtischen Maßnahmen ein vergleichsweise geringes Minderungspotential aufweist.

Die Maßnahmen M8a und M8b sehen, wie schon die Maßnahmen M2 und M3, eine Geschwindigkeitsreduzierung vor, jedoch mit Einschränkungen auf ausgewählten Verkehrsachsen. Die Reduzierungen der Belastungskonzentration bei Einführung der Maßnahmen M8a oder M8b liegen zwischen den Minderungspotentialen der Maßnahme M2 und M3. Im Vergleich zu M2 werden mit M8a und M8b höhere Reduzierungen erreicht, da mit diesen Maßnahmen grundsätzlich in allen U- und B-Gebieten (mit Ausnahme der VMIN_50-Gebiete) eine Geschwindigkeitsreduzierung tags und nachts vorgesehen ist. Allerdings werden mit M8a und M8b nicht die Reduzierungen erreicht, wie sie mit M3 erreicht werden können. Dies liegt daran, dass in M8b besonders bedeutsame Hauptverkehrsachsen generell von einer Geschwindigkeitsreduzierung (VMIN_50) ausgenommen sind bzw. eine Geschwindigkeitsreduzierung auf diesen Hauptverkehrsachsen nur im Nachtzeitraum (M8a) umgesetzt werden soll.

11 Mögliche Kombinationen von Maßnahmen

Nachfolgend werden drei im Rahmen der Lärmaktionsplanung diskutierte Varianten von Maßnahmenkombination vorgestellt. Mit der ersten Variante soll eine möglichst rasche Minderung der Lärmbelastung in den am höchsten belasteten Gebieten erzielt werden. Diese Maßnahmenkombination mit hohem Kosten-Wirksamkeitsverhältnis ist dennoch mit nicht unerheblichen Investitionskosten verbunden.

In einer zweiten Variante werden Maßnahmen kombiniert, die mit geringen Kosten realisiert werden können, allerdings auch eine Minderung der Lärmbetroffenheit erst längerfristig erwarten lässt.

Variante 3 wurde auf Grundlage der untersuchten Kombinationen in Variante 1 und Variante 2 unter Berücksichtigung der Stellungnahmen der Fachdienststellen zum LAP-Entwurf entwickelt. Die Variante 2 wurde dahingehend verändert, dass die vorgesehenen Beschränkungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf bedeutenden Hauptverkehrsachsen im Nachtzeitraum nicht weiter verfolgt werden.

Variante 1 – Vorrang lärmmindernder Fahrbahnbeläge

Will man möglichst rasch eine Minderung der Belastungskonzentration erreichen, bietet sich die nachfolgend untersuchte Kombination der aktiven Lärmminderungsmaßnahmen M1, M2 und M4 zusammen einem passiven Schallschutzfensterprogramm (M6) an.

Durch eine zeitgleiche Umsetzung von M1 (Einbau lärmmindernder Fahrbahnbeläge in Hochbrennpunktgebieten) und M2 (T-MINUS-20 nachts) wird mittelfristig eine schnelle Reduzierung der Belastungskonzentration insbesondere in der sensiblen Nachtzeit erzielt. Kombiniert mit der ergänzenden Maßnahme M4 (Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung) kann die heute vorherrschende Belastungskonzentration langfristig (über einen Zeitraum von ca. 20 Jahren) um ca. 90 % reduziert werden.

Nachfolgende Abbildung 15 zeigt einen möglichen Verlauf des gesamtstädtischen Lärmbelastungsindex (Noise Score) bei Umsetzung der Maßnahmenkombination M1, M2 und M4 (blau gestrichelte Linie).

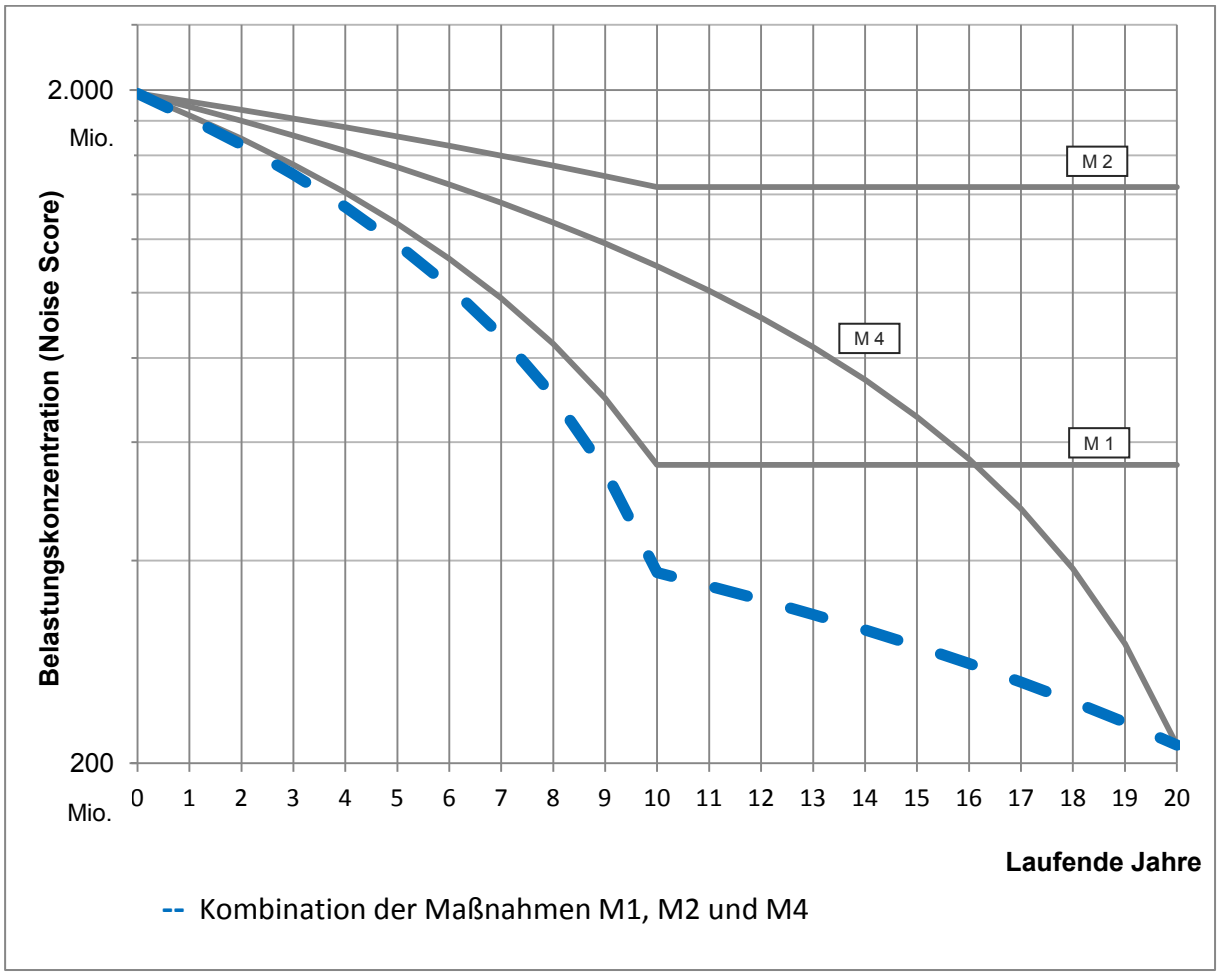


Abbildung 15: Entwicklung der Belastungskonzentration (Noise Score) bei Umsetzung der Maßnahmenkombination M1, M2 und M4 in der Variante 1.

Die Maßnahmenkombination M1, M2 und M4 lässt sich mit der Maßnahme M6 (Passiver Schallschutz) ergänzen. So können insbesondere diejenigen Einwohner zusätzlich geschützt werden, die trotz Umsetzung der o. g. aktiven Maßnahmenkombination noch über den Zielwerten der Lärmminderungsplanung der Stadt Nürnberg hinaus belastet bleiben.

Es wurde hierbei unterstellt, dass eine Einführung von Geschwindigkeitsbeschränkungen im Nachtzeitraum einen Umsetzungszeitraum von 10 Jahren benötigt. Bei kürzerer Umsetzungsdauer wäre eine entsprechend höhere Wirksamkeit in den ersten Jahren nach Beschluss des Lärmaktionsplanes zu erwarten.

Hinweis:

Für die Umsetzung der Maßnahme M1 stehen nach derzeitigem Kenntnisstand des Umweltamtes der Stadt Nürnberg keine finanziellen Mittel zur Verfügung.

Variante 2 – Vorrang lärmmindernder Fahrbahnbeläge und Geschwindigkeitsminderung

Für eine kostenreduzierte jedoch zeitlich verzögerte Umsetzung bietet sich eine Kombination der untersuchten Maßnahmen M4 (Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung) und M8a (Geschwindigkeitsreduzierungen tags und nachts auf definierten Straßen in U- und B-Gebieten) an.

Durch eine Umsetzung von M8a über einem Zeitraum von zehn Jahren wird eine deutliche Reduzierung insbesondere der nächtlichen Lärmbetroffenheit (Belastungskonzentration) erzielt. In Kombination mit der Maßnahme M4 (Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung) wird langfristig (über einen Zeitraum von ca. 20 Jahren) die vorherrschende Belastungskonzentration um ca. 90 % reduziert werden.

Nachfolgende Abbildung 16 zeigt den möglichen Verlauf des gesamtstädtischen Lärmbelastungsindizes (Noise Score) bei Umsetzung der Maßnahmenkombination M8a und M4 (blau gestrichelte Linie).

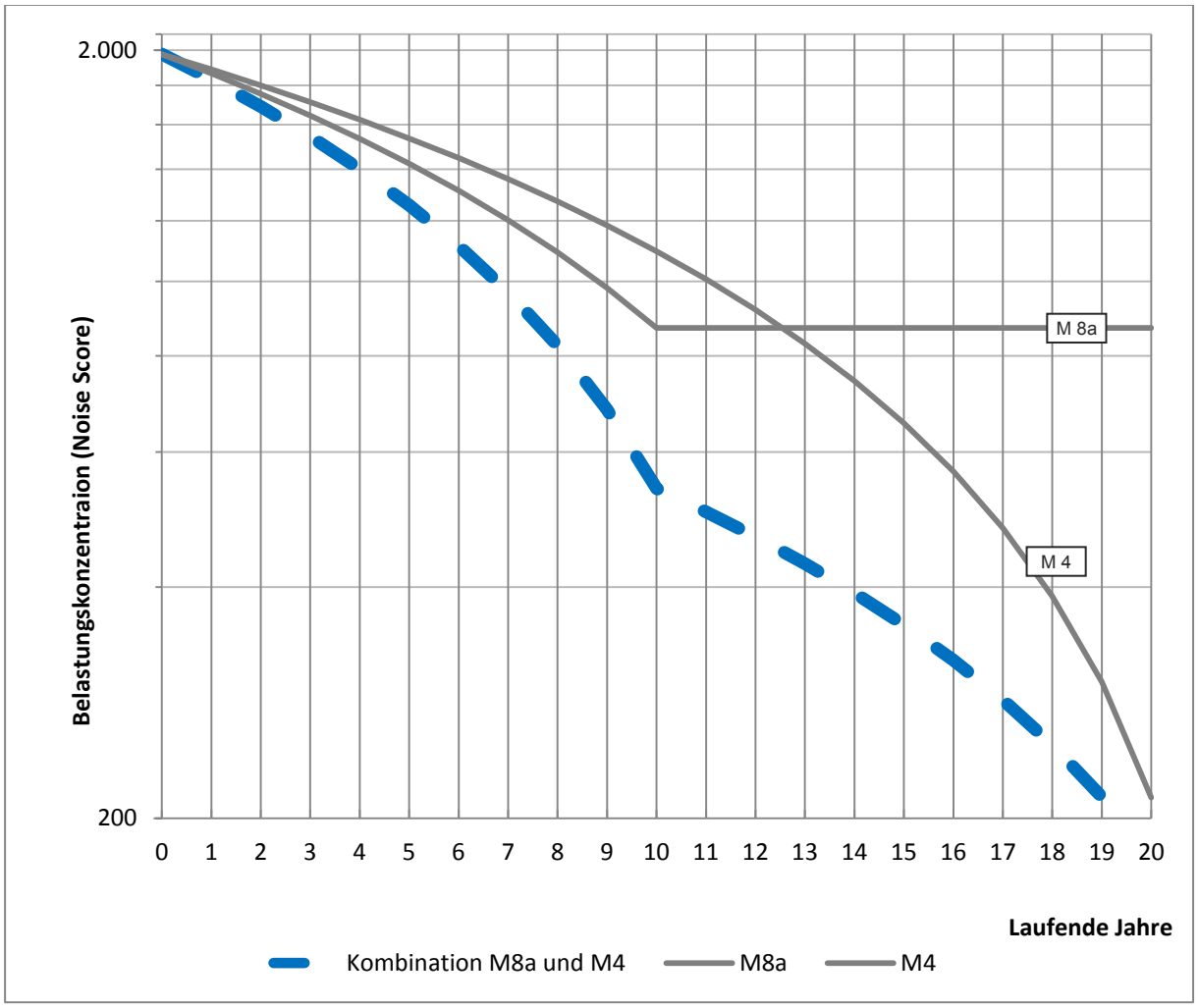


Abbildung 16: Entwicklung der Belastungskonzentration (Noise Score) bei Umsetzung der Maßnahmenkombination M8a und M4

Die Maßnahmenkombination M8a und M4 lässt sich ebenfalls mit der passiven Maßnahme M6 (Passives Schallschutzfensterprogramm) ergänzen. So können insbesondere diejenigen Einwohner zusätzlich geschützt werden, die trotz Umsetzung der o. g. aktiven Maßnahmenkombination noch über den Zielwerten der Stadt Nürnberg hinaus belastet bleiben.

Im Vergleich zur Maßnahmenkombination der Variante 1 (M1, M2, M4) ist das Minderungspotential der Variante 2 in den ersten zehn Jahren nach Umsetzungsbeginn deutlich geringer. Während sich die gesamtstädtische Lärmbetroffenheit bei Umsetzung der Maßnahmenkombination der Variante 1 innerhalb von zehn Jahren um ca. 80 % reduziert, wird diese Minderung der Lärmbetroffenheit im Falle der Umsetzung der Variante 2 erst nach ca. 18 Jahren erreicht.

Kostenseitig ist die Variante 2 jedenfalls von Vorteil, weil sich die anfallenden Kosten im Wesentlichen auf die Umstellung der Lichtsignalanlagen und die Einführung und Überwachung der Geschwindigkeitsreduzierung beschränken.

Kosten für den Austausch des Fahrbahnbelags bei Regelsanierung entstehen hier nur für zusätzliche Binder, die für LMF erforderlich werden.

Variante 3 – Vorrang lärmmindernder Fahrbahnbeläge und Geschwindigkeitsminderung ausgenommen bedeutende Hauptverkehrsstraßen

Variante 3 sieht vor, dass die vorgesehenen Beschränkungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf bedeutenden Hauptverkehrsachsen im Nachtzeitraum (aus Variante 2) nicht weiter verfolgt werden. Hierfür wurde auf Grundlage von M8a eine Maßnahme M8b (Maßnahme M8a ohne Geschwindigkeitsreduzierung im Nachtzeitraum für ausgewählte Verkehrsachsen) definiert und hinsichtlich Kosten und Wirksamkeiten untersucht (siehe Kapitel 8 und 10).

Nachfolgende Abbildung 17 zeigt das Minderungspotenzial der Lärmbetroffenheit (blau gestrichelte Linie) für die Maßnahmenkombination M8b (Maßnahme M8a ohne Geschwindigkeitsreduzierung im Nachtzeitraum für ausgewählte Verkehrsachsen) und M4 (Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung).

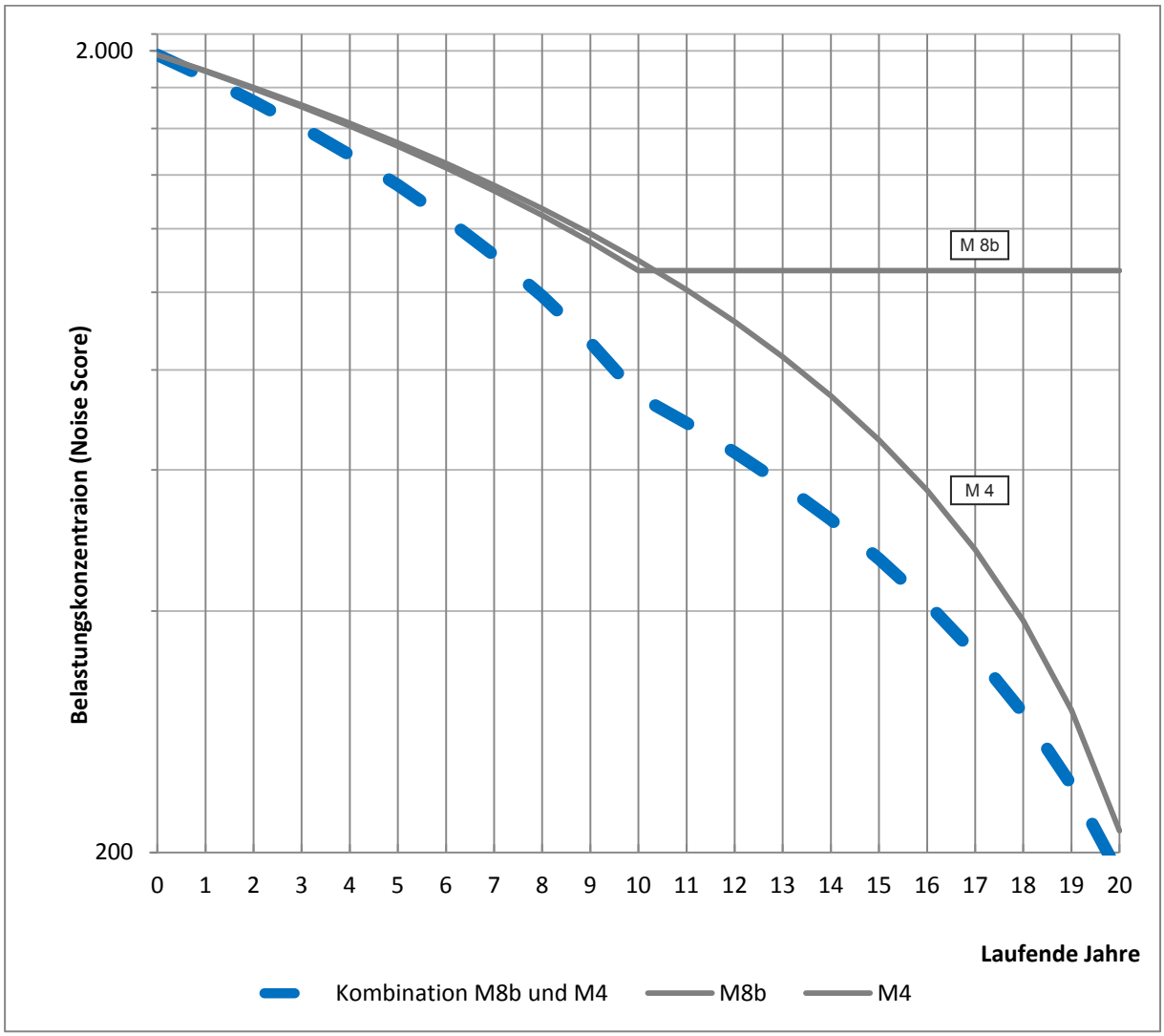


Abbildung 17: Entwicklung der Belastungskonzentration (Noise Score) bei Umsetzung der Maßnahmenkombination M8b und M4

Die Maßnahmenkombination M8b und M4 lässt sich ebenfalls mit der passiven Maßnahme M6 (Passives Schallschutzfensterprogramm) ergänzen. So können insbesondere diejenigen Einwohner zusätzlich geschützt werden, die trotz Umsetzung der o. g. aktiven Maßnahmenkombination noch über den Zielwerten der Stadt Nürnberg hinaus belastet bleiben.

Variante 3 hat im Vergleich zu Variante 1 und 2 ein ausgewogeneres Maßnahmenkonzept, den besten Kosten- / Nutzenfaktor, eine hohe Akzeptanz und somit gute Realisierungschancen.

Nachteilig wirkt sich das vergleichsweise geringe Minderungspotential in den ersten 10 Jahren des Umsetzungszeitraumes aus.

12 Maßnahmenempfehlung

Bei der Maßnahmenempfehlung wird unterschieden zwischen der strategischen Planung als mittel- bis langfristige Handlungsempfehlung und kurzfristig realisierbaren konkreten Einzelmaßnahmen.

Während mit der strategischen Langfristplanung das Ziel verfolgt wird, langfristig das Niveau der Lärmbelastung und Lärmbetroffenheit unter die beschlossenen Zielwerte zu senken, sollen mit konkreten kurzfristig realisierbaren Einzelmaßnahmen schnellstmöglich signifikante Verbesserungen für die am höchsten betroffenen Bürger erreicht werden.

12.1 Strategische Langfristplanung

Die strategische Langfristplanung ist auf einen Umsetzungszeitraum von 20 Jahren abgestellt.

Die Variante 3 „Vorrang lärmmindernder Fahrbahnbeläge und Geschwindigkeitsminderung ausgenommen bedeutende Hauptverkehrsstraßen“ mit den Maßnahmen M8b (Geschwindigkeitsminderung), M4 (Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung) und M6 (Passiver Schallschutz) wird als strategische Langfristplanung empfohlen.

Sie stellt insgesamt das ausgewogenste Maßnahmenkonzept dar, hat voraussichtlich eine vergleichsweise hohe Akzeptanz und somit vergleichsweise gute Realisierungschancen.

Daneben führen auch sogenannte „weiche Maßnahmen“ (vgl. Kapitel 6 und 7) zu einer langfristigen Lärmreduzierung. Diese sind insbesondere

- Änderung des Modal Split mit der Verringerung des Kfz-Verkehrs zugunsten der Verkehrsarten des Umweltverbundes aus ÖPNV, Rad- und Fußgängerverkehr,
- Integriertes Parkraummanagement,
- Mobilitätsmanagement,
- Ansprechende Straßenraumgestaltung,
- Verkehrssparsame Nutzungsdichte und -mischung sowie
- Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 bei der Bebauungsplanung.

Aus diesen Maßnahmen können keine bezifferbaren Effekte abgeleitet werden, die im Sinne der Umgebungslärmrichtlinie notwendig sind, weshalb sie im Rahmen des vorliegenden Lärmaktionsplans nicht untersucht worden sind. Die weichen Maßnahmen sind jedoch Bestandteil anderer städtischer Planungen und werden mit diesen umgesetzt.

Umweltfachlich ist die Variante 3 – aufgrund der eher langfristigen Wirksamkeit - jedoch als Mindest-Kompromiss anzusehen. Neben der strategischen Langfristplanung sind deshalb auch konkrete kurzfristig realisierbare Einzelmaßnahmen vorgesehen, die schnellstmöglich signifikante Verbesserungen für die am höchsten belasteten Anwohner im Stadtgebiet ermöglichen und den Zielen der strategischen Planung entsprechen.

12.2 Konkrete kurzfristig realisierbare Einzelmaßnahmen

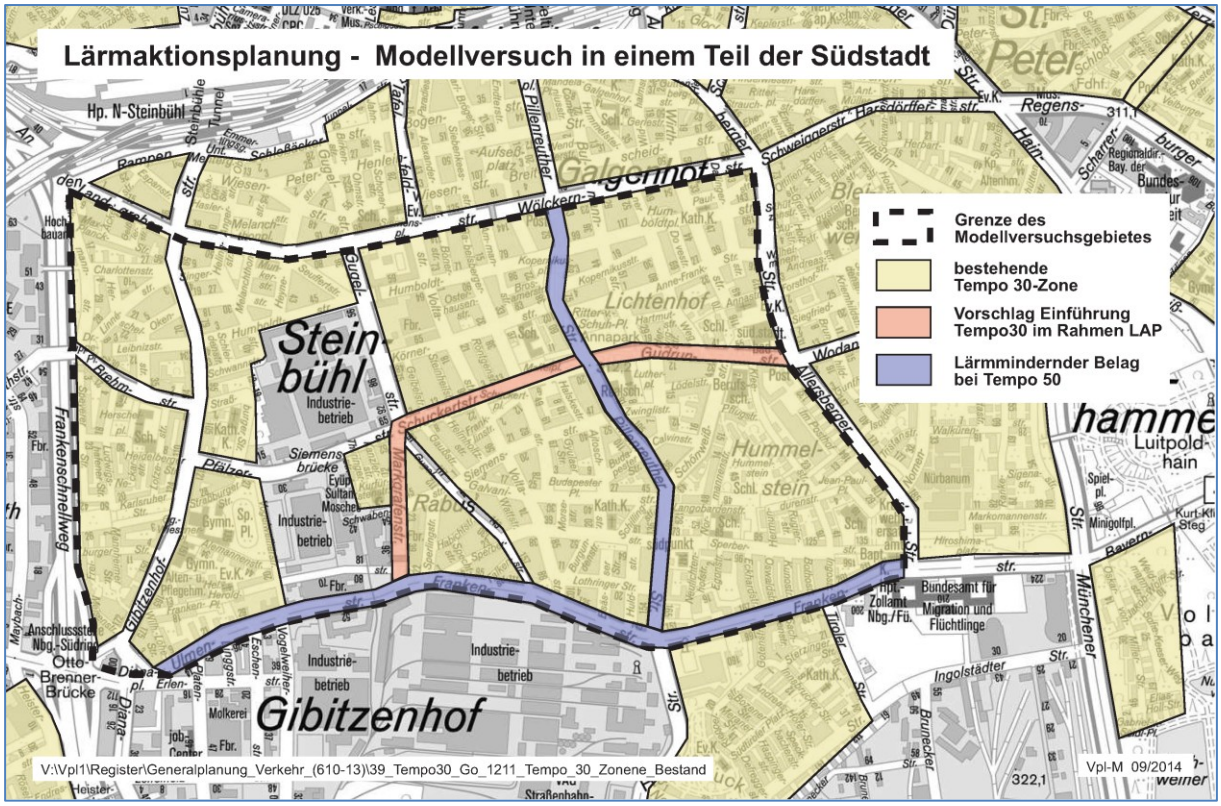
Kurzfristig realisierbare Einzelmaßnahmen sind Maßnahmen, die möglichst im Rahmen der vorgeschriebenen Fortschreibungsfristen für den Lärmaktionsplanung umgesetzt werden und damit eine Realisierungsperspektive innerhalb der nächsten 5-7 Jahre haben sollen.

12.2.1 Modellversuch in einem Teil der Südstadt

Die Südstadt ist eines der höchstbelasteten Bereiche Nürnbergs. Deshalb wurde hier bei der Festlegung der Untersuchungs- und Beobachtungsgebiete von der straßenabschnittsweisen Auswahl der Untersuchungsräume abgewichen und die Südstadt als Gesamtgebiet betrachtet. Viele hochbelastete Straßenzüge stehen in enger räumlicher Nachbarschaft zueinander, so dass für eine effektive Lärmminderungsplanung die funktionalen Zusammenhänge der einzelnen Bereiche zu beachten sind.

Vor diesem Hintergrund wurde ein Modellversuch für einen Teilbereich der Südstadt entwickelt, in dem – zur Ergänzung der bestehenden Tempo 30-Zonen – für einzelne belastete Hauptverkehrsstraßen Tempo 30 als Streckengeschwindigkeitsminderung vorgesehen ist. Für andere Hauptverkehrsstraßen ist der Einsatz lärmmindernder Beläge geplant.

Das Gebiet des Modellversuchs ist umgrenzt im Westen östlich des Frankenschnellweges (d.h. mit Gibitzenhofstraße), im Norden südlich der Landgraben- / Wölckernstraße (d. h. ausgenommen dieses Straßenzuges), im Osten westlich der Allersberger Straße (d h. ausgenommen dieser Straße aber einschließlich Pillenreuther Straße), im Süden einschließlich Ulmen- / Frankenstraße.



Für diesen Modellversuch sind die folgenden kurzfristigen Maßnahmen vorgesehen:

Geschwindigkeitsreduzierung (Tempo 30 als Streckengeschwindigkeit in Ergänzung der bestehenden Tempo 30-Zonen):

- Schuckertstraße / Gudrunstraße
- Markgrafenstraße

Lärmmindernde Beläge:

- Pillenreuther Straße
- Straßenzug Ulmenstraße zwischen Dianaplatz und Markgrafenstraße

12.2.2 Kurzfristiger Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen

In der Frankenstraße zwischen Pillenreuther Straße und Allersberger Straße sowie in der westlichen Fahrbahn der Passauer Straße wurden 2012 und 2013 bereits lärmmindernde Fahrbahnbeläge eingebaut. Die Wirksamkeit wird seitens der Stadt Nürnberg über einen längeren Zeitraum getestet. Die Ergebnisse sind bislang positiv.

Kurzfristig, d. h. in einem Zeitraum von 5 bis 7 Jahren, sollen in folgenden hochbelasteten Straßen(-abschnitten) lärmmindernde Fahrbahnbeläge eingebaut werden:

- Maximilianstraße zwischen Adam-Klein-Str. und Theodor-Heuss-Brücke
- Äußere Bayreuther Straße zwischen Kilianstr. und Ziegelsteinstr.
- Eibacher Hauptstraße zwischen Hinterhofstr. und Königshofer Weg
- Ostendstraße zwischen Cheruskerstr. und Breitengraserstr.
- Hainstraße von Regensburger Str. bis Wodanstraße
- Schnieglinger Straße zwischen Ringbahnbrücke und Nordwestring
- Schweinauer Hauptstraße zwischen Olivenweg und Zweibrückener Str.
- Rothenburger Straße zwischen Von-der-Tann-Straße und Wallensteinstr.

Hinzu kommen die Pillenreuther Straße und der Straßenzug Ulmenstraße/Frankenstraße, die im Gebiet des Modellversuchs der Südstadt liegen und ebenfalls lärmmindernde Fahrbahnbeläge erhalten.

Somit sind insgesamt in 10 Straßen bzw. Straßenzügen lärmmindernde Beläge vorgesehen.

12.2.3 Wirksamkeit der kurzfristigen Maßnahmen

Die Wirksamkeit der kurzfristig realisierbaren Einzelmaßnahmen wurde untersucht. Danach wird die Belastungskonzentration (Noise Score) bezogen auf alle 122 Untersuchungs- und Beobachtungsgebiete um ca. 17 % gesenkt. Ziel der Gesamtplanung gemäß LAP ist es, nach 20 Jahren die Gesamtbelastungskonzentration um ca. 96 % zu senken. Die bei der Bewertung verwendete Belastungskonzentration berücksichtigt neben den Lärmwerten auch die Zahl der betroffenen Einwohner.

13 Schutz Ruhiger Gebiete

Anlass

Ruhige Gebiete sind vor einer Zunahme des Lärms zu schützen. Diese Vorgabe der EU-Umgebungslärmrichtlinie wurde gemäß § 47 d BImSchG in deutsches Recht übernommen. Ruhige Gebiete tragen zu einer höheren Attraktivität Nürnbergs bei, da die Erholungsmöglichkeiten im Wohnumfeld geschützt werden. Der Schutz Ruhiger Gebiete trägt somit zum Erhalt der hohen Lebensqualität in Nürnberg bei.

Auswahl

Für die Auswahl der Flächen wurden folgende Kriterien angewendet:

- Es soll ein besonderer Schwerpunkt auf Freizeit- und Erholungsgebiete gesetzt werden. Deshalb kommen als Ruhige Gebiete Landschaftsschutzgebiete, städtische Grünflächen und Friedhöfe in Betracht.
- Die Größe der Fläche muss mindestens ein Hektar betragen.
- Die Fläche soll eine funktional zusammenhängende Einheit erfassen, also zum Beispiel einen gesamten Park.
- Die Fläche muss öffentlich und frei zugänglich sein.
- Die Fläche soll zum überwiegenden Teil einen L_{DEN} von weniger als 55 dB(A) für die einzelnen Lärmarten der Umgebungslärmrichtlinie aufweisen.
- Von der Umgebungslärmrichtlinie nicht erfasste Lärmarten, z. B. Gewerbelärm oder Freizeitlärm, dürfen auf der Fläche nicht dominieren.
- Es darf keinen Widerspruch zu bestehenden Planungen und Festsetzungen geben.

Ruhige Gebiete

1	Westliches Pegnitztal (zusammenhängende Fläche mit Westfriedhof)	114,1 ha
2	Östliches Pegnitztal	197,5 ha
3	Rednitztal Nord mit Teilen des Naturschutzgebietes Hainberg (westlich von Gebersdorf)	32,6 ha
4	Rednitztal Mitte (zwischen Rednitzstraße im Norden und Haltepunkt Reichelsdorfer Keller im Süden)	280,7 ha
5	Rednitztal Süd (westlich von Katzwang)	112,5 ha
6	Fischbach (Landschaftsraum um den Fischbach)	35,5 ha
7	Marienbergpark	78,2 ha
8	„Am Bauernwald“ (Eichenhain in Ziegelstein)	1,7 ha
9	Stadtpark	20,3 ha
10	Rechenberg	4,5 ha
11	Platnersberg	9,6 ha
12	Rosenau	3,0 ha
13	Hummelstein	2,3 ha

Die Lage und Abgrenzung der Ruhigen Gebiete ist der nachfolgenden Abbildung sowie der in der Anlage 7 beigefügten Karte zu entnehmen.

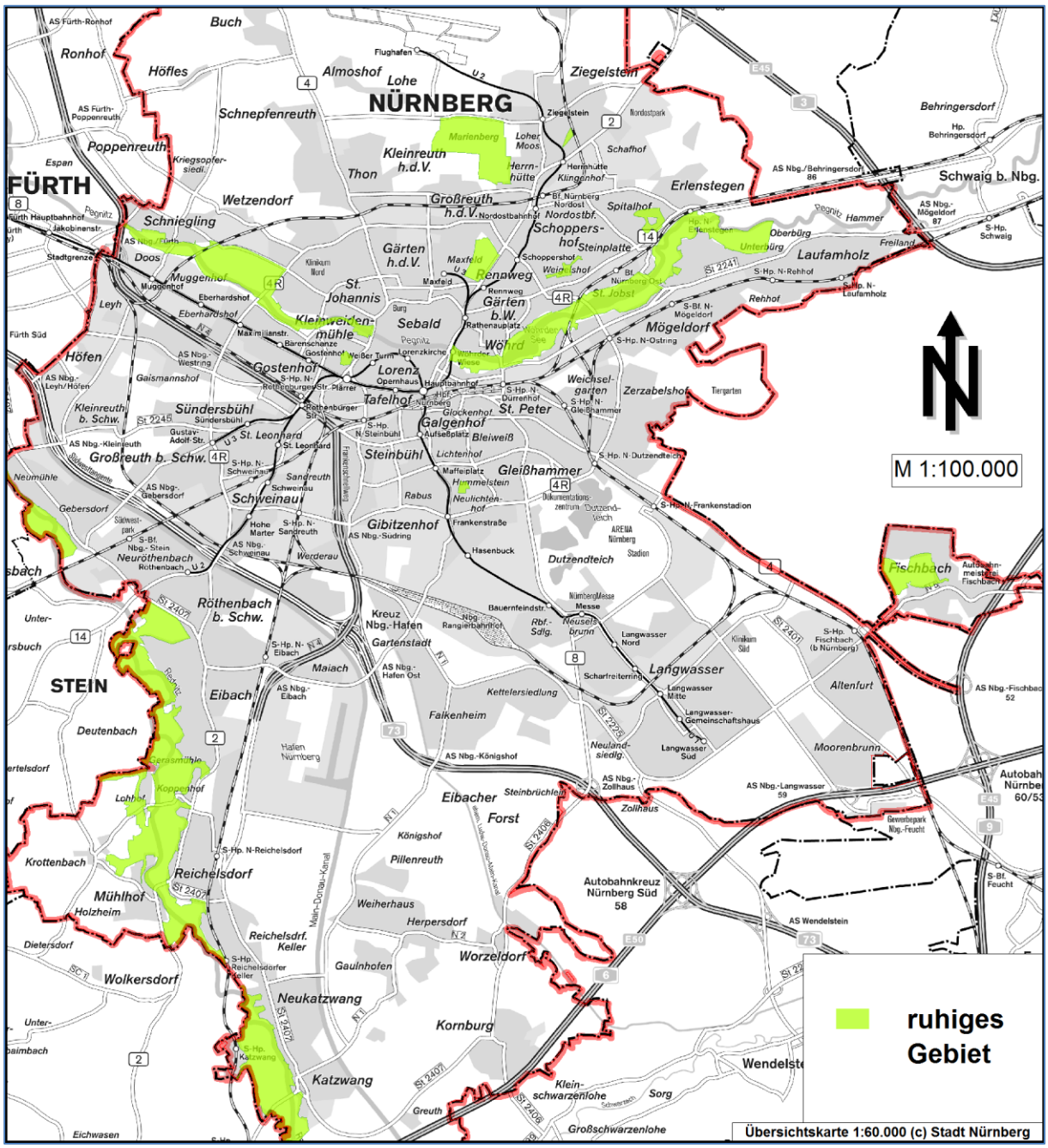


Abbildung 18: Ruhige Gebiete

Wirkung der Festlegung

Die als Ruhige Gebiete ausgewiesenen Flächen sollen vor einer Zunahme des Lärms geschützt werden. Anders als bei der Lärmsanierung an bestehenden Verkehrswegen steht beim Schutz Ruhiger Gebiete vor einer Zunahme des Lärms der Vorsorgegedanke im Vordergrund. Die Festlegung von Ruhigen Gebieten erfordert von den zuständigen Behörden bei zukünftigen Planungen eine Berücksichtigung und Abwägung der Belange Ruhiger Gebiete.

14 Erfordernis einer strategischen Umweltprüfung

Eine strategische Umweltprüfung ist gemäß § 14 b Abs. 1 Nr. 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) durchzuführen, wenn ein Lärmaktionsplan für die Zulässigkeit von in der Anlage 1 zum UVPG (Liste UVP-pflichtiger Vorhaben) oder von Vorhaben, die nach Landesrecht einer Umweltverträglichkeitsprüfung oder Vorprüfung des Einzelfalls bedürfen, einen Rahmen setzt. Programme und Pläne setzen nach § 14 b Abs. 3 UVPG einen Rahmen für die Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben, wenn sie Festlegungen mit Bedeutung für spätere Zulassungsentscheidungen, insbesondere zum Bedarf, zur Größe, zum Standort, zur Beschaffenheit, zu Betriebsbedingungen von Vorhaben oder zur Inanspruchnahme von Ressourcen enthalten. Das Umweltamt hat geprüft, inwieweit der Lärmaktionsplan Maßnahmen beinhaltet, welche einer Pflicht zur strategischen Umweltprüfung unterliegen.

Die originären kommunalen Maßnahmen von M1 bis M6 sind weder UVP-pflichtig noch bedürfen sie einer Vorprüfung des Einzelfalls und setzen auch keinen Rahmen für die Entscheidung über die Zulässigkeit entsprechender Vorhaben.

Umweltprüfungen bzw. Umweltverträglichkeitsprüfungen werden bei Voraussetzung der entsprechenden Bedingungen gem. UVPG bzw. fachgesetzlichen Regelungen von diesen Planungsträgern durchgeführt.

Fazit

Die gesetzlichen Voraussetzungen für die strategische Umweltprüfungspflicht werden durch das Maßnahmenkonzept des Lärmaktionsplanes nicht erfüllt. Insofern besteht auch keine rechtliche Verpflichtung, eine strategische Umweltprüfung durchzuführen.

15 Erwartete Auswirkungen nach der Umsetzung der Maßnahmen

Durch die geplanten Maßnahmen kann die Zahl der sehr hoch belasteten Einwohner mit Lden >70dB(A) oder Lnight >60 dB(A) allein durch die Maßnahme M4 (Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen im Rahmen der Fahrbahnsanierung) um etwa 76% gesenkt werden. Die weiteren geplanten Maßnahmen können eine zusätzliche Verringerung der Belastetenzahlen bewirken.

Die Maßnahmen beeinflussen sich gegenseitig. Wenn zum Beispiel bereits eine Geschwindigkeitsbeschränkung eingeführt worden ist, hat der Einbau lärmmindernde Fahrbahnbeläge einen geringeren Effekt. Deshalb ist es nicht möglich, die Effekte arithmetisch aufzusummieren.

Eine detaillierte Beschreibung der Maßnahmenbewertung findet sich in Kapitel 10.

16 Formelle und finanzielle Informationen

16.1 Finanzielle Informationen

Bei der empfohlenen Maßnahmenkombination Variante 3 werden die Kosten auf rund 30 Mio. Euro mit einer Laufzeit von 20 Jahren geschätzt. Damit entstünde ein jährlicher Finanzmittelbedarf in Höhe von 1,5 Mio. Euro zur Umsetzung der vorgeschlagenen Lärmminderung für die Bürgerinnen und Bürger Nürnbergs, die in den Untersuchungs- und Beobachtungsgebieten hoch belastet sind. Erforderliche zusätzliche Personalkapazitäten sind hierbei noch nicht berücksichtigt.

16.2 Geplante Bestimmungen über die Bewertung der Durchführung (Qualitätssicherung)

2017 werden die Lärmkarten überprüft und ggf. überarbeitet. Die dann festzustellenden Veränderungen gegenüber der Situation 2011/2012 geben Aufschluss über die Wirksamkeit der Maßnahmen. Sollten die Ziele dann nicht erreicht sein, wird ein weitergehender Aktionsplan erstellt bzw. der bestehende Aktionsplan erweitert.

Bei der Berechnung der Lärmkarte im Bereich der Südwesttangente wurde der Lkw-Anteil möglicherweise zu hoch angesetzt und außerdem die Geländeform in Kombination mit der Lärmschutzwand nicht richtig modelliert. Das soll bei weiteren Kartierungen korrigiert werden.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Orientierungshilfe zur Bewertung von Belastungen

Anlage 2 Untersuchungs- und Beobachtungsgebiete

- Anlage 2.0a Untersuchungs- und Beobachtungsgebiete Straßenverkehrslärm
- Anlage 2.0b Untersuchungs- und Beobachtungsgebiete Schienenverkehrslärm (Tram, oberirdische U-Bahnen)
- Anlage 2.1 Beschreibung der Untersuchungsgebiete für den Straßenlärm
- Anlage 2.2 Beschreibung der Beobachtungsgebiete für den Straßenlärm
- Anlage 2.3 Beschreibung der Hochbrennpunktgebiete für den Straßenlärm
- Anlage 2.4 Beschreibung der Untersuchungsgebiete für den Schienenlärm von Straßenbahn und U-Bahn
- Anlage 2.5 Beschreibung der Beobachtungsgebiete für den Schienenlärm von Straßenbahn und U-Bahn

Anlage 3 Hinweise zur Ermittlung des Noise Scores

Anlage 4 Protokoll der Öffentlichkeitsbeteiligung

Anlage 5 Auswertung der Online-Beteiligung durch die ZEBRALOG GmbH

Anlage 6 Hauptverkehrsstraßen, auf denen die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h nicht unterschritten werden soll

Anlage 7 Ruhige Gebiete

Anlage 1 Orientierungshilfe zur Bewertung von Belastungen

Aus: Leitfaden für die Aufstellung von Aktionsplänen zur Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie (Tabelle 3), Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, ohne Datum

Pegelbereich	Bewertung	Hintergrund zur Bewertung
> 70 dB(A) L_{DEN} [6] > 60 dB(A) L_{Night} [7]	sehr hohe Belastung	Sanierungswerte gem. VLärmSchR 97 [8] können überschritten sein Lärmbeeinträchtigungen, die im Einzelfall straßenverkehrsrechtliche Anordnungen, aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen auslösen können
65-70 dB(A) L_{DEN} 55-60 dB(A) L_{Night}	hohe Belastung	Vorsorgewerte gemäß 16. BImSchV [9] für Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete können überschritten sein Lärmbeeinträchtigungen lösen bei Neubau und wesentlicher Änderung in o.g. Gebieten Lärmschutz aus kurzfristiges Handlungsziel zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdung von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts (SRU7[10])
< 65 dB(A) L_{DEN} < 55 dB(A) L_{Night}	Belastung / Belästigung	Vorsorgewerte für reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete der 16. BImSchV können überschritten sein Lärmbeeinträchtigungen lösen bei Neubau und wesentlicher Änderung in o.g. Gebieten Lärmschutz aus Mittelfristiges Handlungsziel zur Prävention bei 62 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts (SRU) langfristig anzustrebender Pegel als Vorsorgeziel bei 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts (SRU)

[6] L_{DEN}: Lärmbelastung, gemittelt über Tag, Abend und Nacht mit Zuschlägen für den Abend und die Nacht gem. 34 BImSchV

[7] L_{Night}: Lärmbelastung, gemittelt über Nacht gem. 34 BImSchV

[8] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 -

[9] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV

[10] Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen; Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen; Deutscher Bundestag Drucksache 14 / 2300

Anlage 2.1 Beschreibung der Untersuchungsgebiete für den Straßenlärm

Tabelle A 2.1: Beschreibung der 63 Untersuchungsgebiete für den Straßenlärm

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Südstadt	Beschreibung charakteristischer Punkte auf der Gebietsumrandung im Uhrzeigesinn mit erstem Punkt im Nord-Westen des Gebiets: Kreuzung Volkmannstraße, An den Rampen, Landgrabenstraße; ungefährer Verlauf nach Osten entlang südlicher Begrenzung der Eisenbahngleise bis Unterführung Dürrenhofstraße; ungefährer Verlauf westlich der Heinstraße bis Kreuzung Schultheißallee; Verlauf an westlicher Begrenzung Münchner Straße bis Kreuzung Bayernstraße/Frankenstraße; Verlauf südlich der Frankenstraße und Ulmenstraße in westlicher Richtung bis Dianaplatz; Verlauf in nördliche Richtung östlich der Gibitzenhofstraße unter Einbeziehung der Brehmstraße bis Kreuzung Gibitzenhofstraße / Landgrabenstraße; Verlauf an süd-westlicher Begrenzung der Landgrabenstraße bis Ausgangspunkt.
2	Rothenburger Straße	Züricher Straße bis Schweinauer Straße
3	Pirckheimerstraße	Bucher Straße bis Bayreuther Straße
4	Frankenschnellweg	Gibitzenhofstraße bis Ausfahrt Volkmannstraße
5	Bucher Straße	Vestnertorgraben bis Nordwestring
6	Rothenburger Straße	Schweinauer Straße bis Am Plärrer/ Südliche Fürther Straße
7	Schwabacher Straße + Schweinauer Hauptstraße	Bereich zwischen Geisseestraße bis Gabelung Schweinauer Hauptstraße mit Hansastraße
8	Frankenschnellweg + Dianastraße + Heisterstraße	Umfasst Gebiet um Frankenschnellweg, Dianastraße und Heisterstraße im Bereich der Eisenbahnunterführung im Süden und der Otto-Brenner-Brücke im Norden
9	Maximilianstraße	Bereich zwischen Adam-Klein-Straße bis Gertrudstraße
10	Nordring + Hintermayrstraße	Bucher Straße / Erlanger Straße bis Äußere Bayreuther Straße
11	Johannisstraße + Schnieglinger Straße	Eisenbahnbrücke (Nähe Dorfäckerstraße) bis Neutorgraben
12	Welserstraße	Äußere Sulzbacher Straße bis Von-Fürer-Straße
13	Südwesttangente	Charakteristische Punkte im gegenläufigen Uhrzeigersinn: Bereich der Gabelung Weißenburg Straße und Ansbacher Straße; Delvin-Katz-Straße; Krakauer Straße; Wormser Straße; südliche Begrenzung der Eisenbahngleise bis Kreuzung Dattelweg Olivenweg; Olivenweg; Eisenbahnbrücke Dieselstraße; Wendekreis Uffenheimer Straße; Spielberger Ring; Nordenberger Straße;

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
		Creglinger Straße
14	Ostendstraße	Noriker Straße bis Gabelung Laufhamholzstraße
15	Äußere Bayreuther Straße	Deumentenstraße bis Pirnaer Straße
16	Sulzbacher Straße	Harmoniestraße bis T-Kreuzung Sulzbacher Straße / Sulzbacher Straße
17	Fürther Straße	Ferdinandstraße bis Maximilianstraße
18	Äußere Sulzbacher Straße	Bartholomäusstraße bis Thumenberger Weg
19	Schopenhauerstraße + Löbleinstraße + Max-feldstraße	Pirckheimerstraße bis Nordring
20	Bayreuther Straße	Maxtorgraben bis Martin-Richter-Straße
21	Gostenhofer Hauptstra-ße	Petzoldstraße bis Gostenhofer Schulgasse
22	Schwabacher Straße	Am Pferdemarkt bis Eisenbahnbrücke Abzweig Geisseestraße
23	Fürther Straße	Maximilianstraße bis Roonstraße / Obere Kanalstraße
24	Kirchenweg	Johannisstraße bis Rückerstraße
25	Laufamholzstraße	Waldstraße / Laubestraße bis Strindbergstraße
26	Frankenschnellweg	Gebiet Baumreihe westlich Wandererstraße bis Jansenbrücke
27	Sigmundstraße	Rothenburger Straße bis Fürther Straße
28	Stephanstraße + Burgerstraße	Dürrenhofstraße bis Schloßstraße
29	Nopitschstraße	Turnerheimstraße bis Jaeckelstraße / Lochnerstraße
30	Von-der-Tann-Straße	Witschelstraße bis Wallensteinstraße
31	Brettergartenstraße	Westendstraße bis Dorfäckerstraße
32	Rollnerstraße	Nordring bis Maxtorgraben
33	Schreyerstraße + Hes-sestraße	Rothenburger Straße bis Ecke Hessestraße / Bauerngasse
34	Nordwestring	Gebiet Johannisstraße / Theodor-Heuss-Brücke bis Lerchenbühl-straße
35	Ansbacher Straße	Rednitzstraße bis Abzweig Weißenburger Straße

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
36	Bauvereinstraße	Sulzbacher Straße bis Bartholomäusstraße
37	Obere Kanalstraße	Austraße bis Fürther Straße
38	Meuschelstraße	Rollnerstraße bis Löbleinstraße
39	Adolf-Braun-Straße	Fürther Straße bis oberhalb Einmündung Fuchsstraße
40	Regensburger Straße	Hainstraße bis Waldluststraße
41	Bartholomäusstraße	Wöhrder Talübergang bis Sulzbacher Straße
42	Cheruskerstraße + Passauer Straße + Marienbader Straße	Zerzabelshofstraße / Valznerweiherstraße bis Bahnunterführung Cheruskerstraße
43	Kohlenhofstraße	Ecke Bauerngasse / Hessestraße bis Steinbühler Straße
44	Kilianstraße	Äußere Bucher Straße bis Äußere Bayreuther Straße
45	Erlanger Straße	Schleswiger Straße / Wilhelmshavener Straße bis Thoner Weg / Schongauer Straße
46	Eibacher Hauptstraße	Hafenstraße bis etwas über Hausnummer 166 auf Eibacher Hauptstraße
47	Tetzelgasse, Theresienstraße + Theresienplatz + Innere Laufer Gasse	Schildgasse bis Judengasse
48	Äußere Cramer-Klett-Straße + Hirsvogelstraße + Wollentorstraße + Wassertorstraße	Harmoniestraße bis Prinzregentenufer
49	Am Plärrer	Bereich um Am Plärrer mit Dennerstraße bis Fürther Tor
50	Gustav-Adolf-Straße	Wallensteinstraße bis Tillypark
51	Frankenschnellweg	Gebiet wird begrenzt von Jansenbrücke zum Westen; Witschelstraße, Bertha-von-Suttner-Straße, Fuggerstraße zum Süden; Rothenburger Straße zum Osten; Frankenschnellweg zum Norden
52	Bahnhofstraße + Dürrenhofstraße	Bahnhofsplatz / Königstorgraben bis Ecke Dürrenhofstraße, Kressengartenstraße
53	Neutorgraben	Vesternertorgraben bis zur Höhe Hallerwiese

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
54	Waldluststraße + Zerzabelshofer Hauptstraße	Valznerweiherstraße bis Zabo-Kreisel
55	Mögeldorfer Hauptstraße + Laufamholzstraße	Gebiet von Mitte Schmausenbuckstraße über Mögeldorfer Hauptstraße und Laufamholzstraße bis Ziegenstraße
56	Valznerweiherstraße	Ben-Gurion-Ring / Marienbader Straße bis Waldluststraße
57	Finkenbrunn	Höhe Ludwigskanal bis Minervastraße / Julius-Loßmann-Straße
58	Willstraße	Fürther Straße bis Reutersbrunnenstraße
59	Lorenzer Straße, Theatergasse	Ecke Königstraße / Theatergasse bis Lorenzer Straße, Marientormauer
60	Jansenbrücke	Witschelstraße / Leyher Straße bis Höhe Herzogenauracher Straße
61	Marienstraße	Königstorgraben / Marientorgraben bis Bahnhofstraße
62	Splittertorgraben + Westtorgraben	Gabelung Splittertorgraben / Dennerstraße bis Höhe Untere Kreuzgasse
63	Vorjurastraße	Außenstraße bis Sauerbruchstraße

Anlage 2.2 Beschreibung der Beobachtungsgebiete für den Straßenlärm

Tabelle A 2.2: Beschreibung der 59 Beobachtungsgebiete für den Straßenlärm

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
64	Zerzabelshofstraße	Schloßstraße bis Ben-Gurion-Ring / Marienbader Straße
65	Äußerer Laufer Platz + Äußere Laufer Gasse + Innerer Laufer Platz + Beckschlagergasse + Innere Cramer-Klett-Straße	Beidseitig begrenzt von Laufertormauer
66	Wallensteinstraße + Südwesttangente	Uffenheimer Straße bis Rothenburger Straße
67	Gebersdorfer Straße	Zirndorfer Straße bis Beginn Bahnhofstraße
68	Ziegelsteinstraße + Rathsbergstraße	Neuwieder Straße bis Äußere Bayreuther Straße
69	Hintere Marktstraße	Holzwiesenstraße bis Beginn Sandreuthstraße
70	Grolandstraße	Bucher Straße bis Uhlandstraße
71	Reichelsdorfer Hauptstraße	Zwischen Rednitz u. Anfang Bebauung Schalkhaußer Straße bis Höhe Einsteinring
72	Oedenberger Straße	Bismarckstraße bis Kieslingstraße / Eichendorffstraße
73	Kieslingstraße	Leipziger Platz bis Höhe Kieslingstraße 74
74	Marienbergstraße	Hugo-Junkers-Straße bis Ziegelsteinstraße
75	Südwesttangente + Frankenschnellweg	Von Höhe Eisenbahnbrücke / Rüsternbweg bis Höhe Kreuzung Alpenrosenweg / Maiacher Straße
76	Fischbach Fischbacher Hauptstraße	Ortsschild im westen bis Fontanestraße
77	Weißenburger Straße	Höhe Kreisel Röthenbacher Landgraben / Colmberger Straße bis Hafenstraße
78	Katzwanger Straße	Nerzstraße bis Höhe Katzwangerstraße 151
79	Bierweg	Ziegelsteinstraße bis ca. 120 m westlich der Thuisbrunner Straße
80	Hansastraße	Dieselstraße bis Abzweig Schweinauer Hauptstraße
81	Julius-Loßmann-Straße	Von Eisenbahnüberführung Julius-Loßmann-Straße bis Saarbrückener Straße
82	Katzwanger Hauptstraße	Sauerbruchstraße bis Gaulnhofer Straße / Lindenplatz

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
83	Schmausenbuckstraße + Siedlerstraße	Ostendstraße bis Zabo-Kreisel
84	Zollhausstraße	Münchener Straße bis Breslauer Straße
85	Minervastraße	Wacholderweg bis Julius-Loßmann-Straße
86	Herderstraße	Schnieglinger Straße bis Hans-Böckler-Straße / Brettergartenstraße
87	Sandstraße	Steinbühler Straße bis Weidenkellerstraße
88	Sandreuthstraße + Dr.-Luppe-Platz	Industriestraße bis ca. 85 westlich des Frankenschnellwegs
89	Deutschherrnstraße + Kontumazgarten	Willstraße / Roonstraße bis Westtorgraben
90	Bayernstraße + Herzogstraße	Eisenbahnbrücke Jitzhak-Rabin-Straße bis Abweig Zeppelinstraße / Beuthener Straße
91	Höfener Straße + Leyher Straße	Karolinenstraße bis ca. erste 100 m Leyher Straße
92	Färberstraße + Dr.-Kurt-Schumacher-Straße	Färbertormauer bis Ecke Dr.-Kurt-Schumacher-Straße / Am Gräslein
93	Leyher Straße	Neustädter Straße bis Jansenbrücke
94	L 2401	Wohlauer Straße bis Bregenzer Straße / Hermann-Kolb-Straße
95	Brückenstraße	Johannisstraße bis Wiesentalstraße / Pegnitz (ca. halbe Strecke)
96	Rednitzstraße	Ansbacher Straße bis Weißenburger Straße
97	Archivstraße + Pilotystraße	Bucher Straße bis Pirckheimerstraße
98	Röthenbacher Hauptstraße	Rednitzstraße bis Ansbacher Straße
99	Geisseestraße	Gustav-Adolf-Straße bis Schwabacher Straße
100	Kornburg L2406 L2407	Höhe Ringelnatzstraße 33 über Kornburger Hauptraße Ecke Schenkendorfstraße bis Kornburger Hauptstraße / An der Autobahn
101	Erlenstegenstraße	Thumenberger Weg bis Olga-Pöhlmannweg
102	Hafenstraße	Weißenburger Straße bis Höhe Wernfelserstraße 36
103	Ben-Gurion-Ring	Regensburger Straße bis Zerzabelshofstraße / Valznerweiherstraße
104	Frauentorgraben	Steinbühler Straße bis Bahnhofsplatz
105	Zeltnerstraße	Stromerstraße bis Camerariusstraße
106	Weltenburger Straße	Höhe Heilbronner Platz bis Eichstätter Platz

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
107	Lobsingerstraße	Poppenreuther Straße bis Kirchenweg
108	Saarbrückener Straße	Julius-Loßmann-Straße bis Ortsschild Nürnberg auf Saarbrücker Straße
109	Roonstraße	Deutschherrnstraße / Willstraße bis Obere Kieselbergstraße
110	Löwenberger Straße	Oelser Straße bis Bahnunterführung
111	Eichendorffstraße	Oedenberger Straße / Kiesling Straße bis Mörikerstraße / Steinplattenweg
112	Trierer Straße	Julius-Loßmann-Straße bis Kornburger Straße
113	Thumenberger Weg N	Klopstockstraße bis Äußere Sulzbacher Straße / Erlenstegenstraße
114	Fuggerstraße	Rothenburger Straße bis Höhe Sportanlage
115	Thumenberger Weg S	Ca. zwischen Erlenstegenstr und Bahnunterführung bis Flußstraße
116	Ludwigstraße	Ludwigstor bis Jakobsplatz
117	Maxtorgraben	Gabelung Vestnertorgraben / Maxtor bis Veillodterstraße
118	Kemptener_Straße_+ An der Radrunde + Worzeldorfer Hauptstraße	Am Gaulnhofer Landgraen bis Worzeldorfer Hauptstraße / Am Wiesengrund
119	Mühlhofer Hauptstraße	Seitzstraße bis Höhe Mühlhofer Hauptstr. 52
120	Poppenreuther Straße	Lobsingerstraße bis Johannisstraße
121	Valznerweiherstraße	Waldluststraße bis Banatstraße
122	Dr.-Carlo-Schmid-Straße + Flußstraße	Weißer Weg bis Gabelung Flußstraße

Anlage 2.3 Beschreibung der Hochbrennpunktgebiete für den Straßenlärm

Tabelle A 2.3: Hochbrennpunktgebiete: Gebiete in den mehr als 50 Einwohner einem L_{DEN} = 75 dB(A) ausgesetzt sind

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Südstadt	Beschreibung charakteristischer Punkte auf der Gebietsumrandung im Uhrzeigesinn mit erstem Punkt im Nord-Westen des Gebiets: Kreuzung Volkmannstraße, An den Rampen, Landgrabenstraße; ungefährer Verlauf nach Osten entlang südlicher Begrenzung der Eisenbahngleise bis Unterführung Dürrenhofstraße; ungefährer Verlauf westlich der Heinstraße bis Kreuzung Schultheißallee; Verlauf an westlicher Begrenzung Münchner Straße bis Kreuzung Bayernstraße/Frankenstraße; Verlauf südlich der Frankenstraße und Ulmenstraße in westlicher Richtung bis Dianaplatz; Verlauf in nördliche Richtung östlich der Gibitzenhofstraße unter Einbeziehung der Brehmstraße bis Kreuzung Gibitzenhofstraße Landgrabenstraße; Verlauf an süd-westlicher Begrenzung der Landgrabenstr bis Ausgangspunkt.
2	Rothenburger Straße	Züricher Straße bis Schweinauer Straße
3	Pirckheimerstraße	Bucher Straße bis Bayreuther Straße
5	Bucher Straße	Vestnertorgraben bis Nordwestring
6	Rothenburger Straße	Schweinauer Straße bis Am Plärrer/ Südliche Fürther Straße
9	Maximilianstraße	Bereich zwischen Adam-Klein-Straße bis Gertrudstraße
7	Schwabacher Straße + Schweinauer Hauptstraße	Bereich zwischen Geisseestraße bis Gabelung Schweinauer Hauptstraße mit Hansastraße
4	Frankenschnellweg	Gibitzenhofstraße bis Ausfahrt Volkmannstraße
16	Sulzbacher Straße	Harmoniestraße bis T-Kreuzung Sulzbacher Straße / Sulzbacher Straße

Anlage 2.4 Beschreibung der Untersuchungsgebiete für den Schienenlärm von Straßenbahn und U-Bahn

Tabelle A 2.4: Beschreibung der 5 Untersuchungsgebiete für den Schienenlärm von Straßenbahnen und U-Bahnen

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Südstadt	Beschreibung charakteristischer Punkte auf der Gebietsumrandung im Uhrzeigesinn mit erstem Punkt im Nord-Westen des Gebiets: Kreuzung Volkmannstraße, An den Rampen, Landgrabenstraße; ungefährer Verlauf nach Osten entlang südlicher Begrenzung der Eisenbahngleise bis Unterführung Dürrenhofstraße; ungefährer Verlauf westlich der Heinstraße bis Kreuzung Schultheißallee; Verlauf an westlicher Begrenzung Münchner Straße bis Kreuzung Bayernstraße/Frankenstraße; Verlauf südlich der Frankenstraße und Ulmenstraße in westlicher Richtung bis Dianaplatz; Verlauf in nördliche Richtung östlich der Gibitzenhofstraße unter Einbeziehung der Brehmstraße bis Kreuzung Gibitzenhofstraße / Landgrabenstraße; Verlauf an süd-westlicher Begrenzung der Landgrabenstraße bis Ausgangspunkt.
11	Johannisstraße	Neutorgraben bis Nordwestring
5	Bucher Straße + Erlanger Straße	Haltestelle Thon bis Vestnertorgraben
17	Fürther Straße	Tunnel Augsburger Straße bis Ferdinandstraße
16	Sulzbacher Straße	Harmoniestraße bis T-Kreuzung Sulzbacher Straße / Sulzbacher Straße

Anlage 2.5 Beschreibung der Beobachtungsgebiete für den Schienenlärm von Straßenbahn und U-Bahn

Tabelle A 2.5: Beschreibung der 12 Beobachtungsgebiete für den Schienenlärm von Straßenbahnen und U-Bahnen

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
3	(Pirckheimerstraße)*	Bucher Straße bis Bayreuther Straße
18	Äußere Sulzbacher Straße	Bartholomäusstraße bis Thumenberger Weg
14	Ostendstraße	Noriker Straße bis Gabelung Laufamholzstraße
20	Bayreuther Straße	Maxtorgraben bis Pirckheimerstraße
8	Dianastraße	Löffelholzstraße bis Nopitschstraße
40	Regensburger Straße	Hainstraße bis Dutzendteichstraße (inklusiv)
62	Splittertorgraben + Westtorgraben	Gabelung Splittertorgraben / Dennerstraße bis Höhe Untere Kreuzgasse
83	Schmausenbuckstraße	Ostendstraße bis Falterstraße
81	Julius-Loßmann-Straße + Trierer Straße	Eisenbahnüberführung Julius-Loßmann-Straße bis Ecke Trierer Straße / Germersheimer Straße
78	Katzwanger Straße	Nerzstraße bis Höhe Katzwangerstraße 151
53	Neutorgraben	Vesternertorgraben bis zur Höhe Hallerwiese
49	Am Plärrer	Bereich um Am Plärrer mit Dennerstraße bis Fürther Tor

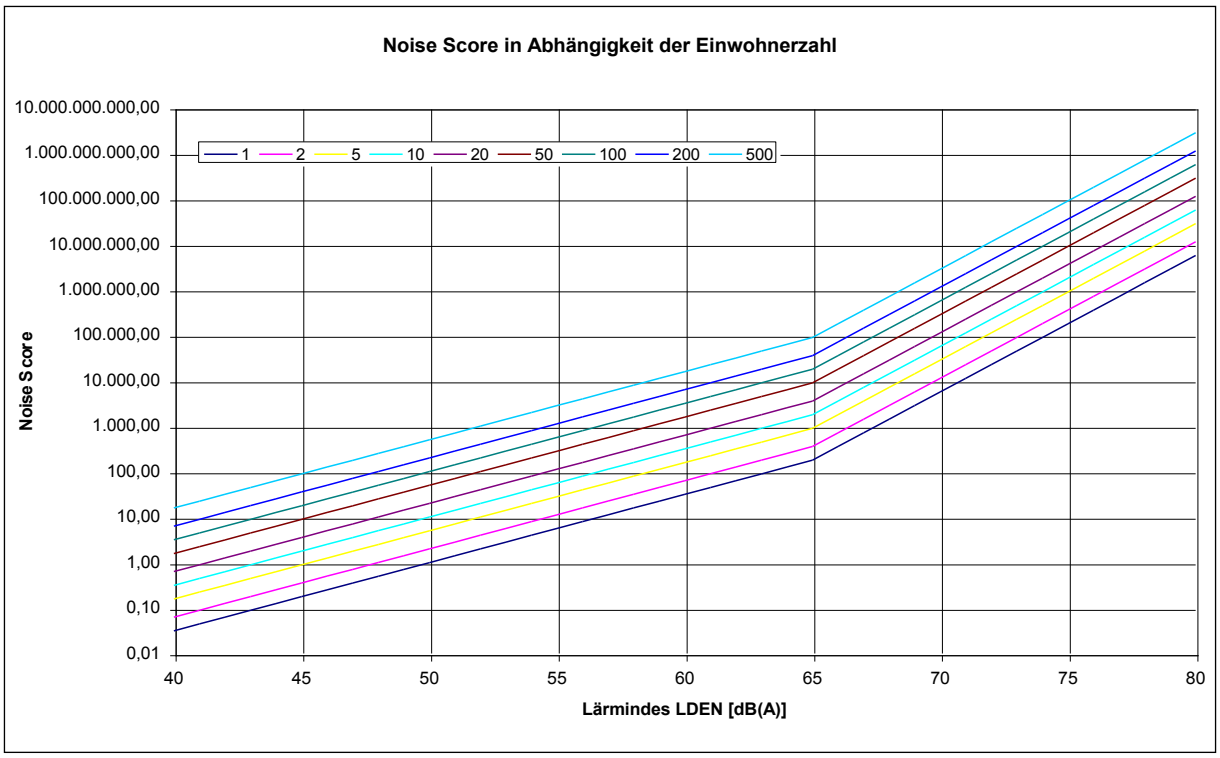
** Aufgrund der Schienenlärmbelastung durch Regelbetrieb bis Dezember 2011 war die Pirckheimerstraße als Beobachtungsgebiet einzustufen. Inzwischen wurde der Straßenbahnbetrieb aufgrund der Eröffnung der parallel verlaufenden U3 eingestellt. Die Strecke wird seitdem nur als Betriebsstrecke genutzt. Das Beobachtungsgebiet „Pirckheimerstraße" wird deshalb in der weiteren Lärmaktionsplanung nicht betrachtet.*

Anlage 3: Hinweise zur Ermittlung des Noise Scores

Ermittlung des Noise Score nach Probst

$$Y = \begin{cases} \sum_i n_i \cdot 10^{0.15 \cdot (L_{den,i} - 50.0 - dI + dL_{source})} & \text{für } L_{den,i} \le 65\ dB(A) \\ \sum_i n_i \cdot 10^{0.30 \cdot (L_{den,i} - 57.5 - dI + dL_{source})} & \text{für } L_{den,i} > 65\ dB(A) \end{cases}$$

Y	Wert der Lärmbelastung
n_i	Anzahl Personen mit dem zugeordneten Lärmpegel $L_{den,i}$ der höchstbelasteten Fassade
$L_{den,j}$	Lärmpegel an der höchstbelasteten Fassade des Gebäudes i
dI	Abweichung der Lärmdämmung / durchschnittliche Lärmdämmung aller Gebäude
dL_{source}	Korrektur für unterschiedliche Lärmquellen (Straße, Schiene…)



Quelle:
Zur Bewertung von Umgebungslärm, W. Probst, in: Lärmbekämpfung – Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik, Ausgabe 4 / 2006, Seite 105-114

Anlage 4: Protokoll der Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Veranstaltungen zur Information und Beteiligung der Öffentlichkeit fanden vom 27.04.2015 bis 22.05.2015 statt. Gleichzeitig wurden der Entwurf des Lärmaktionsplans im Internet und vor Ort öffentlich ausgelegt und die Träger öffentlicher Belange zur Stellungnahme aufgefordert. Insgesamt gingen von 37 Bürgern oder Verbänden und 8 Trägern öffentlicher Belange 49 Einwände zum Lärmaktionsplan und 14 sonstige Einwände vorgebracht. Davon führten 6 Einwände zu Änderungen im Entwurf des Lärmaktionsplans.

Zur Erläuterung des Lärmaktionsplans fanden zwei öffentliche Veranstaltungen am 04.05.2015 und 11.05.2015 mit 17 beziehungsweise 19 Besuchern statt. Der Modellversuch in einem Teil der Südstadt wurde am 29.04.2015 vor 8 Besuchern vorgestellt. Außerdem wurde der Lärmaktionsplan am 07.05.2015 auf einer Versammlung des Bürgervereins Nord vorgestellt.