



**STADT KÖNIGSWINTER
DER BÜRGERMEISTER**

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

ACB - 0913 - 406909 - 263

Stadt Königswinter

**Lärmaktionsplanung gemäß
§ 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz
Stufe II**

**Schalltechnische Untersuchung zum
Straßenlärm**

Überarbeitung Stand: 11.05.2017

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Stadt Königswinter
Lärmaktionsplanung gemäß
§ 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz Stufe II
Schalltechnische Untersuchung zum Straßenlärm

Auftraggeber: Stadt Königswinter
Geschäftsbereich Planen und Bauen
Obere Straße 8
53639 Königswinter-Thomasberg

Auftrag vom: 09.01.2013

Berichtsnummer: ACB - 0913 - 406909 - 263

Berichtsumfang 88 Seiten

Datum: 11.05.2017

Projektleiter: Dipl.-Ing. Gregor Schmitz-Herkenrath

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	8
2	Grundlagen und Mindestanforderungen	10
2.1	Lärmkartierung - Lärmaktionsplanung (LAP)	10
2.2	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	12
2.3	Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen	14
3	Umsetzung von Maßnahmen und Zuständigkeiten	16
4	Bisheriger Verlauf der Lärmaktionsplanung in Königswinter	18
4.1	Stufe 1	18
4.2	Stufe 2	18
5	Eingangsdaten für die strategischen Lärmkarten	20
5.1	Geländemodell	20
5.2	Gebäude und Einwohner	20
5.3	Lärmschutzbauwerke	21
5.4	Hauptverkehrsstraßen	21
6	Rechenmodell	24
6.1	Aufbau und Berechnungskonfiguration	24
6.2	Festlegung der Immissionspunkte	24
6.3	Plausibilitätsprüfung der Rechenmodelle	24
6.4	Lärmkarten	24
7	Betroffenheitsstatistiken nach VBEB	26
7.1	Belastungen durch Straßenverkehr	26
7.2	Lärmanalyse	28
7.3	Betroffene über den Auslösewerten	28
7.4	Ermittlung der Betroffenheit und Ableitung von Hot Spots	29
7.4.1	Noise-Score	30
7.4.2	Lärmbrennpunkte - Hot-Spots	33
7.4.3	Besonderheiten in der Stadt Königswinter	34
8	Möglichkeiten zur Minderung der Verkehrslärmgeräusche	35
8.1	Maßnahmen innerorts	35
8.2	Wirkung der Maßnahme „Tempo 30“	37
8.3	Lärmoptimierte Asphaltdecken	38

8.3.1	lärmoptimierter Asphalt SMA LA	38
8.3.2	lärmoptimierter Asphalt LOA 5 D	38
8.3.3	Erfahrungen beim Einsatz des LOA 5 D auf Ortsstraßen	39
8.4	Maßnahmen außerorts	40
8.4.1	Lärmschutzbauwerke	40
8.4.2	Offenporige Asphaltdecken	42
9	Lärmminderungsmaßnahmen für den Lärmaktionsplan in der 2. Stufe	43
9.1	Maßnahmen Brennpunkt 1 - Hauptstr. (L 193) südlich Steinmetzstr.	43
9.2	Brennpunkt 2 - Ortsdurchfahrt Ittenbach (L 331) zwischen Hardtweg und Aegidienberger Str.	47
9.3	Brennpunkt 3 - Bebauung an der BAB A 3 Bereich Mührener Weg / Meisenweg / Finkenweg, Gräfenhohner Str.	50
9.4	Zusammenfassung der vorgeschlagenen Lärmminderungsmaßnahmen	52
10	Entlastung durch die vorgeschlagenen Maßnahmen	54
11	Ruhige Gebiete	59
12	Anregungen im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung	61
13	Anregungen im Rahmen der Beteiligung Träger öffentlicher Belange	61
14	Passive Schallschutzmaßnahmen (Lärmsanierung an bestehenden hochbelasteten Straßen)	62
15	Zusammenfassung	63
 Anhang		
A 1	Bedeutung der Formelzeichen nach VBUS	64
A 2	Dokumentation der Öffentlichkeitsbeteiligung und der Träger öffentlicher Belange	65
A 3	Übersicht über die Verkehrsbelastung in Königswinter und der Umgebung	81
A 4	Lärmkarten für die Lärmindizes LDEN und LNight (Status Quo) und die Brennpunkte (Betroffenheitsindex Noise-Score)	82

Anlagenverzeichnis

Tab A 1.1	Bedeutung der Formelzeichen nach VBUS	64
Anlage A 2.1	Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit 31.07.2013 bis 23.08.2013	65
Anlage A 2.2	Beteiligung der Öffentlichkeit - Bürgerveranstaltungen 02.12.2013 und 03.12.2013 sowie schriftliche Eingaben bis 20.12.2013	67
Anlage A 2.3	Beteiligung der Öffentlichkeit - Öffentliche Auslegung vom 29.11.2016 - 29.12.2016	75
Anlage A 2.4	Beteiligung der Träger öffentlicher Belange mit Schreiben vom 30.12.2016	75
Anlage A 4.1	Lärmkarte Straßenverkehr, Lärmindex LDEN	83
Anlage A 4.2	Lärmkarte Straßenverkehr, Lärmindex LNight	84
Anlage A 4.3	Kennzeichnung der Brennpunkte über den Betroffenheitsindex Noise-Score	85
Anlage A 4.4	Betroffenheitsindex Noise-Score am Brennpunkt 1	86
Anlage A 4.5	Betroffenheitsindex Noise-Score an den Brennpunkten 2 und 3	87
Anlage A 4.6	Vorschlag zur Ausweisung ruhiger Gebiete	88

Abbildungsverzeichnis

Abb. 5.1.1	Digitales Geländemodell im Stadtgebiet Königswinter, geographische Höhe über NHN	20
Abb. 5.4.1	Untersuchungsumfang, Lage der berücksichtigten Straßen	23
Abb. 7.4.1.1	Noise-Score in Abhängigkeit der Einwohnerzahl	32
Abb. 8.1.1	Lärminderungspotentiale verschiedener Maßnahmen (<i>Quelle: LANUV</i>)	36
Abb. 9.1.1	Maßnahmen Brennpunkt 1 - Hauptstr. (L 193) südlich Steinmetzstr.	44
Abb. 9.1.2	Schrägansicht Brennpunkt 1	45
Abb. 9.1.3	Ansichten Brennpunkt 1 - Hauptstr. (L 1932) südlich Steinmetzstr. (<i>Quelle: Straßen NRW, 05.04.2013</i>)	46
Abb. 9.2.1	Ansichten Brennpunkt 2 - Ortsdurchfahrt Ittenbach (<i>Quelle: Straßen NRW, 27.05.2013</i>)	48
Abb. 9.2.2	Maßnahmen Brennpunkt 2 - Ortsdurchfahrt Ittenbach	49
Abb. 9.3.1	Ansichten BAB A 3 Bereich Bellinghauserhohn (<i>Quelle: Straßen NRW</i>)	51
Abb. 9.3.2	Ansichten BAB A 3 Bereich Bellinghausen (<i>Quelle: Straßen NRW</i>)	51
Abb. 9.3.3	Ansichten BAB A 3 Bereich Hasenboseroth (<i>Quelle: Straßen NRW</i>)	51
Abb. 9.3.4	Ansichten BAB A 3 Bereich Ruttscheid (<i>Quelle: Straßen NRW</i>)	52
Abb. 9.3.5	Ansichten BAB A 3 Bereich AS Siebengebirge (<i>Quelle: Straßen NRW</i>)	52
Abb. 9.3.6	Ansichten BAB A 3 Bereich L 331 (<i>Quelle: Straßen NRW</i>)	52
Abb. 10.1	Vergleich der Wirksamkeit der Maßnahmen – Brennpunkt 1 L 193 Haupts. südlich der Steinmetzstr.	56

Abb. 10.2	Vergleich der Wirksamkeit der Maßnahmen – Brennpunkt 2 Ortsdurchfahrt L 331 Ittenbach	56
Abb. 10.3	Vergleich der Wirksamkeit der Maßnahmen – Brennpunkt 3 Bereich Mührener Weg / Meisenweg / Finkenweg, Gräfenhohner Str.	57
Abb. 10.4	Vergleich der Wirksamkeit der Maßnahmen – gesamtes Stadtgebiet	58
Abb. 11.1	Hinweise auf „Ruhige Gebiete“ in NRW (Ausschnitt, Quelle: LANUV)	59

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Rechtliche Grundlagen – Umgebungslärmrichtlinie [1]	14
Tab. 2.2	Rechtliche Grundlagen – Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]	14
Tab. 2.3	Mindestanforderungen für Aktionspläne gemäß Anhang V ULR [1]	15
Tab. 2.3.1	Zuständigkeiten für Maßnahmen des Straßenverkehrs in NRW	17
Tab. 7.1	Geschätzte Zahl der belasteten Menschen nach VBEB	27
Tab. 7.2	Geschätzte Zahl der im Zeitbereich LDEN belasteten Gebiete	27
Tab. 7.3	Geschätzte Zahl der im Zeitbereich LDEN belasteten Wohnhäuser	27
Tab. 7.4	Geschätzte Zahl der im Zeitbereich LDEN belasteten Schulgebäude	27
Tab. 7.3.1	Bewertung der Anzahl der belasteten Personen	28
Tab. 7.3.2	Qualifizierung des Lärmindex LDEN	28
Tab. 7.3.3	Orientierungshilfe zur Bewertung von Belastungen	29
Tab. 7.4.2.1	Bewertung der Anzahl der belasteten Personen - Bestandssituation in Abhängigkeit der Auslösewerte	33
Tab. 8.2.1	Lärminderungspotential der Maßnahme „Tempo 30“	37
Tab. 9.1	Zusammenfassung der vorgeschlagenen Lärminderungsmaßnahmen	53
Tab. 10.1	Bewertung der Anzahl der belasteten Personen nach der Durchführung der Lärminderungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Auslösewerte	55
Tab. 10.2	Bewertung der Anzahl der belasteten Personen nach der Durchführung der Lärminderungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Auslösewerte für das gesamte Stadtgebiet	57
Tab A 1.1	Bedeutung der Formelzeichen nach VBUS	64
Anlage A 2.1	Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit 31.07.2013 bis 23.08.2013	65
Anlage A 2.2	Beteiligung der Öffentlichkeit - Bürgerveranstaltungen 02.12.2013 und 03.12.2013 sowie schriftliche Eingaben bis 20.12.2013	67
Anlage A 2.3	Beteiligung der Öffentlichkeit - Öffentliche Auslegung vom 29.11.2016 - 29.12.2016	75
Anlage A 2.4	Beteiligung der Träger öffentlicher Belange mit Schreiben vom 30.12.2016	75
Anlage A 3.1	Verkehrsbelastung in der Umgebung von Königswinter (Quelle: NWSIB- Datenbank Straßen NRW)	81

Anlage A 4.1	Lärmkarte Straßenverkehr, LärmindeX LDEN	83
Anlage A 4.2	Lärmkarte Straßenverkehr, LärmindeX LNight	84
Anlage A 4.3	Kennzeichnung der Brennpunkte über den Betroffenheitsindex Noise-Score	85
Anlage A 4.4	Betroffenheitsindex Noise-Score am Brennpunkt 1	86
Anlage A 4.5	Betroffenheitsindex Noise-Score an den Brennpunkten 2 und 3	87
Anlage A 4.6	Vorschlag zur Ausweisung ruhiger Gebiete	88

1 Aufgabenstellung

Mit der Änderung der § 47a-f des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [3] am 15.06.2005 und dem „Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ [2] ist die Umsetzung der Richtlinie 2002/49/EG [1] des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juli 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm in deutsches Recht erfolgt.

Die Umgebungslärmrichtlinie sieht ein mehrstufiges Konzept vor. Bereits 2007 waren demnach Hauptverkehrsstraßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 6 Mio. Kfz/a, entsprechend 16.400 Kfz/Tag zu kartieren, die vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) durchgeführt wurde. Die Hauptschienenstrecken mit mehr als 60.000 Zügen/a, entsprechend 164 Zügen/Tag wurden vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) kartiert.

Vom LANUV wurde auch die Pflichtkartierung der Hauptverkehrsstraßen der zweiten Stufe durchgeführt. Aufgrund der jeweils halbierten Auslöseschwellen für das Verkehrsaufkommen (3 Mio. Kfz/a bzw. ca. 8.200 Kfz/d) hat sich das zu kartierende Straßennetz entsprechend erweitert. Aus den im Internet publizierten Ergebnissen [8] erfolgt nunmehr die Notwendigkeit, auch einen Lärmaktionsplan mit dem Ziel aufzustellen, den Umgebungslärm soweit erforderlich zu verhindern bzw. zu mindern. In Bezug auf die zu stellenden Mindestanforderungen an die Lärmkarten und die Berichterstattung an die Europäische Kommission bezieht sich das Gesetz direkt auf die Anhänge der Europäischen Richtlinie. Zur weiteren Konkretisierung der Anforderungen an die Lärmkartierung wurde die „Verordnung über die Lärmkartierung“ (34. BImSchV [4]) verabschiedet.

Mit der rechtsrheinischen Eisenbahnstrecke und der ICE-Strecke liegen im Stadtgebiet von Königswinter zwei Schienenstrecken, die die Kriterien der zweiten Stufe erfüllen.

Die Zuständigkeiten für die Lärmaktionsplanung von Eisenbahnstrecken nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz (AEG) wurden inzwischen neu geregelt. Sie liegen ab 2015 beim Eisenbahn-Bundesamt (EBA). Allerdings konnten bisher die strategischen Lärmkarten noch nicht zur Verfügung gestellt werden.

Gemäß dem Rundschreiben des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKUNLV) vom 18.10.2013) soll mit der Aufnahme der Eisenbahnstrecke in die Lärmaktionsplanung noch gewartet werden, um Doppelarbeiten und Mehrkosten zu verhindern. Demnach sei erst frühestens Ende 2014 mit der Kartierung zu rechnen.

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

Für die Stadt Königswinter ergibt sich aus den genannten Gründen der missliche Umstand, dass eine der wesentlichen Lärmquellen im westlichen Stadtgebiet noch nicht berücksichtigt werden kann und folglich vorläufig auch kein Lärmaktionsplan zum Schienenlärm aufgestellt werden kann.

Die ACCON Köln GmbH wurde beauftragt, auf Grundlage der den Kommunen vom LANUV zur Verfügung gestellten Modelldatensätze [9] die Kartierung zu überarbeiten und die Grundlagen für einen Lärmaktionsplan zu erarbeiten.

Da zurzeit nur die Lärmart Straßenverkehr in die LAP einbezogen werden kann, können die im vorliegenden Bericht dokumentierten Vorschläge die Lärmsituation nur partiell verbessern.

2 Grundlagen und Mindestanforderungen

2.1 Lärmkartierung - Lärmaktionsplanung (LAP)

Die Lärmkartierung bildet die Grundlage für die Aufstellung von Aktionsplänen zur Lärminderung und zum Erhalt ruhiger Gebiete. § 47d BImSchG regelt in Verbindung mit Anhang V der EG-Umgebungslärmrichtlinie die Mindestanforderungen und Form eines Aktionsplans.

In der Regel sind von den Kommunen in Abstimmung mit der Öffentlichkeit Prioritäten für einzelne Teilgebiete und bei den geplanten Maßnahmen zu setzen. Eine gesetzlich geregelte Auslöseschwelle mit bestimmten Werten, ab denen die LAP zwingend notwendig durchzuführen ist, besteht nicht. Jedoch sind in NRW in einem Runderlass [7] entsprechende Auslösewerte festgelegt worden¹.

Dort heißt es unter der Nummer 2:

Lärmaktionspläne sind gemäß § 47 d Abs. 1 BImSchG zur Regelung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen aufzustellen. Lärmprobleme im Sinne des § 47 d Abs. 1 BImSchG liegen auf jeden Fall vor, wenn an Wohnungen, Schulen, Krankenhäusern oder anderen schutzwürdigen Gebäuden ein L_{DEN} von 70 dB(A) oder ein L_{Night} von 60 dB(A) erreicht oder überschritten wird. Dies gilt nicht in Gewerbe- oder Industriegebieten nach §§ 8 und 9 der Baunutzungsverordnung sowie in Gebieten nach § 34 Abs. 2 des Baugesetzbuches mit entsprechender Eigenart. Die Werte L_{DEN} von 70 dB(A) und L_{Night} von 60 dB(A) sind in den Lärmkarten gemäß § 4 Absatz 4 Nr. 2 kenntlich zu machen.

(...) Ziel der Lärmaktionsplanung ist die Verringerung der Gesamtlärmbelastung in dem betrachteten Gebiet. Die Festlegung von Maßnahmen sowie die Entscheidung über deren Reihenfolge, Ausmaß und zeitlichen Ablauf liegen im Ermessen der zuständigen Behörde. In der Regel ist dazu eine Prioritätensetzung hinsichtlich der Handlungsoptionen erforderlich. Als Kriterien für die Prioritätensetzung kommen z.B. in Frage:

- Ausmaß der Pegelüberschreitung,*
- Schutzbedürftigkeit und Anzahl der betroffenen Personen,*
- Gesamt-Lärmbelastung,*
- technischer, zeitlicher und finanzieller Aufwand.*

¹ Die genaue Bedeutung der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} wird im Abschnitt 6.4, Seite 23 erläutert

Grundsätzlich zu beachten ist, dass die LAP die Situation in Gebieten (s. o.) und nicht isoliert an einzelnen Objekten verbessern soll. Es sollen auch nicht Einzelereignisse betrachtet werden. Schon aus den zugrunde zu legenden Berechnungsverfahren ergibt sich dieser Sachverhalt: Als Verkehrsaufkommen ist das durchschnittliche Jahresmittel anzusetzen [5] (z.B. saisonal auftretende höhere Verkehrsaufkommen verschleifen sich somit). Das vorgeschriebene Berechnungsverfahren berücksichtigt dabei keine Spitzenpegel (Einzelereignisse), obwohl hiervon ggf. ein nicht unbedeutendes Belästigungspotential ausgehen kann.

Es obliegt letztlich den einzelnen Kommunen zu entscheiden, wie tiefgreifend die LAP angelegt wird. Die relativ hoch angesetzten Auslösewerten nach [7] orientieren sich in NRW primär an der Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen, dies ist u.a. dem Umstand der hohen Ballungsdichte in NRW geschuldet. In anderen Bundesländern liegen die Auslösewerte zum Teil niedriger und orientieren sich damit eher an den Kriterien der Belästigung. Zukünftig sollen jedoch auch in NRW die Auslösewerte abgesenkt werden.

Die notwendige Priorisierung soll in Abwägung der Größe der betroffenen Gebiete, der Anzahl der betroffenen Personen und der Höhe der Lärmbelastung (gesundheitliche Risiken, erhebliche Belästigungen etc.) erfolgen. Längerfristig kann und sollte die LAP weiter vertieft werden, da alle fünf Jahre die Kartierung zu überarbeiten ist und die gewonnenen Ergebnisse verwertet werden sollen.

Die Mitwirkung der Öffentlichkeit bei der Aufstellung von Aktionsplänen ist gesetzlich in § 47d Abs. 3 BImSchG vorgeschrieben. Daraus ergeben sich zwar keine konkreten Vorgaben für die Durchführung des Beteiligungserfahrens, dennoch müssen bestimmte Anforderungen erfüllt werden wie die Möglichkeit, rechtzeitig und effektiv an der Ausarbeitung und Überprüfung der Aktionspläne unter Berücksichtigung der Beteiligungsergebnisse mitzuwirken. Die Öffentlichkeit hat das Recht, über die Entscheidungen in angemessenen Fristen informiert zu werden. Einzelergebnisse brauchen nicht zwingend in die Aktionspläne einzufließen, die zuständige Behörde soll sich dennoch inhaltlich damit auseinandersetzen und ihre Entscheidung begründen.

In die LAP ist auch der Schutz ruhiger Gebiete einzubeziehen. Feste Kriterien für ruhige Gebiete gibt es jedoch nicht. Sie können nicht nur aufgrund der Lärmindizes identifiziert werden. Auch ihre Funktion für die Bevölkerung spielt eine entscheidende Rolle. Der Bürgerbeteiligung kommt auch hier eine entsprechende Bedeutung zu [12].

Es kann möglich sein, dass einzelne Maßnahmen der Lärmaktionspläne u. U. der UVP-Pflicht unterliegen, so dass sich weitere Bewertungskriterien ergeben können (z.B. Straßenneubauten oder wesentliche Änderungen nach der 16. BImSchV [14]). Zu beachten ist hierbei, dass die nationale Gesetzgebung andere Lärmindizes verwendet als die EG-Richtlinie, so dass kein unmittelbarer Vergleich möglich ist.

2.2 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

- [1] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L189/12)
- [2] Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 (BGBl. I S. 1794)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3180)
- [4] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516)
- [5] Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS) vom 22. Mai 2006, Bundesanzeiger Nr. 154a vom 17. August 2006
- [6] Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB) vom 9. Februar 2007 (nicht amtliche Fassung der Bekanntmachung im Bundesanzeiger Nr. 75 vom 20. April 2007)
- [7] RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-5 - 8820.4.1 v. 7.2.2008
- [8] Kartierung des LANUV unter www.umgebungslaerm.nrw.de/
- [9] Geländemodell, Emissionsdaten, Ergebnisdaten; Datenlieferungen durch das LANUV vom 21.01.2013
- [10] CadnaA® für Windows™, EDV-Programm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.3, DataKustik GmbH, Greifenberg
- [11] Zur Bewertung von Umgebungslärm, W. Probst, in: Lärmbekämpfung – Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik, Ausgabe 4 / 2006, Seite 105-114

- [12] Handbuch Umgebungslärm, Aktionsplanung und Öffentlichkeitsbeteiligung Silent City, Umweltbundesamt, Europäische Akademie für städtische Umwelt, 2008
- [13] LAI-Hinweise AG Lärmaktionsplanung in der Fassung vom 18. Juni 2012
- [14] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- [15] RLS 90 "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [16] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), Ausgabe 1997
- [17] Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen; Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen; Deutscher Bundestag Drucksache 14 / 2300
- [18] Schallpegelmessungen 2007 auf der Westlichen Ringstraße in Ingolstadt nach dem Einbau eines zweischichtigen offenporigen Asphalts, Bayerisches Landesamt für Umwelt, LfU-Ref. 28, 11.12.2007
- [19] Geräuschmindernde Fahrbahnbeläge in Nordrhein-Westfalen. Sonderdruck anlässlich des Deutschen Straßen- und Verkehrskongresses 2008 in Düsseldorf vom 08. – 10. Oktober 2008, Landesbetrieb Straßenbau NRW
- [20] Lärmindernde Fahrbahnbeläge, Ein Überblick über den Stand der Technik, Umweltbundesamt 2009
- [21] Winkler, Marcus, Neuer lärmarmen Asphalt für den kommunalen Straßenbau, BauMagazin 6/08, Asphalt+Bitumen Beratung
- [22] Lärmarme Fahrbahnbeläge für den kommunalen Straßenbau, Bautechnische Empfehlungen für das Herstellen von lärmarmen Fahrbahnbelägen im kommunalen Straßenbau Bearbeitungsstand: August 2009, Straßen NRW
- [23] "Durchfahrverbot für Lkw auf der Bundesstraße 7 / 27 / 400", Gutachten von RA U. Philipp-Gerlach, 30. Juni 2003
- [24] Internetpräsenz der Landeshauptstadt Düsseldorf (www.duesseldorf.de)
- [25] Vortrag Dipl.-Ing. Rolf Sander auf dem 12. Chemnitzer Fachseminar Schall-Immissionsschutz 2010
- [26] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- [27] Vortrag Dipl.-Ing. Rolf Sander auf dem 12. Chemnitzer Fachseminar Schall-Immissionsschutz 2010

2.3 Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen

Die rechtlichen Grundlagen und die Mindestanforderungen an Aktionspläne sind in Tab. 2.1 und Tab. 2.2 stichpunktartig zusammen gefasst.

Tab. 2.1 Rechtliche Grundlagen – Umgebungslärmrichtlinie [1]

Umgebungslärmrichtlinie	Bemerkung
Art. 8 ULR	Aktionspläne
Anhang V ULR	Mindestanforderungen (siehe auch Tab. 2.3)

Tab. 2.2 Rechtliche Grundlagen – Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]

Bundes-Immissionsschutzgesetz	Bemerkung
§ 47c BImSchG	Lärmkarten
§ 47d BImSchG	Lärmaktionspläne
§ 47d Abs. 1 BImSchG	Termin für Aufstellung: 18.07.2008; Orte in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 6 Mio. Kfz/Jahr. Termin für Aufstellung: 18.07.2013; Orte in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 3 Mio. Kfz/Jahr.
§ 47d Abs. 2 BImSchG	Anforderungen Lärmaktionsplan: Anhang V der ULR [1]
§ 47d Abs. 3 BImSchG	Öffentlichkeit wird gehört, Mitwirkung
§ 47d Abs. 5 BImSchG	Überprüfung und sofern erforderlich Überarbeitung der Lärmaktionspläne bei bedeutsamen Entwicklungen, spätestens jedoch nach 5 Jahren.
§ 47d Abs. 7 BImSchG	Meldung an BMU oder eine vom ihm benannte Stelle

Tab. 2.3 Mindestanforderungen für Aktionspläne gemäß Anhang V ULR [1]

Mindestanforderung	Ergebnisse, Bemerkungen
Beschreibung der Lärmquellen	siehe Kapitel 5.4
zuständige Behörde	Zuständig für die Lärmaktionsplanung: Stadt Königswinter
rechtlicher Hintergrund	§ 47d BImSchG [1]
Grenzwerte gemäß Art. 5 ULR	Die Grenzwerte sind zurzeit vom MUNLV NRW auf $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$ festgelegt (Auslösewerte) [7].
Zusammenfassung der Daten der Lärmkartierung	siehe Anhang A 4
Bewertung der Betroffenen, Statistik, Probleme und verbesserungsbedürftige Situationen	siehe Kapitel 7 und 7.2
Protokoll der öffentlichen Anhörungen gemäß Art. 8 Abs. 7 ULR	In der Zeit vom 23.07.2013 bis 23.08.2013 konnten nach Ankündigung in den lokalen Printmedien und auf den städtischen Webseiten die Lärmkarten eingesehen werden. Am 02.12.2013 und 03.12.2013 fanden öffentliche Veranstaltungen statt, bei denen interessierten Bürgern die Gelegenheit gegeben wurde, sich zu informieren und Anregungen vorzutragen. Bis zum 20.12.2013 konnten schriftliche Eingaben eingereicht werden. In dieser Zeit sind insgesamt 13 Anregungen von Betroffenen bei der Gemeindeverwaltung eingegangen (siehe Anhang A 2).
bereits vorhandene oder geplante Lärminderungsmaßnahmen	An der BAB A 3 wurden beidseitig Lärmschutzwände errichtet. Die B 42 wurde beim Bau mit umfangreichen Lärmschutzbauwerken versehen Weitere neuen Lärmschutzbauwerke an Straßen sind zurzeit kurz- und mittelfristig nicht konkret geplant. Es wird jedoch ggf. in Erwägung gezogen, die BAB A 3 mit einer lärmgeminderten Deckschicht zu versehen ²

² vergl. Artikel im General Anzeiger vom 11.05.2012 unter der Überschrift „A3 bei Königswinter Belag müsste erneuert werden“

3 Umsetzung von Maßnahmen und Zuständigkeiten

Die Umsetzung von Maßnahmen aus der Lärmaktionsplanung erfolgt auf der Grundlage der bestehenden Gesetzgebung zum Lärmschutz unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel. Im Gegensatz zu einschlägigen Vorschriften (z.B. Verkehrslärmschutzverordnung [14]) sind im LAP keine verpflichtend einzuhaltenden Grenzwerte festgeschrieben. Daraus folgt u.a., dass seitens der Bürgerschaft in der Regel keine unmittelbaren Rechtsansprüche zur Durchsetzung von Maßnahmen abgeleitet werden können.

Für die Durchführung der Maßnahmen sind häufig die Kommunen selbst nicht zuständig, obwohl sie zur Aufstellung der LAP verpflichtet sind. Aus diesem Grund sollen die von den Maßnahmen betroffenen Behörden frühzeitig, umfassend und sachgerecht an der Erarbeitung des LAP beteiligt werden, wobei die Form des Beteiligungsverfahrens nicht weiter geregelt ist.

In Königswinter sollen die betroffenen Behörden (u.a. Straßen.NRW) im Rahmen der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TÖB) schriftlich beteiligt werden, um so zum vorliegenden Entwurf Stellung nehmen können. Straßen.NRW soll bei der Beteiligung an der LAP auf nachstehende Belange hinweisen³:

- vorgesehene bzw. laufende Lärmsanierungsüberprüfungen
- Maßnahmen zur Lärmvorsorge und Lärmsanierung -, die
- kürzlich durchgeführt wurden
- momentan verwirklicht werden
- durchgeführt werden sollen (unter Vorbehalt)
- ggf. vorhandene Fahrbahnbeläge

Für die Kommunen haben die Inhalte der LAP jedoch insbesondere im Rahmen von Bauleitplanverfahren insofern Bedeutung, dass die dort aufgeführten Lärmbelastungen, Betroffenheiten und Maßnahmen abwägungsrelevant sind, sie sind folglich bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigen.

Die Zuständigkeiten für Maßnahmen des Straßenverkehrs in NRW sind in Tab. 2.3.1 zusammenfassend aufgeführt.

³ Quelle: Vortrag RBDi'r'in Dipl.-Ing Heike Pohl, Abteilungsleiterin für planerische Grundsatzangelegenheiten des Landesbetriebes Straßen.NRW, Gelsenkirchen auf der Lärmschutzkonferenz - Förderung und Finanzierung in NRW des MKULNV und der NRW.BANK am 12. März 2013 in Münster

Tab. 2.3.1 Zuständigkeiten für Maßnahmen des Straßenverkehrs in NRW

Zuständigkeiten	Straßenbaulasträger	Straßenbau- behörde	Straßenverkehrsbehörde
Bundes- autobahnen	Bund	Verkehrsministerium NRW Straßen NRW	Bezirksregierung
Bundesstraßen	Bund	Verkehrsministerium NRW Straßen NRW	Kreisordnungsbehörde
	Gemeinden > 80 000 EW bei Ortsdurchfahrt ¹⁾	Gemeinden	
Landesstraßen	Land	Straßen NRW	Kreisordnungsbehörde
	Gemeinden > 80 000 EW bei Ortsdurchfahrt ¹⁾	Gemeinden	
Kreisstraßen	Kreise / kreisfreie Städte	Kreise / kreisfreie Städte	Kreisordnungsbehörde
	Gemeinden > 80 000 EW bei Ortsdurchfahrt ¹⁾	Gemeinden	
Gemeindestraßen	Gemeinden	Gemeinden	Kreisordnungsbehörde

¹⁾ trifft für die Stadt Königswinter nicht zu

(Quelle: Umgebungslärmportal des Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV)

<http://www.umgebungslaerm.nrw.de>)

4 Bisheriger Verlauf der Lärmaktionsplanung in Königswinter

4.1 Stufe 1

Die Kartierungen der Stufe 1 wurden vom LANUV im Sommer 2008 und vom Eisenbahnbundesamt (EBA) Ende 2008 bereitgestellt. Jedoch stellte sich heraus, dass in der Modellbildung offensichtlich Fehler enthalten waren, die zu teilweise nicht stimmigen Lärmkarten führten. Die Stadtverwaltung hat diese Mängel dem LANUV, dem Landesbetrieb Straßen.NRW und dem Eisenbahn-Bundesamt (EBA) mit der Bitte um Überarbeitung und Behebung sowie um Vorschläge zur Lärminderung mitgeteilt. Die beschriebenen Mängel wurden im Wesentlichen zwar bestätigt, die Vorschläge zur Lärminderung wurden jedoch nicht aufgegriffen bzw. abgelehnt (u.a. Geschwindigkeitsbeschränkung auf der BAB A 3).

Seitens des MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) NRW wurde auf die ausstehende Kartierung der 2. Stufe verwiesen, in der eine entsprechende Überarbeitung erfolgen sollte.

Aufgrund dieser Unzulänglichkeiten hat die Stadt Königswinter bisher davon abgesehen, einen Lärmaktionsplan auf Basis der Grundlagen für die Stufe I aufzustellen, da von vornherein mit Fehlaussagen und falschen Folgerungen zu rechnen gewesen wäre.

4.2 Stufe 2

Im Jahre 2008 hat das LANUV mit den Arbeiten zur Kartierung der 2. Stufe begonnen, die Rohergebnisse standen Anfang 2012 den Kommunen zur Verfügung und sollten in einer sogenannten „Korrekturrunde“ auf Fehler und Unstimmigkeiten überprüft werden. Die gefundenen Fehler wurden von der Stadt Königswinter dem LANUV übermittelt, jedoch stellte sich nach der Bereitstellung der überarbeiteten Kartierung durch das LANUV Ende 2012 heraus, dass noch immer nicht alle Fehler im Bereich der B 42 behoben werden konnten.

Unter anderem räumte das LANUV ein, dass die komplexe Situation der B 42 mit Tunneln, Teileinhausungen, Teilüberdachungen usw. an die Grenzen der Modellierung stoße und daher Artefakte nicht auszuschließen bzw. darauf zurückzuführen seien. Daraus ergibt sich das Erfordernis, die Situation der B 42 weiter zu bearbeiten und bessere Modellansätze zu entwickeln.

Obwohl bereits in der Stufe 1 absehbar war, dass die rechtsrheinische Bahnstrecke die größten Lärmkonflikte in Königswinter verursacht, kann die Lärmaktionsplanung (LAP) zur Minderung des Schienenlärms vorerst nicht aufgenommen werden, da noch nicht feststeht, wann die Kartierungsergebnisse vorliegen werden. Darüber hinaus obliegt die LAP zum Schienenlärm inzwischen vollständig dem EBA.

Die Stadt Königswinter hat in der Folge beschlossen, die Anforderungen der Stufen 1 und 2 bezüglich des Straßenlärms dann in einem Lärmaktionsplan zu bearbeiten, wenn bessere Kartierungsergebnisse vorliegen.

Aufgrund der noch ausstehenden Lärmkartierung zum Schienenlärm folgt jedoch auch, dass im Gebiet des Ortsteils Königswinter, der maßgeblich vom Bahnlärm betroffen ist, noch keine integrierten Lösungsansätze entwickelt werden können.

In den östliche Stadtgebieten hingegen, in denen der Bahnlärm eine untergeordnete bzw. weniger prägende Rolle spielt, sollen jedoch sofern erforderlich, konkrete Maßnahmen zur Verminderung des Straßenlärms geplant werden⁴.

⁴ Die ICE-Strecke Köln-Frankfurt wurde nach Inkrafttreten der 16. BImSchV [14] planfestgestellt. Daher mussten aktive und passive Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden, für die die gegenüber den Auslösewerten für die LAP (vergl. Tab. 2.3) deutlich niedriger liegenden Grenzwerte der 16. BImSchV gelten: Wohngebiete 59 dB(A) tags, 49 dB(A) nachts, Mischgebiete 64 dB(A) tags, 54 dB(A) nachts. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass durch die ICE-Strecke Köln-Frankfurt keine Konflikte gemäß den Vorgaben zur LAP ausgelöst werden.

5 Eingangsdaten für die strategischen Lärmkarten

5.1 Geländemodell

Das digitale Geländemodell für das gesamte Stadtgebiet von ca. 76,14 km² der Stadt Königswinter einschließlich eines erweiterten Umgriffs von ca. 2 km jenseits der Stadtgrenze wurde aus der LANUV-Kartierung zur Verfügung gestellt [9]. Die Daten wurden in das Berechnungsprogramm CadnaA [10] übernommen. In Abb. 5.1.1 ist das Höhenmodell grafisch aufbereitet.

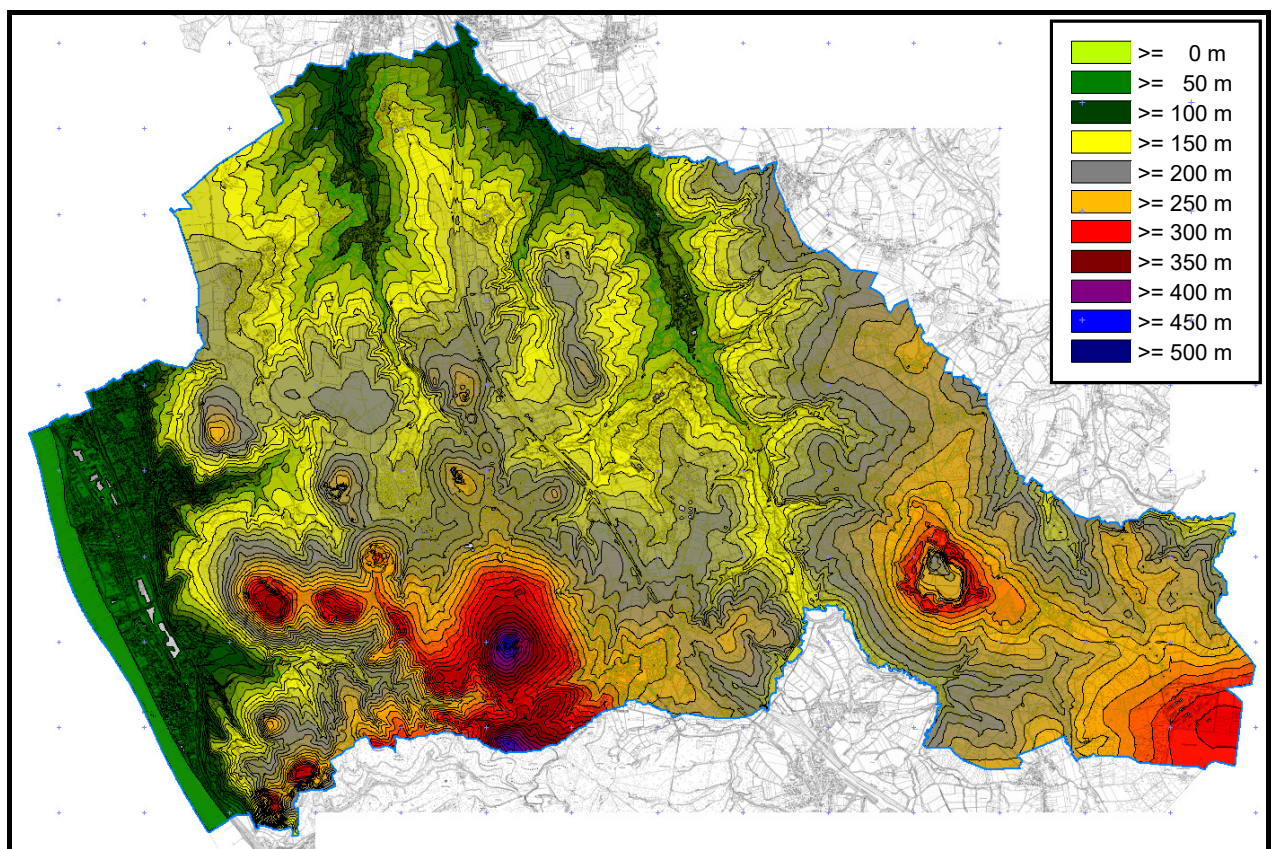


Abb. 5.1.1 Digitales Geländemodell im Stadtgebiet Königswinter, geographische Höhe über NHN

5.2 Gebäude und Einwohner

Das Gebäudemodell (Grundriss, Höhe, Reflexionseigenschaften, Nutzungsart und Einwohnerzahlen) wurde vom LANUV [9] zur Verfügung gestellt und durch die Stadt übermittelt.

Der Gebäudedatensatz umfasst insgesamt 27.755 Gebäude innerhalb des Stadtgebiets, davon 13.810 Wohngebäude (bzw. auch zum Wohnen genutzte Gebäude) mit ca. 40.358⁵ Einwohnern. Diese werden für die weitere Bearbeitung als Wohngebäude klassifiziert.

Weiterhin sind 61 Schulgebäude ausgewiesen (eine Einrichtung kann aus mehreren Gebäuden bestehen).

Für die Wohn-, Schul- und Krankenhausgebäude wurden die für die spätere Bearbeitung notwendigen Hausbeurteilungspunkte (zur Berechnung der Fassadenpegel) generiert.

5.3 Lärmschutzbauwerke

Die Lärmschutzeinrichtungen (inklusive Höhenangabe und Angabe der Absorptionseigenschaften) an kartierungspflichtigen Hauptverkehrsstraßen wurden vom LANUV [9] zur Verfügung gestellt und durch die Stadt übermittelt.

Im Bereich von Brücken wurde der Höhenbezug zur Straße überprüft und teilweise händisch nachbearbeitet. Mit dem verwendeten Rechenprogramm [10] ist es möglich, gekragte und „schwebende“ Lärmschutzwände zu modellieren. Auf diese Weise konnten die komplexen Verhältnisse an der B 42 ausreichend genau modelliert werden. Im Bereich südlich des Grüner Weg war es so auch möglich, die Teilabdeckung auf der Westseite im Modell abzubilden. Im weiteren Verlauf nach Süden wurden die mit Lichtöffnungen versehen Teileinhausungen durch jeweils um 90° abgewinkelte reflektierende Schirme dargestellt, die an den Öffnungen zusätzlich mit „schwebenden“ Schirmen auf den sich so bildenden Dachflächen versehen wurden.

5.4 Hauptverkehrsstraßen

Das digitale Modell aller Hauptverkehrsstraßen wurde vom LANUV [9] zur Verfügung gestellt und durch die Gemeinde übermittelt. Die Lage der Straßen wurde zum Teil anhand von Orthofotos nachgearbeitet. Die teilweise unrichtigen Geschwindigkeitsangaben

⁵ Aufgrund unterschiedlicher Datenbasen sind Abweichungen zu den aktuellen Einwohnerzahlen möglich. Laut der Einwohnerstatistik des Rhein-Sieg-Kreises betrug die Einwohnerzahl (Hauptwohnsitze) am 31.12.2012 40.786 Einwohner (Differenz ca. 1%)

wurden unter Zuhilfenahme der NWSIB-Datenbank (Befahrungsmodus) des Landesbetrieb Straßen.NRW korrigiert.

Gemäß der Pflichtkartierung waren Teile folgender Straßen zu berücksichtigen:

- BAB A 3 (im gesamten Stadtgebiet)**
- B 42 (im gesamten Stadtgebiet)**
- L 331 (zwischen Hauptstraße und Kreisel Heidchen)**
- L 268 (zwischen L 83 und L 143)**
- L 193 (Bereich Hauptstraße)**
- L 143 (bei Dambroich)**

Im § 47 b BImSchG [3] wird der Begriff „Hauptverkehrsstraße“ wie folgt definiert:

Im Sinne dieses Gesetzes bezeichnen die Begriffe (...) 3. „Hauptverkehrsstraße“ eine Bundesfernstraße, Landesstraße oder auch sonstige grenzüberschreitende Straße, jeweils mit einem Verkehrsaufkommen von über drei Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr (...)

Daraus folgt, dass das zu untersuchende Straßennetz auch in der zweiten Stufe der Lärmaktionsplanung sehr weitmaschig ist. Insbesondere führt die Auslöseschwelle von 3 Mio. Kfz/a, entsprechend ca. 8.220 Kfz/d dazu, dass Straßenzüge „abreißen“ können, obwohl durchaus noch ein nicht unerhebliches Verkehrsaufkommen vorhanden sein kann.

Das berücksichtigte Straßennetz für die LAP weist eine Länge von ca. 62,3 km auf, wobei ca. 56,0 km im Stadtgebiet von Königswinter liegen ⁶. Die Lage der berücksichtigten Straßen ist in Abb. 5.4.1 dargestellt.

⁶ An den Grenzen des Stadtgebiets waren teilweise auch außerhalb des Stadtgebiets liegende Straßen(-abschnitte) zu berücksichtigen, deren Immissionsanteile in das Stadtgebiet hineinwirkten.

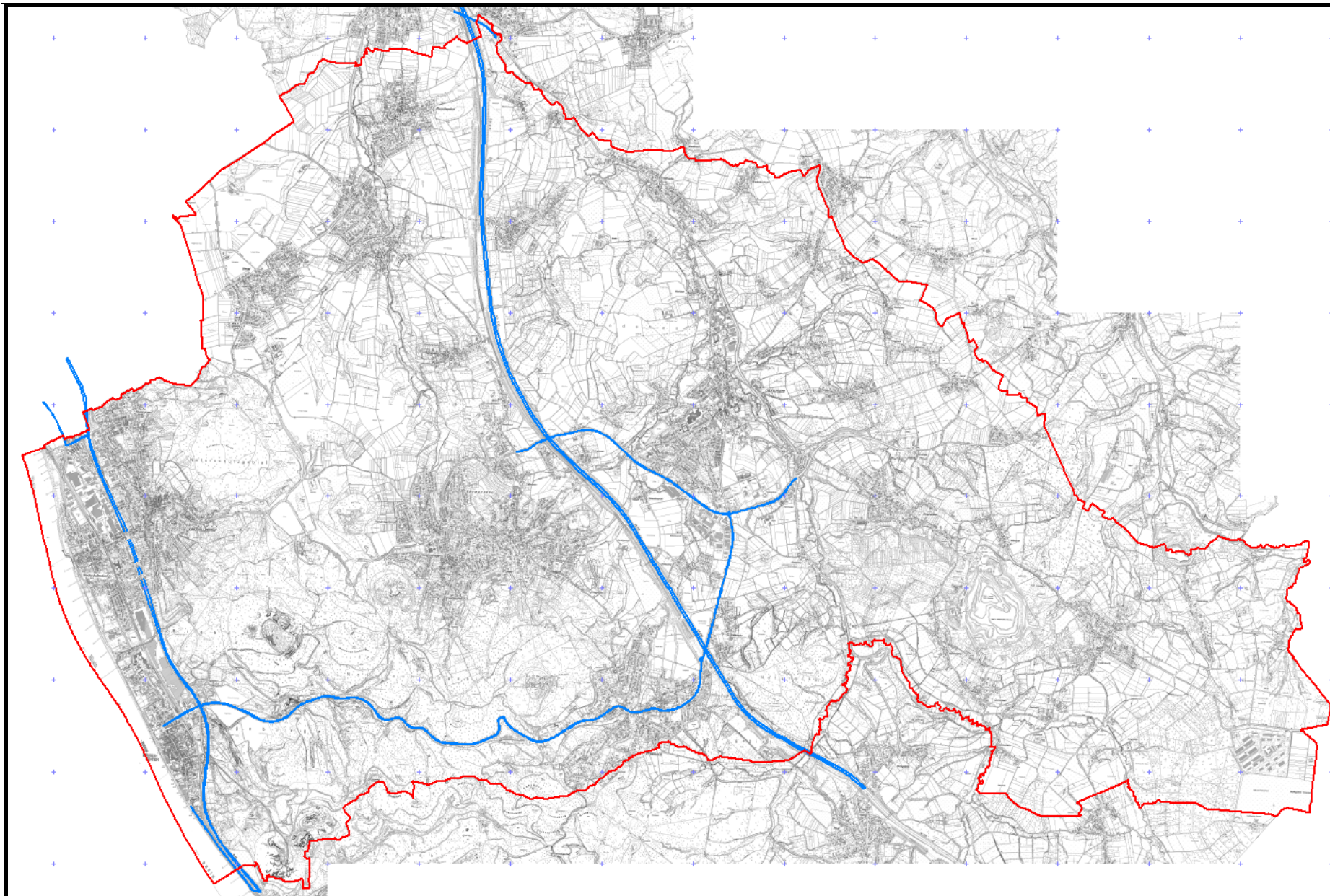


Abb. 5.4.1 Untersuchungsumfang, Lage der berücksichtigten Straßen

6 Rechenmodell

6.1 Aufbau und Berechnungskonfiguration

Die o.g. Datensätze wurden in eine Rechendatei zusammengeführt und mit dem EDV-Programm CadnaA [10] bearbeitet. Die Berechnung für den Straßenlärm erfolgt nach 34. BImSchV [4] gemäß der vorläufigen Berechnungsvorschrift VBUS [5].

6.2 Festlegung der Immissionspunkte

Für die nach 34. BImSchV [4] geforderte Berechnung der Belastetenzahlen werden die Immissionspunkte (Fassadenpunkte) für sämtliche Wohn-, Schul- und Krankenhausgebäude automatisch vom Berechnungsprogramm CadnaA [10] gemäß VBEB [6] generiert. Die Berechnungshöhe liegt gemäß 34. BImSchV bei 4 m.

6.3 Plausibilitätsprüfung der Rechenmodelle

Das Rechenmodell wurde wie unter 5.1 beschrieben aufgebaut und auf Plausibilität überprüft, insbesondere hinsichtlich

- der Höhe von Gebäuden und Lärmschutzwänden,
- der Höhenlage der Objekte in Bezug auf das Bodenniveau,
- der den Gebäuden zugeordneten Einwohnerzahlen und
- sich ggf. schneidender Objekte.

6.4 Lärmkarten

Das Rechengebiet weist eine Fläche von etwa 76,14 km² auf. Bei der Auflösung von 10 m x 10 m, ergeben sich damit über 761.000 zu berechnende Rasterpunkte. Die Berechnungshöhe beträgt 4 m über Boden. Geländeeinflüsse und Abschirmungen wie auch Reflexionen durch Gebäude und Lärmschutzwände wurden mit einbezogen.

Die Lärmkarten wurden gemäß VBUS [5] für die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} erstellt. Der Pegel L_{DEN} ist ein über 24 Stunden gemittelter Immissionspegel (Tag-Abend-Nacht-Index), der aus den Pegeln L_{Day} , $L_{Evening}$ und L_{Night} für die Beurteilungszeiten Tag (6:00 bis 18:00 Uhr), Abend (18:00 bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) ermittelt wird. Durch Gewichtungsfaktoren von 5 dB für die vierstündige Abendzeit und 10 dB für die achtstündige Nachtzeit wird die erhöhte Lärmempfindlichkeit in diesen Zeiten berücksichtigt.

$$L_{DEN} = 10 \cdot \lg \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Night}+10}{10}} \right)$$

mit

- L_{Day} A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel gemäß ISO 1996-2, 1987 für die Zeit von 6.00 bis 18.00 Uhr,
- $L_{Evening}$ A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel gemäß ISO 1996-2, 1987 für die Zeit von 18.00 bis 22.00 Uhr und
- L_{Night} A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel gemäß ISO 1996-2, 1987 für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Ein Vergleich von Messwerten mit den nach dieser Berechnungsmethode berechneten Werten ist nicht ohne weiteres möglich.

Der Berechnung werden über *alle Tage des Jahres* gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV bzw. die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken M) und Lkw-Anteile p zugrunde gelegt. Der Einfluss der Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

7 Betroffenheitsstatistiken nach VBEB

Aus den berechneten Gebäudelärmkarten und den Flächenrastern wurden die nachfolgend dargestellten Betroffenheitsstatistiken erstellt.

Die folgenden Statistiken beziehen sich auf das Berechnungsgebiet mit einer Fläche von ca. 76,14 km² mit 40.358 Einwohnern.

Gemäß Anhang VI der Umgebungslärmrichtlinie ist die Gesamtzahl der Menschen zu ermitteln und zu berichten, die innerhalb definierter Isophonenbänder leben. Analog zur Darstellung der Lärmkarten sind dabei Lärmklassen im Abstand von 5 dB zu betrachten. Für die ganztägliche Belastung (L_{DEN}) liegt die niedrigste zu berichtende Klasse zwischen 55 und 60 dB, für die nächtliche Belastung (L_{Night}) zwischen 50 und 55 dB.

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

Die Statistiken für Schulgebäude⁷ wurden durch eine separate Berechnung ermittelt, da hierfür der energieäquivalente Mittelungspegel pro Gebäude heranzuziehen ist (energetischer Mittelwert gebildet aus den Fassadenpegelwerten). Die Auswertung erfolgt wie gefordert in 10-dB-Pegelklassen, beginnend mit 55 dB bis 65 dB. Die Zuordnung zu den einzelnen Klassen erfolgte jeweils auf der Basis der auf eine Nachkommastelle gerundeten Pegelwerte.

7.1 Belastungen durch Straßenverkehr

Nachfolgend sind die nach VBEB [6] ermittelten Belastetenzahlen durch den Straßenverkehr zusammengestellt. Für die belasteten Menschen sind nach oben und unten geschlossene Intervalle angegeben, die belasteten Flächen und Anzahl der belasteten Gebäude beziehen sich jeweils auf nach oben offene Bereiche ab dem jeweils angegebenen Schwellwert.

⁷ Nach der EU-Richtlinie zu erfassende Krankenhausgebäude sind in Königswinter nicht vorhanden

Tab. 7.1 Geschätzte Zahl der belasteten Menschen nach VBEB

L _{DEN} /dB(A)	55 ... ≤60	60 ... ≤65	65 ... ≤70	70 ... ≤75	>75
N	2.208	775	240	50	1

L _{Night} /dB(A)	50 ... ≤55	55 ... ≤60	60 ... ≤65	65 ... ≤70	>70
N	1.268	437	65	3	0

Tab. 7.2 Geschätzte Zahl der im Zeitbereich L_{DEN} belasteten Gebiete

L _{DEN} /dB(A)	>55	>65	>75
Größe/km²	15,0	4,6	1,1

Tab. 7.3 Geschätzte Zahl der im Zeitbereich L_{DEN} belasteten Wohnhäuser

L _{DEN} /dB(A)	>55	>65	>75
Anzahl Gebäude	1.617	215	3

Tab. 7.4 Geschätzte Zahl der im Zeitbereich L_{DEN} belasteten Schulgebäude

L _{DEN} /dB(A)	>55	>65	>75
Anzahl Gebäude	1	0	0

Im Sinne der EU-Richtlinie belastete Krankenhausgebäude treten nicht auf.

7.2 Lärmanalyse

7.3 Betroffene über den Auslösewerten

Für eine Bewertung der Lärmsituationen werden die Auslösewerte gemäß der Empfehlung im Runderlass des MUNLV NRW [7] übernommen. Sie betragen

- 70 dB(A) bezogen auf den Lärmindex L_{DEN} und
- 60 dB(A) bezogen auf den Lärmindex L_{Night}

Weiterhin werden zum Vergleich auch um 5 dB niedrigere Auslösewerte ausgewertet ⁸, da ab diesem Wert meist ein erhebliches Belästigungspotential vorliegt.

Tab. 7.3.1 Bewertung der Anzahl der belasteten Personen

	Auslösewerte	belastete Personen über den Auslösewerten
sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 70$ dB(A)	51
	$L_{Night} > 60$ dB(A)	68
hohe und sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 65$ dB(A)	291
	$L_{Night} > 55$ dB(A)	505

Tab. 7.3.2 Qualifizierung des Lärmindex L_{DEN}

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

⁸ Die Auslösewerte von $L_{DEN} > 65$ dB(A) tags und $L_{Night} > 55$ dB(A) nachts werden in anderen Bundesländern (z.B. BW) bereits angewendet und sollen zukünftig auch in NRW herangezogen werden

Tab. 7.3.3 Orientierungshilfe zur Bewertung von Belastungen

Pegelbereich	Bewertung	Hintergrund zur Bewertung
> 70 dB(A) L_{DEN} > 60 dB(A) L_{Night}	sehr hohe Belastung	Sanierungswerte gem. VLärmSchR 97[16] 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 [14] 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 (SRU [17]);
< 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)

7.4 Ermittlung der Betroffenheit und Ableitung von Hot Spots

Weder flächenhafte Lärmkarten noch Konfliktkarten genügen, um die Hauptbetroffenen ausreichend genau zu lokalisieren. Zwar können in diesen Karten die Bereiche, deren Umgebungspegel bzw. die Gebäude, deren Fassadenpegel über den Auslösewerten liegen identifiziert werden, jedoch wird dort weder die Anzahl der betroffenen Personen noch die Pegelhöhe berücksichtigt. Deshalb wird im Folgenden der sogenannte *Noise Score* gemäß Probst [11] ausgewertet.

7.4.1 Noise-Score

Der Noise Score ist ein Lärmbewertungsmaß, das die Anzahl der Einwohner einbezieht und das der Höhe der Pegel ein besonderes Gewicht verleiht, indem hohe Lärmpegel überproportional bewertet werden. Somit kann nicht zuletzt auch das Gefährdungspotential durch hohe Lärmpegel besser berücksichtigt werden.

Die Ermittlung des Noise Score erfolgt nach folgender Gleichung:

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

mit

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

Wie Probst in [11] zeigt, werden im Gegensatz zu den vielfach angewendeten Verfahren, bei denen die Belasteten ab einem bestimmten Auslösewert⁹ gezählt werden (z.B. Anzahl der „erheblich Belästigten“, Highly Annoyed - HA), bei diesem Verfahren alle Betroffenen berücksichtigt. Dies vermeidet die oft zu schwache Wichtung hoher Betroffenheiten. Dieser Ansatz bewertet daher die Betroffenheiten oberhalb von 65 dB(A) stärker (Verdoppelung unterhalb 65 dB(A) pro 2 dB(A), oberhalb von 65 dB(A) pro 1 dB(A)), so dass beim Vergleich von verschiedenen Szenarien keine Strategien zuungunsten hochbelasteter Bewohner präferiert werden.

Der absolute Wert des Noise Score kann alternativ auch in Einwohner-Gleichwerte umgerechnet werden. Hierbei wird die obige Gleichung bei bekanntem Noise-Score und einem wählbaren Wert für den Lärm-Index L_{DEN} (nachfolgend 70 dB(A)) nach den betroffenen Einwohnern hin aufgelöst. Solche Gleichwerte erlauben eine relativ einfache Beurteilung von Maßnahmen und Gebieten im Vergleich.

⁹ Der Auslösewert muss nicht unbedingt wissenschaftlich aus der Wirkungsforschung abgeleitet sein sondern kann auch politisch motiviert sein

Der Gesamt-Noise-Score für das Stadtgebiet auf der Basis der untersuchten Straßen beträgt 1.737.503. In einen Gleichwert umgerechnet entspricht dies 309 Einwohnern, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} = 70$ dB(A) herrschen, während alle anderen Einwohner keinem Lärm ausgesetzt wären (vergl. Abb. 7.4.1.1 und Tab. 7.4.2.1). In Abb. 7.4.1.1 ist der so berechnete Einwohner-Gleichwert von 309 Einwohnern rot hervorgehoben.

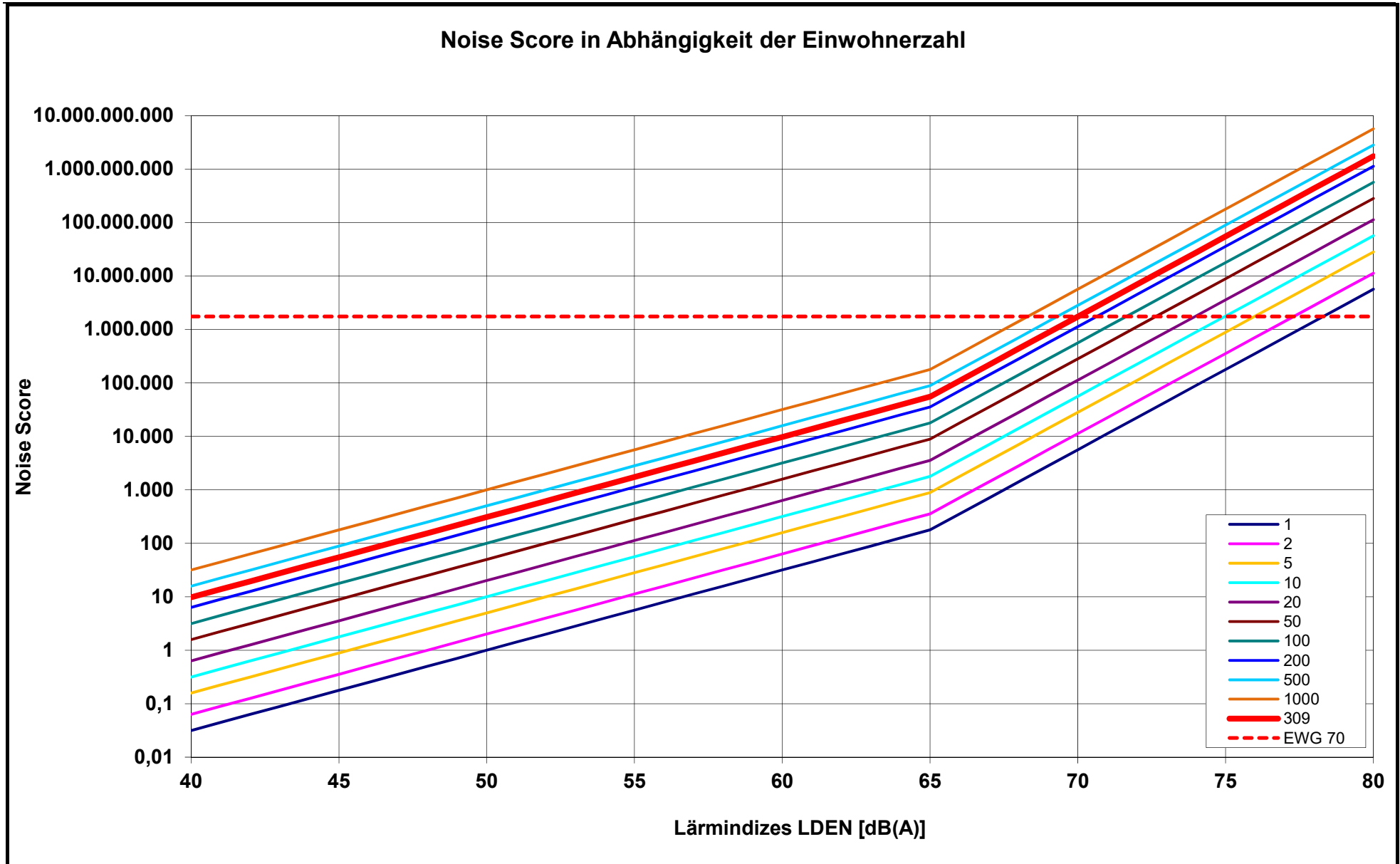


Abb. 7.4.1.1 Noise-Score in Abhängigkeit der Einwohnerzahl

7.4.2 Lärmbrennpunkte - Hot-Spots

Für die Ermittlung der Lärmbrennpunkte wurde zunächst die Betroffenheitskennzahl Noise-Score für jedes Gebäudes ermittelt und dann in Flächenrastern aufsummiert. Die so ermittelte Flächenbelastung der Betroffenheit ist in Anlage A 4.3 dargestellt.

Gebiete mit einer hohen Dichte an Betroffenen, die hohen bzw. sehr hohen Lärmpegeln ausgesetzt sind, werden als Lärmbrennpunkte (Hot-Spots) zusammengefasst. Die abgeleiteten Hot Spots sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst, in der außerdem die Anzahl der Betroffenen über den Auslösewerten aufgeführt sind.

Wie zu ersehen ist, ist im Brennpunkt 1 die Betroffenheit am höchsten. In den übrigen Brennpunkten treten zwar auch teils hohe Pegel auf, es sind jedoch deutlich weniger Einwohner betroffen.

Tab. 7.4.2.1 Bewertung der Anzahl der belasteten Personen - Bestandssituation in Abhängigkeit der Auslösewerte

	Straße	Einwohner über den Auslösewerten				Noise-Score Gleich- Werte
		L _{DEN} >70	L _{Night} >60	L _{DEN} >65	L _{Night} >55	L _{DEN} 70
1	L 193 Hauptstr. südlich der Steinmetzstr.	41	22	83	91	176,1
2	Ortsdurchfahrt L 331 Ittenbach zwischen. Hardtweg und Aegidienberger Str.	9	13	36	44	18,6
3	Bebauung an der BAB A 3 Bereich Mührener Weg / Meisenweg / Finkenweg, Gräfenhohner Str.	3	21	48	78	15,2

7.4.3 Besonderheiten in der Stadt Königswinter

Die Stadt Königswinter gliedert sich topografisch in das Rheintal (Tal) und die Erhebungen des Siebengebirges mit dem Pleiser Hügelland (Berg). Hierdurch sind die einzelnen Ortsteile deutlich voneinander abgegrenzt.

Das gesamte Tal ist von der rechtrheinischen DB-Strecke durchzogen, die erheblich zur Lärmbelastung beiträgt. Die alleinige Darstellung der Belastung durch den Straßenverkehr liefert dort insofern ein nur sehr unvollständiges Bild der Gesamtsituation. Besonders im südlichen Tal kommt es zu einer Überlagerung von vier Lärmquellen (DB-Strecke, B 42, L 193, Stadtbahnlinie 66).

Die beiden Ost-West-Verbindungen L 331 und L 268 (war hier aufgrund des unter 3 Mio. Kfz/a liegenden Verkehrsaufkommens gem. § 47 b, Satz. 3, BImSchG nicht zu kartieren) verlaufen in großen Teilen in unbebauten Gebieten. Folglich werden keine Betroffenheiten an Wohngebäuden ausgelöst.

In der notwendigen Fortschreibung der LAP (gem. § 47 d, Abs. 5, BImSchG) kann jedoch eine entsprechende Überprüfung weiterer Straßen stattfinden, z.B. sind ggf. in der engen Ortsdurchfahrt von Oberdollendorf Konflikte möglich.

Die beiderseits der BAB A 3 liegenden Ortsteile Gräfenhohn, Ruttscheid, Hasenboseroth Bellinghauserhohn, Sonderbusch und Bellinghausen sind jeweils in Teilen durch die BAB A 3 verlärm, jedoch unter den genannten Kriterien nicht als Brennpunkte im engeren Sinn zu bezeichnen. Im Abschnitt 9.3 werden Lärminderungsmaßnahmen an der BAB A 3 beschrieben, die auch in diesen Ortsteilen zu Verbesserungen führen würden.

8 Möglichkeiten zur Minderung der Verkehrslärmgeräusche

8.1 Maßnahmen innerorts

Lärminderungsmaßnahmen im Bereich öffentlicher Straßen können sich grundsätzlich aus verschiedenen Bereichen ergeben, z.B. durch

- Verkehrsplanung,
- Raumordnung,
- technische Maßnahmen an der Quelle,
- Wahl von Quellen mit geringer Lärmentwicklung (ÖPNV, Müllabfuhr),
- Verringerung der Schallübertragung oder
- verordnungsrechtliche oder wirtschaftliche Maßnahmen und Anreize (Parkgebühren, ÖPNV-Stärkung).

Konkret bieten sich folgende Maßnahmengruppen zur Reduzierung der Lärmbelastung durch Straßenverkehr innerorts an:

Verkehrslenkende und organisatorische Maßnahmen

- Durchfahrtsverbot für Schwerlastverkehr
- Nachtfahrverbot für Schwerlastverkehr
- Umleitung des Durchgangsverkehrs
- Reduzierung und Neuordnung des Straßenquerschnitts
- Verstetigung des Verkehrsflusses (grüne Welle) bei Tempo 30 oder 50
- Stärkung des ÖPNV, Erhöhung des Radfahreranteils

Geschwindigkeitsbeschränkungen

- Absenkung der zul. Höchstgeschwindigkeit auf z.B. 30 km/h
- Verstärkte Überwachung der Geschwindigkeit

Bauliche Maßnahmen

- Einsatz von lärmminderndem Asphalt (lärmoptimierte Asphaltdeckschicht)
- sofern möglich Lärmschutzbauwerke (Lärmschutzwände, -wälle, Tunnel)

Passiver Schallschutz

- Schallschutzfensterprogramm (Ultima Ratio)

Erzielbare Lärminderungspotentiale sind in der folgenden Grafik dargestellt.

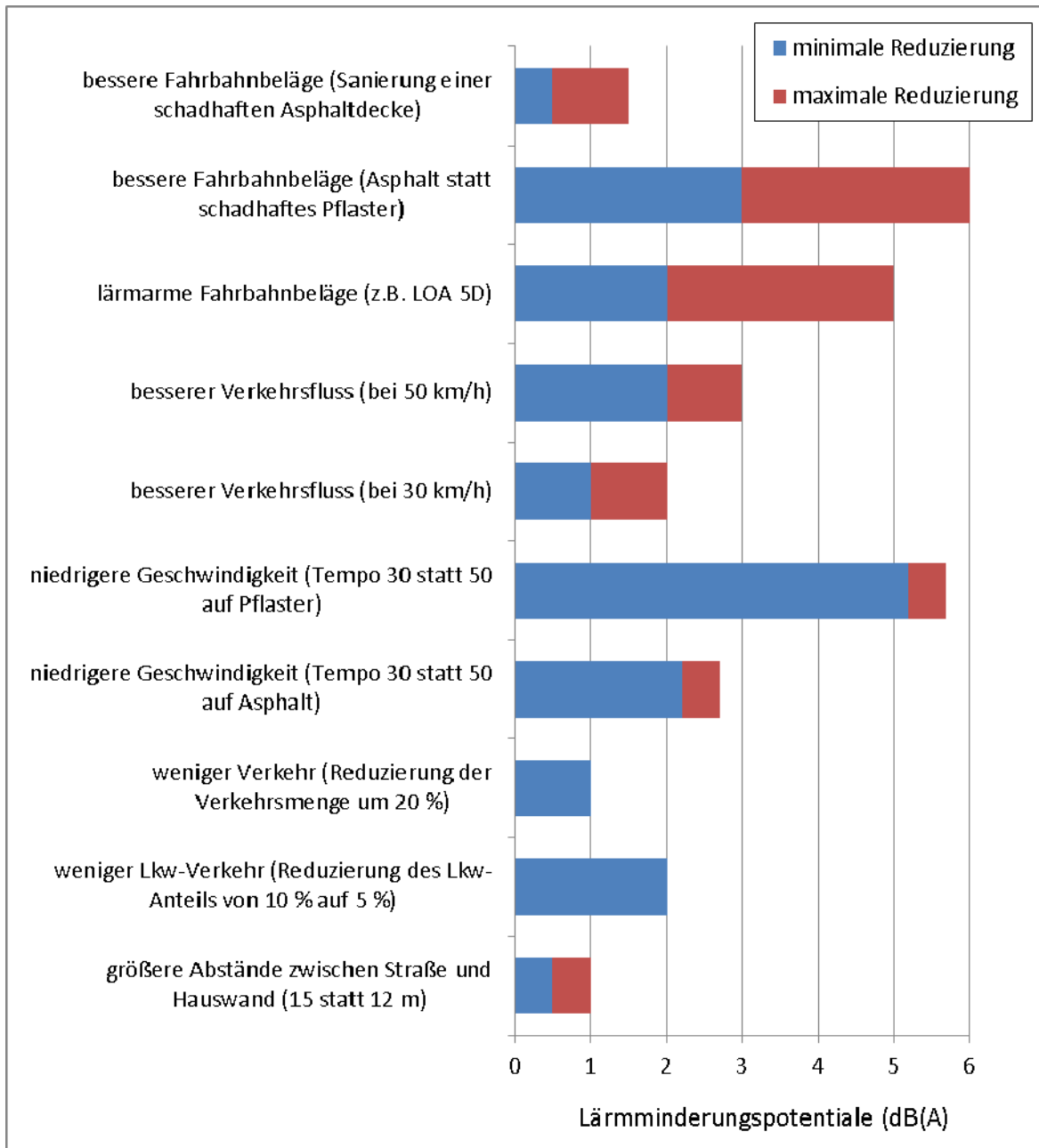


Abb. 8.1.1 Lärminderungspotentiale verschiedener Maßnahmen (Quelle: LANUV)

8.2 Wirkung der Maßnahme „Tempo 30“

Da die Maßnahme „Tempo 30“ vielfach gefordert wird, erfolgt nachstehend eine genauere Betrachtung des Lärminderungspotentials.

Ausgehend von einer Ortsdurchfahrt (keine Steigung, Splittmastixasphalt) mit einem Verkehrsaufkommen DTV = 8.500 Kfz/d und den Lkw - Anteilen einer Gemeindestraße (dies ist ein häufig auftretender Fall) von tags 10%, abends 6,5% und nachts 3% (Standardansatz der VBUS, Tabelle 2 [6]) ergeben sich folgende Emissionspegel $L_{m,E}$ für Zeiträume Day, Evening und Night nach VBUS in Abhängigkeit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit:

Tab. 8.2.1 Lärminderungspotential der Maßnahme „Tempo 30“

	V_{pkw} km/h	V_{lkw} km/h	M Kfz/h	p %	$L_{m,E}$ dB(A)	$L_{m,E,DEN}$ dB(A)	$L_{m,E,NGT}$ dB(A)
Day	50	50	527	10,0	63,0	63,3	52,6
Evening	50	50	357	6,5	60,1		
Night	50	50	93,5	3,0	52,6		
Day	30	30	527	10,0	60,4	60,8	50,2
Evening	30	30	357	6,5	57,6	$\Delta L = -2,5$	
Night	30	30	93,5	3,0	50,2		
Day	50	30	527	10,0	61,2	61,4	50,2
Evening	50	30	357	6,5	58,6	$\Delta L = -1,9$	
Night	30	30	93,5	3,0	50,2		
Day	50	50	527	10,0	63,0	62,7	50,2
Evening	50	50	357	6,5	60,1	$\Delta L = -0,6$	
Night	30	30	93,5	3,0	50,2		

Die Bedeutung der Formelzeichen ist in Tab A 1.1 im Anhang A 1 zusammengestellt.

Wie zu ersehen ist, ergibt sich bei einer Festsetzung von 30 km/h tags und nachts eine Minderung des Lärmindezes L_{DEN} um 2,5 dB(A), eine alleinige Geschwindigkeitsbeschränkung für Lkw auf 30 km/h ergibt eine Minderung des Lärmindezes L_{DEN} um 1,9 dB(A) und eine nur zur Nachtzeit gültige Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h eine Minderung des Lärmindezes L_{DEN} um 0,6 dB(A). In der Konsequenz bedeutet dies,

dass bei einer alleinigen Betrachtung des L_{DEN} eine nächtliche Geschwindigkeitsbeschränkung kaum in Erscheinung tritt, obwohl auch nachts eine nicht unerhebliche Lärmentlastung zu erwarten ist. In diesen Fällen ist daher auch der Lärmindex L_{Night} zu bewerten.

8.3 Lärmoptimierte Asphaltdecken

8.3.1 lärmoptimierter Asphalt SMA LA

Beim lärmtechnisch optimierten Splittmastixasphalt (SMA LA) handelt es sich um eine Deckschichtart mit hohem Hohlraumgehalt (ca. 12 Vol.-%), der durch eine Sieblinie mit ausgeprägter Ausfallkörnung ermöglicht wird. Die Sieblinie bedingt, dass sich die einzelnen Gerstenkörner an der Oberfläche sehr günstig im Sinne einer lärmindernden Struktur ausrichten [22]

Splittmastixasphalt zeichnet sich ähnlich wie Gussasphalt durch eine hohe Verschleißfestigkeit und lange Lebensdauer aus. Der relativ einfache und kostengünstige Einbau führt zusätzlich dazu, dass SMA einer der am häufigsten verwendeten Fahrbahnbeläge auf deutschen Straßen ist. Er ist für Verkehrsflächen aller Art geeignet und wird für hochbeanspruchte Straßen ebenso verwendet wie für Wohn- und Erschließungsstraßen im kommunalen Bereich. Da SMA gegen Schwankungen der Einbaudicke unempfindlich ist, wird er häufig im Rahmen der Instandsetzung eingesetzt.

Splittmastixasphalt ist in seinen verschiedenen Ausführungsformen somit für sehr viele Anwendungsbereiche geeignet. In seiner Grundform mit Absplittung stellt SMA neben nicht geriffeltem Gussasphalt die Standardbauweise nach RLS-90 mit $D_{Str0} = 0$ dB(A) dar. Nicht abgesplittete SMA 0/8 und 0/11 sind Regelbauweise nach RLS-90 und sind mit einem Wert von $D_{Str0} = -2$ dB(A) belegt. Diese Fahrbahnbeläge sind vielerorts (Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen) bereits die vorzugsweise verwendeten Bauweisen, entfalten ihre lärmindernde Wirkung allerdings vorwiegend erst bei Geschwindigkeiten größer 70 km/h.

8.3.2 lärmoptimierter Asphalt LOA 5 D

Der neu entwickelte lärmoptimierter Asphaltbelag LOA 5 D besitzt eine konkave Oberflächentextur, Größtkorndurchmesser 5 mm (LOA 5 D), ein dichtes Korngerüst mit

geringem Feinanteil bei einem Hohlraumgehalt von 5 bis 7 Vol.-%. und einem modifizierten Bindemittel für maximale Stabilität der Asphaltdeckschicht [22]

Der LOA 5 D (Düsseldorfer Asphalt) ist mit 5-7 % Hohlraumgehalt ein klassischer Splittmastixasphalt. Seine lärmmindernde Wirkung beruht auf der optimierten Korngrößenverteilung und einem kleinen Größtkorn (5mm), die zu einer lärmtechnisch optimierten Oberfläche verbaut werden. In Düsseldorf wurden zwei innerstädtische Versuchsstrecken realisiert. Messungen ergaben Reduktionen des Rollgeräuschpegels gegenüber „typischen Asphaltbelägen“ (SMA 0/8 S, AB 0/11 und ABO/8) um 5,1 dB(A) für Pkw und 1,1 dB(A) für Lkw bei 50 km/h.

Berichte darüber, wie dauerhaft die Pegelminderung und die Griffigkeit der Fahrbahn ist, liegen noch nicht vor. Da die Lärminderung jedoch auf einer optimierten Oberflächenstruktur beruht und die Deckschicht zudem stark auf Haltbarkeit ausgelegt ist, ist ein schneller und starker Anstieg der Lärmemissionen nicht zu erwarten.

8.3.3 Erfahrungen beim Einsatz des LOA 5 D auf Ortsstraßen

Der vielversprechende Ansatz, neuentwickelte lärmoptimierte Straßenbeläge bei anstehenden Erneuerungen zu verbauen, wird derzeit in der Regel noch vom Landesbetrieb Straßen NRW mit der Begründung abgelehnt, dass noch keine ausreichenden Erkenntnisse über die dauerhafte Lärminderung und die Beständigkeit vorlägen.

Dem kann jedoch entgegengehalten werden, dass im Rahmen der Lärmaktionsplanung der ersten Stufe mit Mitteln des Konjunkturpaketes II bereits auf zahlreichen innerstädtischen Straßen lärmoptimierte Asphalte vom Typ LOA 5 D verlegt wurden, was zu durchweg positiven Reaktionen der Anwohner geführt hat (z.B. Düsseldorf, Essen, Köln und weitere Städte).

Da eine Erneuerung eines Straßenbelags keinen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne der 16. BImSchV [14] mit einer möglicherweise dadurch ausgelösten wesentlichen Änderung darstellt, entfällt die Notwendigkeit, einen belegten Korrekturfaktor D_{StrO}^{10} nachzuweisen. Weitgehend unstrittig ist, dass LOA 5 D-Beläge zur Geräuschminderung beitragen. Eine Verschlechterung kann daher ausgeschlossen werden.

¹⁰ D_{StrO} beschreibt in der Berechnungsvorschrift VBUS [6] den Einfluss der Straßenoberfläche auf die Lärmabstrahlung im Vergleich zum Referenzbelag Splittmastix. Für den LOA 5D wurde noch kein Korrekturfaktor D_{StrO} verbindlich festgesetzt.

Die Stadt Düsseldorf setzt beispielsweise inzwischen bei allen Fahrbahnerneuerungen den LOA 5 D ein [24]¹¹. Wie in [25] dargelegt wurde, ist inzwischen nicht mehr mit höheren Kosten gegenüber Standard-Splitt-Mastix-Asphaltdecken (SMA 08 S) zu rechnen (Mittelpreis Deckschicht und Binder 2009: ca. 18,00 €/m²).

Die Angaben über die erzielbaren Pegelminderungen schwanken. Ab ca. 40 km/h ist mit einer spürbaren Minderung zu rechnen. Inzwischen werden gummi-modifizierte Formen erprobt (LOA 5 D GM, Rheinuferstr. in Köln), die noch ein über den LOA 5 D hinausgehendes Lärminderungspotential erwarten lassen und aufgrund der höheren Viskosität des Bindemittels sogar eine längere Lebensdauer der Asphaltdecke aufweisen.

8.4 Maßnahmen außerorts

8.4.1 Lärmschutzbauwerke

Außerhalb von Ortschaften kommen neben den genannten Maßnahmen auch Lärmschutzbauwerke in Betracht, die innerhalb von Ortschaften in der Regel nur in begrenztem Umfang realisierbar sind. Die Minderungspotentiale von Lärmschutzbauwerken sind abhängig von der Stellung, Länge und insbesondere den Höhenbezügen zwischen Quelle und Aufpunkt.

Schallschirme bilden ähnlich wie Lichtschirme auf der Seite, die der Quelle abgewendet ist, einen Schatten. Dieser Schallschatten ist jedoch weniger ausgeprägt als ein optischer Schatten, weil die Wellenlängen von hörbarem Schall sehr viel größer als die Wellenlängen des sichtbaren Lichtes sind. Die geometrische Schattengrenze wird durch Beugung an den Schirmkanten überwunden. Die wesentlichen Kriterien für die Wirkung einer Lärmschutzwand sind daher:

- Höhe der Schirmoberkante
- Lage der Schirmoberkante in Bezug auf die Quelle und den Aufpunkt

Eine Lärmschutzwand wirkt umso besser, je näher sie sich an der Quelle (oder am Aufpunkt) befindet und je höher sie ist. Steht die Wand nah an der Quelle, so wirkt sie gut, ist die Quelle relativ weit entfernt, so wirkt sie wenig. Daraus folgt, dass sich großflächige Lärmquellen nur bedingt mindern lassen, da zur Lärmschutzwand entferntere Teile der

¹¹ „Nach erfolgreich abgeschlossener Testphase kommt der von der Ruhr-Universität Bochum entwickelte Asphalt LOA 5D in Düsseldorf ab sofort bei allen Fahrbahnerneuerungen zum Einsatz“

Quelle nur wenig gemindert werden. Für eine nah hinter der Wand verlaufende Fahrspur ist die Minderung dagegen recht hoch.

Das Maß zur Bestimmung der Minderung ist der „Umweg“, den ein Schallstrahl über die Schirmkante gegenüber der ungehinderten Ausbreitung nehmen muss. Entsteht überhaupt kein Umweg, so tritt auch keine Minderung ein (Sichtverbindung zwischen Quelle und Aufpunkt).

In bestimmten Fällen ist es erforderlich, die Lärmschutzwand auf der der Quelle zugewandten Seite absorbierend auszulegen. Dies dient dazu, Reflexionen zwischen Wand und Quelle und ggf. hinter der Quelle liegenden schallharten Wänden zu vermeiden, durch die ein Teil der Minderung verloren gehen könnte, bzw. um Pegelerhöhungen auf der gegenüberliegenden Seite zu vermeiden. Die Absorptionseigenschaft vermeidet insofern einen parasitären Effekt, sie bewirkt jedoch nicht ursächlich die Pegelminderung der Lärmschutzwand. Können keine störenden Reflexionen auftreten, so braucht die Wand daher auch nicht absorbierend zu sein.

Die Dimensionierung einer Lärmschutzwand stellt das Ergebnis mehrerer Rechengänge dar, wobei bestimmte Parameter vorab festzulegen sind (z. B. Lage, Höhe, Ausführung, usw.), da es in der Regel keine eindeutige Lösung für eine bestimmte gewünschte Pegelminderung gibt. An ungünstig gelegenen oberen Stockwerken werden oft auch mit einer Lärmschutzwand keine ausreichend hohen Lärminderungen im Hinblick auf angestrebte Zielwerte erreicht, so dass die abschließende Dimensionierung mitunter eine Kompromisslösung zwischen Kosten und Aufwand darstellt.

Die erzielbaren Minderungen liegen in der Praxis in günstig gelegenen Fällen bei 10 dB(A) und darüber, vielfach bei 5 bis 8 dB(A), an ungünstig gelegenen Fenstern jedoch auch deutlich niedriger. Es gibt also nicht einen fixen Wert für die Minderung einer bestimmten Lärmschutzwand.

Für Lärmschutzwälle gelten im Wesentlichen die gleichen Ausführungen, jedoch liegt die die Minderung bestimmende Wallkrone in der Regel weiter von der Quelle entfernt als bei Lärmschutzwänden, so dass die Wirkung von Lärmschutzwällen bei gleicher Höhe geringer ist als bei einer Wand.