

## **Lärmbetroffenheitsanalyse**

### **Variantenuntersuchung für die Ortsumgebung in Waren (Müritz)**

Kurzbericht Nr. 070-4047-Entwurf

im Auftrag der

Straßenbaubehörde Neustrelitz

Augsburg, im September 2013

**MÖHLER+PARTNER**  
 **INGENIEURE AG**

BERATUNG IN SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK  
MÜNCHEN | AUGSBURG | BAMBERG

## Schalltechnische Untersuchung

### Lärmbetroffenheitsanalyse Variantenuntersuchung für die Ortsumgehung in Waren (Müritz)

Bericht-Nr.: 070-4047

Datum: 13.09.2013

Auftraggeber: Straßenbauamt Neustrelitz  
Frau Renate Schulz  
An der Fasanerie 47  
17235 Neustrelitz

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG  
Beratung in Schallschutz + Bauphysik  
Hunoldsgraben 14  
D-86150 Augsburg  
T + 49 821 455 497 - 0  
F + 49 821 455 497 - 29  
www.mopa.de  
info@mopa.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Roozbeh Karimi  
Dipl.-Ing. Ulrich Möhler  
Ilja Weber

**Inhaltsverzeichnis:**

1. Aufgabenstellung .....	8
2. Örtliche Gegebenheiten.....	9
3. Grundlagen und Vorgehensweise.....	11
4. Emissionen .....	14
5. Schallimmissionen im Bestand (Variante V0 – Prognose 2025) .....	14
6. Vergleich und Beurteilung der Schallimmissionen der Umgehungsvarianten mit der Nullvariante (Prognose 2025).....	16
6.1 Vergleich: V0 zu V1 .....	16
6.2 Vergleich: V0 zu V2 .....	17
6.3 Vergleich: V0 zu V3 .....	18
6.4 Vergleich: V0 zu V4 .....	19
6.5 Vergleich: V0 zu V5 .....	20
6.6 Vergleich: V0 zu V6 .....	21
7. Vergleich und Beurteilung der Betroffenheiten der Umgehungsvarianten mit der Nullvariante (Prognose 2025).....	22
8. Vergleich und Beurteilung der Lärmschwerpunkte (Hotspots) (Prognose 2025) .....	30
9. Anlagen .....	35

**Abbildungsverzeichnis:**

<b>Abbildung 1:</b> Übersichtsplan – Bestand (Variante 0).....	9
<b>Abbildung 2:</b> Übersicht über die 6 Ortsumgehungsvarianten .....	10
<b>Abbildung 3:</b> Übersicht über die Verteilung der Einwohner.....	11
<b>Abbildung 4:</b> Bewertung der Pegelbereiche der Lärmkartierung gemäß BayLfU .....	15
<b>Abbildung 5:</b> Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V1 .....	16
<b>Abbildung 6:</b> Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V2.....	17
<b>Abbildung 7:</b> Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V3.....	18
<b>Abbildung 8:</b> Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V4.....	19
<b>Abbildung 9:</b> Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V5.....	20
<b>Abbildung 10:</b> Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V6 .....	21
<b>Abbildung 11:</b> Vergleich der Betroffenenheiten, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V1 bis V6....	25
<b>Abbildung 12:</b> Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V1 bis V6 .....	26
<b>Abbildung 13:</b> Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V1 .....	27
<b>Abbildung 14:</b> Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V2 .....	27
<b>Abbildung 15:</b> Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V3 .....	28
<b>Abbildung 16:</b> Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V4 .....	28
<b>Abbildung 17:</b> Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V5 .....	29
<b>Abbildung 18:</b> Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V6 .....	29
<b>Abbildung 19:</b> Hotspotkartenausschnitte, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 .....	31
<b>Abbildung 20:</b> Hotspotkartenausschnitte, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V1 .....	32

**Tabellenverzeichnis:**

<b>Tabelle 1:</b> Betroffenheitsanalyse für die Nullvariante, Prognose 2025.....	22
<b>Tabelle 2:</b> Betroffenheitsanalyse für die Variante 1, Prognose 2025.....	22
<b>Tabelle 3:</b> Betroffenheitsanalyse für die Variante 2, Prognose 2025.....	23
<b>Tabelle 4:</b> Betroffenheitsanalyse für die Variante 3, Prognose 2025.....	23
<b>Tabelle 5:</b> Betroffenheitsanalyse für die Variante 4, Prognose 2025.....	23
<b>Tabelle 6:</b> Betroffenheitsanalyse für die Variante 5, Prognose 2025.....	24
<b>Tabelle 7:</b> Betroffenheitsanalyse für die Variante 6, Prognose 2025.....	24

**Grundlagenverzeichnis:**

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen, Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 02. Juli 2013
- [2] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Juli 2002
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987
- [4] RLS 90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- [5] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VlärmschR97-, Bonn, Juni 1997
- [6] Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm (VBUS, VBUSCH, VBUF, VBUI) nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 22.05.2006, bekannt gemacht im Bundesanzeiger vom 17.08.2006
- [7] Good practice guide on noise exposure and potential health effects, European Environment Agency Technical report No 11/2010
- [8] SoundPLAN Version 7.2, EDV Programm zur Schallimmissionsprognose, Braunstein + Berndt GmbH, Update 19.07.2013
- [9] Verkehrsuntersuchung zu den Umgehungsvarianten in der Stadt Waren (Müritz), Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, 2010
- [10] Digitale Daten der Ortsdurchfahrt sowie der Umgehungsvarianten, Umweltplan-Stralsund, 2013
- [11] Lärmaktionsplan (1.Stufe) der Stadt Waren (Müritz), Sachverständigenbüro Dr. Degenkolb, 30.12.2009
- [12] Gebäudedatensatz in QSI-Format der Stadt Waren (Müritz), die für die Lärmkartierung verwendet wurde, Stand 2010
- [13] Digitale Flurkarte der Stadt Waren (Müritz), Stand 2013
- [14] Einwohnerdaten der Stadt Waren (Müritz), Stand 2013
- [15] Ampel- und Geschwindigkeitenkarte der Stadt Waren (Müritz), Stand 2013

**Zusammenfassung:**

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Variantenuntersuchung wurden sechs vorliegende Umgehungsvarianten für die Ortsdurchfahrt der Stadt Waren (Müritz) verglichen und beurteilt.

Es zeigte sich, dass durch den Neubau der Ortsumgehung eine Entlastung von bis zu ca. 9 dB(A) der Anwohner im Umfeld der Ortsdurchfahrt erzielt werden kann. Die Ortsumgehungen bringen jedoch auch eine Pegelerhöhung mit sich. Diese Erhöhung liegt in bewohnten Bereichen bis über ca. 10 dB(A), in nichtbewohnten Bereichen bei den nördlichen Varianten sogar z.T. über 25 dB(A).

Die Ortsdurchfahrt wird allerdings durch die Varianten 1 bis 3 am stärksten entlastet und die Zahl der Lärmbetroffenen am stärksten reduziert.

Die Varianten 4 und 5 führen insgesamt gesehen zu einer Erhöhung der Lärmbetroffenen.

Aus der Analyse der Betroffenheiten ergibt sich, dass die Variante 1 im Vergleich zu den anderen Umgehungsvarianten (2 bis 6) das meiste Lärminderungspotenzial aufweist, ohne die Zahl der bislang nicht stark Lärmbetroffenen erheblich zu steigern.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass durch die Ortsumgehungsvarianten eine geringe Entlastung einer großen Zahl von stark Lärmbetroffenen entlang der Ortsdurchfahrt erzielt wird, während gleichzeitig die Zahl der Anwohner mit einer geringen Lärmbelastung im Umfeld der Ortsumgehung deutlich abnimmt.

Dabei hätten die durch die Ortsumgehung entlasteten Anwohner immer noch deutlich mehr Lärm, als die durch die Ortsumgehung Neubelasteten Anwohner.

## 1. Aufgabenstellung

Das Heilbad Waren (Müritz) ist eine Mittelstadt im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte in Mecklenburg-Vorpommern und Sitz des Amtes Seenlandschaft Waren, dem 19 Gemeinden angehören. Die Stadt selbst ist amtsfrei. Waren (Müritz) ist eines der 18 Mittelzentren des Landes. Sie ist der Fläche nach die zweitgrößte Stadt in Mecklenburg-Vorpommern und hat ca. 22.000 Einwohner.

Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung der Ortsdurchfahrt Waren (B 192) wurden sechs Umgehungsvarianten entwickelt.

Im Rahmen einer Betroffenheitsanalyse sind insgesamt sieben Varianten zu untersuchen, d.h. die Bestandsituation sowie sechs Umgehungsvarianten.

Die Betroffenheitsanalyse soll die Lärmbelastung in Abhängigkeit von den Betroffenen Zahlen sowie der Bevölkerungsdichte darstellen, so dass anhand von so genannten Hotspotkarten die Lärmschwerpunkte im Bestand sowie der verschiedenen Maßnahmenvarianten verglichen werden können.

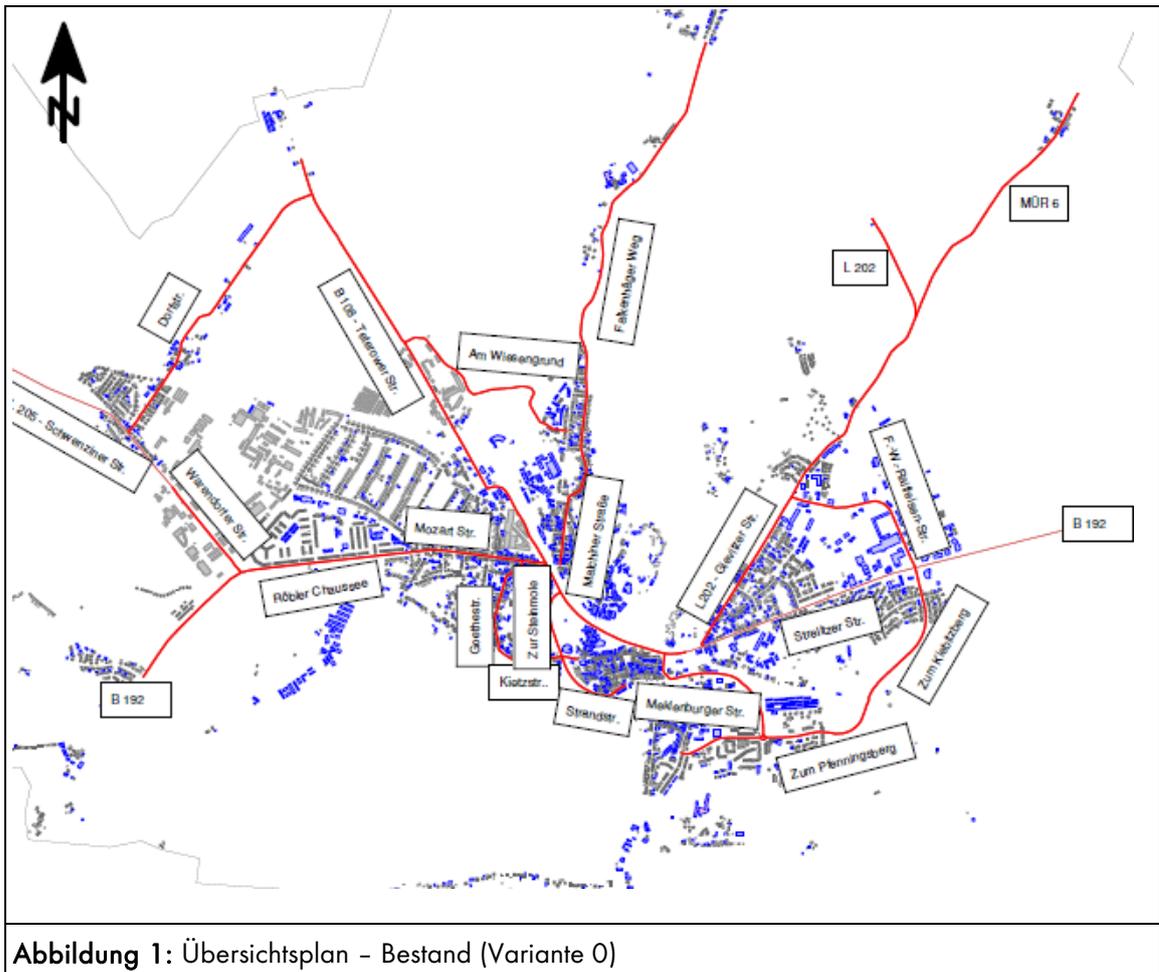
Die Lärmbelastung durch Schienenverkehr wird zunächst nicht betrachtet.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde Möhler + Partner Ingenieure AG durch das Straßenbauamt Neustrelitz am 04.06.2013 beauftragt.

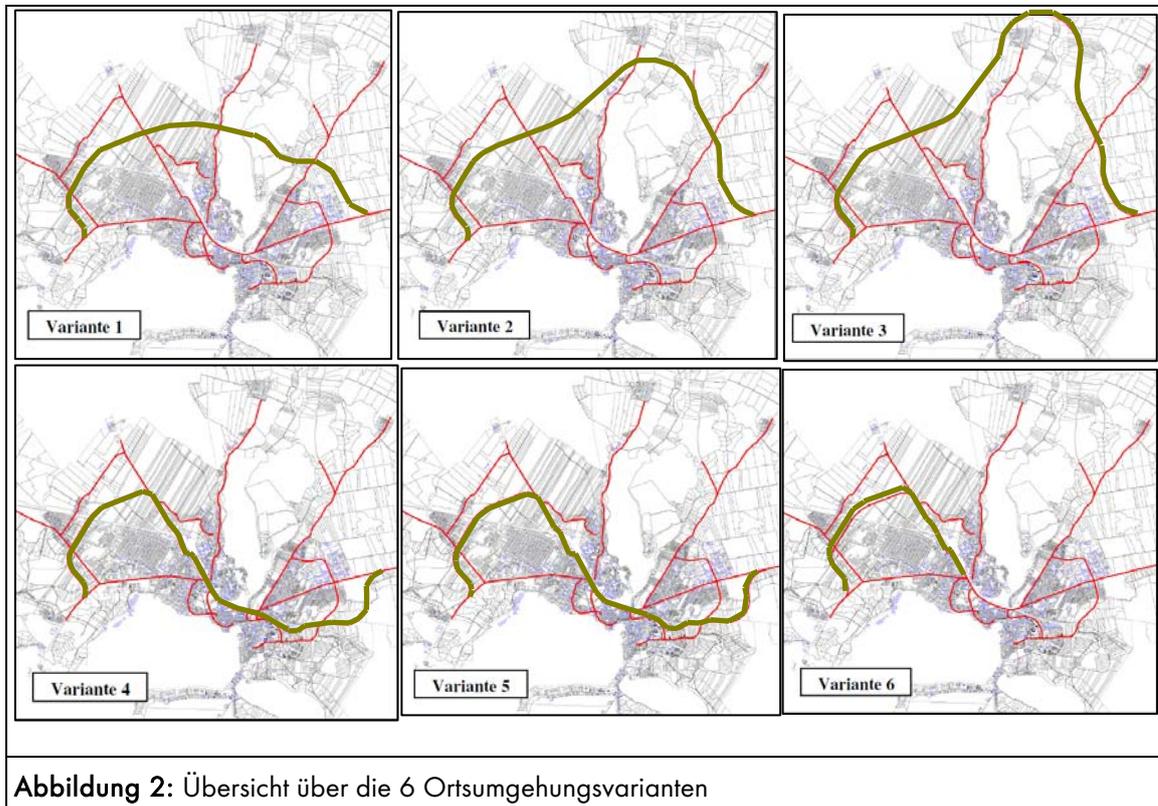
## 2. Örtliche Gegebenheiten

Die Bundesstraße 192 führt durch die Stadt Waren. In ihr münden die meisten Hauptverkehrsachsen der Stadt Waren, darunter auch L205, L202 und B108.

Der nachfolgenden Abbildung kann die örtliche Situation der untersuchten Verkehrswege im Bestand entnommen werden:



Zur Entlastung der Ortsdurchfahrt wurden mehrere Umgehungsvarianten entwickelt. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Lage der Ortsdurchfahrt sowie der Umgehung für die verschiedenen Varianten:

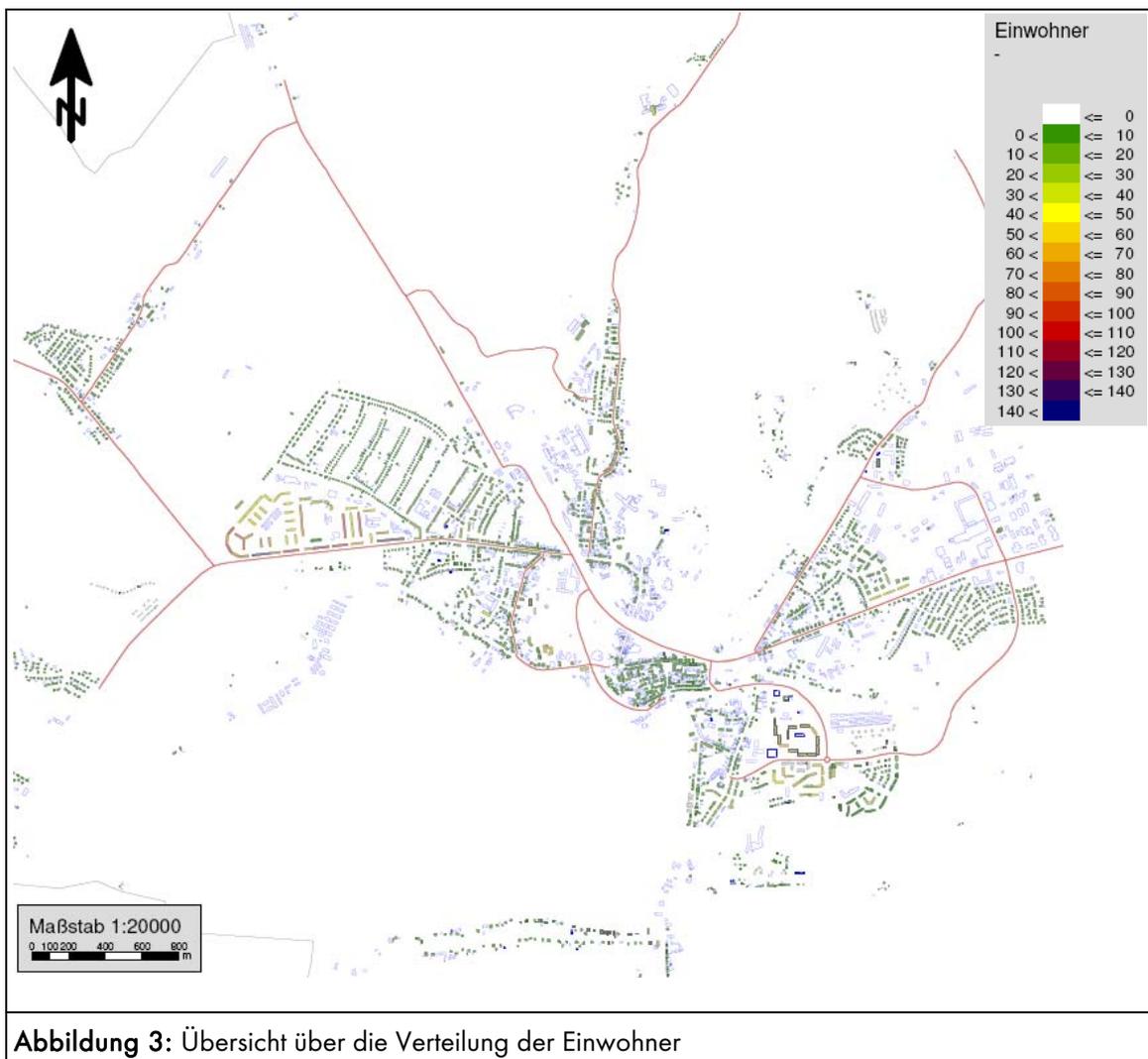


### 3. Grundlagen und Vorgehensweise

Als Grundlage für die schalltechnische Untersuchung wurden die digitalen Daten des Büros Umweltplan Stralsund [10] mit allen zu rechnenden Varianten übernommen und nach Anpassung, Korrektur und Ergänzung der fehlenden Bestandteile verwendet. Weiterhin standen die Flurkarte [13], eine Karte mit den Ampel- und Geschwindigkeiten [15] sowie die Einwohnerdaten der Stadt Waren in Tabellenform [14], der Gebäudedatensatz [12] sowie die Verkehrsdaten der Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft 2010 [9] für die sechs Varianten vor.

Der vorliegende Gebäudedatensatz [12] wurde bezüglich der Einwohnerdaten, aber auch Höhen und Lage korrigiert. Zur Ermittlung der Betroffenheiten wurden die Einwohnerdaten aller Gebäude mit mehr als 6 Einwohner mit den vorliegenden Listen überprüft, gegebenenfalls korrigiert und nach VBEB auf die Fassaden der jeweiligen Gebäude aufgeteilt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung der Einwohner:



Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 Teil 1 [2], Schallschutz im Städtebau mit dem zugehörigen Beiblatt 1 [3]. Entsprechend den in DIN 18005-1: 2002-07 angegebenen Verfahren werden die Schallemissionen und -immissionen des Straßenverkehrs nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90 [4] ermittelt.

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 Teil 1 [2] als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen beziehen sich auf den Rand der Bauflächen und sind ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel, von dem im Rahmen der städtebaulichen Abwägung im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann.

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 Teil 1 betragen:

"a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags 50 dB(A)

nachts 40 dB(A) bzw. 35 dB(A).

b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags 55 dB(A)

nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A).

c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags und nachts 55 dB(A).

d) Bei besonderen Wohngebieten (WB)

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A).

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags 60 dB(A)

nachts 50 dB(A) bzw. 45 dB(A).

f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags 65 dB(A)

nachts 55 dB(A) bzw. 50 dB(A).

g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig

sind, je nach Nutzungsart

tags 45 bis 65 dB(A)

nachts 35 bis 65 dB(A). [...]

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu unterschiedlichen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden."

Zur weiteren Analyse werden ebenfalls Hotspotkarten herangezogen. Hotspotkarten werden zum Zweck der visuellen Verortung von Lärmschwerpunkten erstellt. Denn mit Hilfe von Lärmrasterkarten erhält man eine rein flächenhafte Darstellung der Lärmverteilung. Mit Hilfe von Lärmdifferenzkarten kann bei Variantenuntersuchungen ein Vergleich der Rasterkarten vorgenommen werden, dadurch dass die Lärmdifferenzen flächenhaft gezeichnet werden.

Aus beiden Darstellungsformen geht jedoch nicht hervor, wie viele Menschen vom jeweiligen Beurteilungspegel betroffen sind.

Vorgehensweise:

Hotspotkarten verknüpfen die errechneten Beurteilungspegel mit der Bevölkerungsdichte dadurch, dass das gesamte Gebiet in ein 10 x 10 m Raster aufgerastert wird; anschließend wird für jede einzelne Rasterzelle ausgewertet, wie viele Einwohner im Umkreis von 100 m durch Lärm betroffen sind.

Zunächst werden allerdings die Einwohnerdaten allen bewohnten Gebäuden zugeordnet. Dies ist die Voraussetzung für die Errechnung einer Gebäudelärmkarte nach VBEB. Nach VBEB wird pro Fassade mindestens ein Immissionspunkt angenommen. Bei längeren Fassadenstücken beträgt der Abstand zwischen den Immissionspunkten 5m. Bei der Berechnung der Gebäudelärmkarten werden nun die Einwohner eines Gebäudes auf die Immissionspunkte gleichmäßig verteilt. Dies führt dazu, dass bei der Analyse berücksichtigt wird, ob einzelne Fassaden lärmzugewandt oder -abgewandt sind.

Aus den durchgeführten Berechnungen lässt sich die Anzahl der durch Lärm betroffenen Bewohner ermitteln. Die Berechnung der Betroffenheit aus den Beurteilungspegelwerten erfolgt auf der Basis der Medima-Kurven aus dem "Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects" (Technical Report 11/2010) [7] oder über Schwellenwerte. Anschließend werden die betroffenen Einwohner auf "Einwohner/km<sup>2</sup>" normiert. Der Vorteil der Medima-Kurven liegt darin, dass die nächtlich auftretende Schlafstörung durch Lärm berücksichtigt werden kann: % SD = 13,8 - 0,85

$$* L_{\text{Nacht}} + 0,0167 (L_{\text{Nacht}})^2$$

#### 4. Emissionen

Um die tatsächlichen Auswirkungen der verschiedenen Untersuchungsvariante mit der Bestandssituation vergleichen zu können, wurden zusätzlich weitere Straßen aus dem Verkehrsnetz der Stadt Waren berücksichtigt [9].

Der Abbildung 1 kann die Lage dieser Verkehrswege entnommen werden. Die detaillierten Emissionsdaten aller Varianten kann den Anlagen 5.0 bis 5.6 entnommen werden.

Die Verkehrsmengenangaben des umgebenden Straßenverkehrsnetzes wurden entsprechend der zur Verfügung gestellten Daten des Verkehrsmodells Waren [9] den Berechnungen zu Grunde gelegt.

Die Schallemissionen des Straßenverkehrs werden nach RLS-90 [4] berechnet. Die resultierenden Schallemissionspegel  $L_{mE}$  der relevantesten Straßenabschnitte sind in den Anlagen 5.0 bis 5.6 aufgeführt. Die Emissionspegel sind Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Mitte der jeweiligen Fahrbahn in einer Höhe von 3,5 m.

#### 5. Schallimmissionen im Bestand (Variante V0 – Prognose 2025)

Ausgehend von den Schallemissionen aus Abschnitt 4 erfolgte die Berechnung der Schallimmissionen an den Gebäuden im Stadtgebiet als Gebäudelärmkarten und in flächenhaften Beurteilungspegelkarten. Den Beurteilungspegelkarten in den Anlagen 3.1 und 3.2 können hohe Lärmbelastungen durch die den Straßenverkehr der Ortsdurchfahrt (B192) in der Prognose 2025 sowohl tags als auch nachts entnommen werden. Dabei werden an den straßenzugewandten Fassaden der Gebäude entlang der Ortsdurchfahrt Beurteilungspegel von bis zu 80/70 dB(A) tags/nachts erzielt. Dies bedeutet eine Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für allgemeine Wohngebiete von bis zu 25 dB(A) tags/nachts.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind langfristig anzustrebende Beurteilungspegel in der Bauleitplanung. Deren Einhaltung ist in aller Regel selbst bei Neuplanungen von Gebieten nur in Ausnahmen ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen möglich.

Die nachfolgende Abbildung stellt die Bewertung von Beurteilungspegeln nach dem Bayerischen Landesamt für Umwelt in Form von Belastungsstufen dar:

Pegelbereich	Höhe der Belastung	Hinweise (UBA; Sachverständigenrat für Umweltfragen)
70 dB(A) $L_{DEN}$ 60 dB(A) $L_{Night}$	Sehr hohe Belastung	Sanierungswerte dem. VLärmSchR 97
65 dB(A) $L_{DEN}$ 55 dB(A) $L_{Night}$	Hohe Belastung	Kurzfristiges Handlungsziel zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren (Vorsorgewerte 16. BImSchV für MK, MD, MI)
60 dB(A) $L_{DEN}$ 50 dB(A) $L_{Night}$	Belastung	Mittelfristiges Handlungsziel zur Prävention (Vorsorgewerte 16. BImSchV für WA, WR)
55 dB(A) $L_{DEN}$ 45 dB(A) $L_{Night}$	Ruhe?	Langfristig anzustrebender Pegel (Vorsorgeziel)

© LfU / Bayer. Gemeindetag 30.09.2008

**Abbildung 4:** Bewertung der Pegelbereiche der Lärmkartierung gemäß BayLfU

Die in Abbildung 4 dargestellten Pegelindizes  $L_{DEN}$  und  $L_{night}$  stammen der Lärmkartierung und werden an dieser Stelle hilfsweise herangezogen.  $L_{DEN}$  ist ein über 24 Stunden gemittelter Wert (vs.  $L_{Tog}$ , der über 16 Stunden gemittelt wird), während der Zeitraum von  $L_{night}$  dem Beurteilungszeitraum  $L_{Nacht}$ , die von 22.00 bis 6.00 Uhr dauert, entspricht. Trotz dieser Unterschiede sowie die Unterschiede in den verwendeten Rechenvorschriften (VBUS vs. RLS90) ist die grundsätzliche Bewertung der Belastung und die daraus zu resultierenden Maßnahmenpriorisierungen hilfsweise vergleichbar.

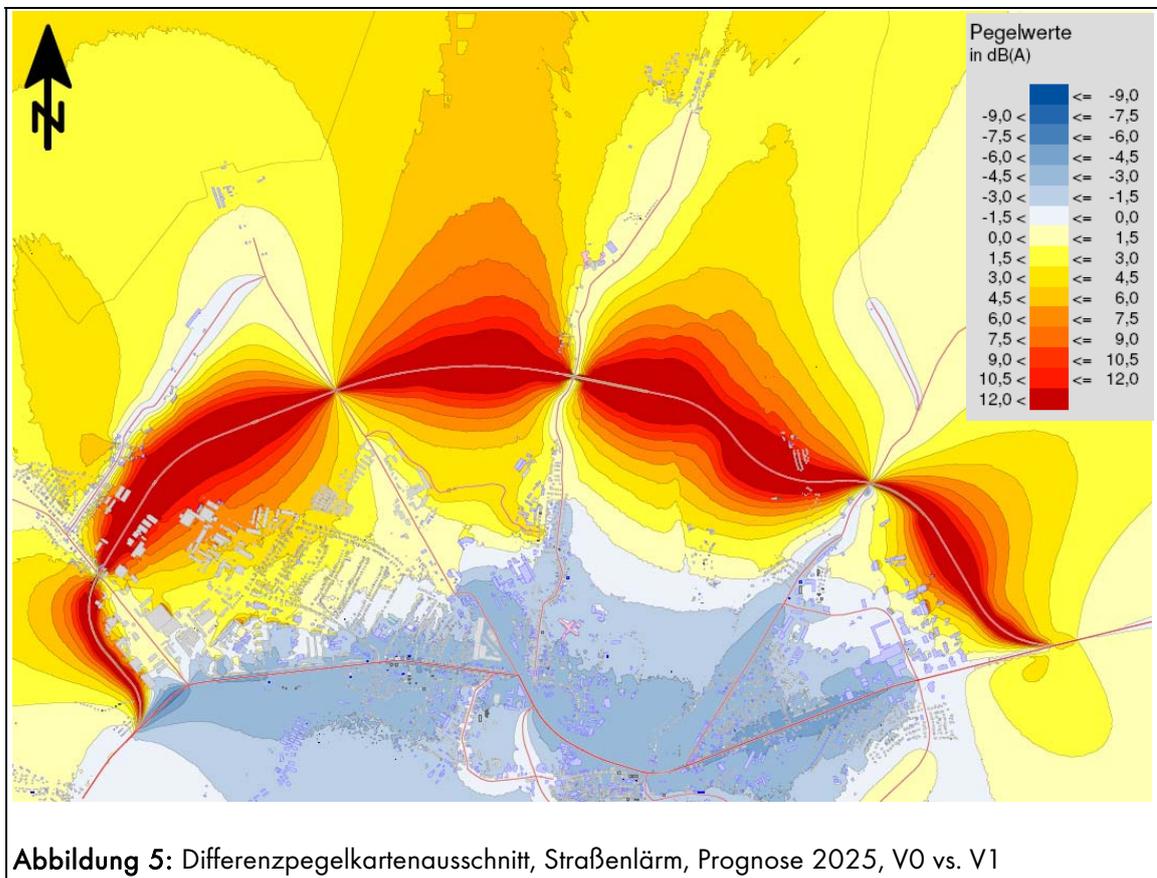
Die mittelfristig anzustrebenden Pegel von  $L_{r,T} = 60$  dB(A) und  $L_{r,N} = 50$  dB(A) entsprechen in etwa den Immissionsgrenzwerten der Lärmvorsorge beim Bau von Verkehrswegen (16. BImSchV) deren Umweltziel gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind. Langfristig sind in der Bauleitplanung die Orientierungswerte der DIN 18005 [2] anzustreben, die für reine und allgemeine Wohngebiete strenger als 60/50 dB(A) ausfallen. Die Orientierungswerte für reine Wohngebiete betragen 50/40 dB(A) tags/nachts und für allgemeine Wohngebiete 55/45 dB(A) tags/nachts.

## 6. Vergleich und Beurteilung der Schallimmissionen der Umgehungsvarianten mit der Nullvariante (Prognose 2025)

Zum Vergleich der sechs Umgehungsvarianten wurden flächenhafte Differenzbeurteilungspegelkarten berechnet, die jeweils die schalltechnische Änderung der Nullvariante zu der jeweiligen Umgehungsvariante darstellen.

### 6.1 Vergleich: V0 zu V1

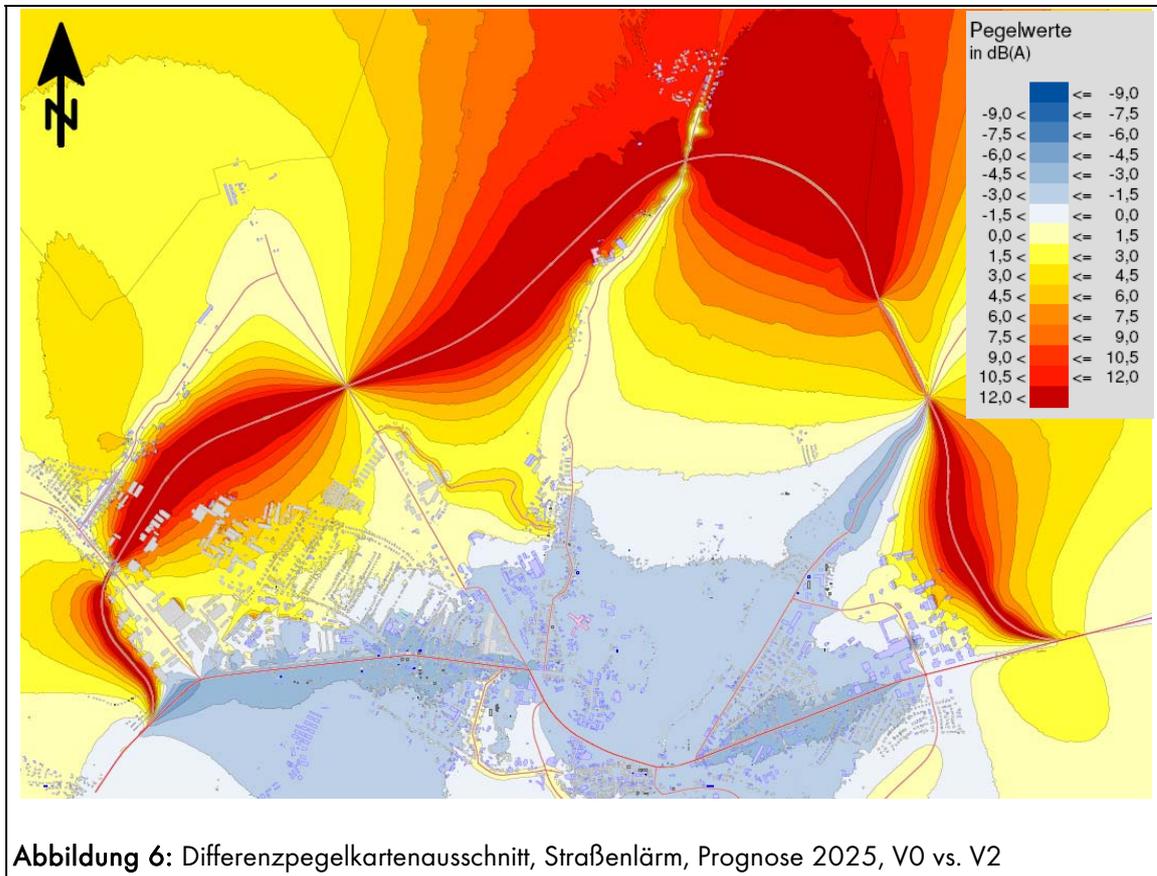
Nachfolgende Abbildung sowie die Anlage 4.0 zeigen die Pegeldifferenzkarte aus den beiden Varianten:



Es zeigt sich, dass durch die neue Umgehungsstraße entlang der Ortsdurchfahrt eine Lärminderung von bis zu 6 dB(A) erzielt werden kann. Jedoch verläuft die neue Ortsumgehung in einem Gebiet, das bislang eher niedrige Straßenverkehrspegel aufgewiesen hat. Deshalb kommt entlang der neuen Umgehungsstraße zu flächenhaftem Anstieg der Beurteilungspegel von über 12 dB(A). Die höchsten Differenzen betragen z.T. in unbesiedelten Bereichen bis zu etwa 25 dB(A).

## 6.2 Vergleich: V0 zu V2

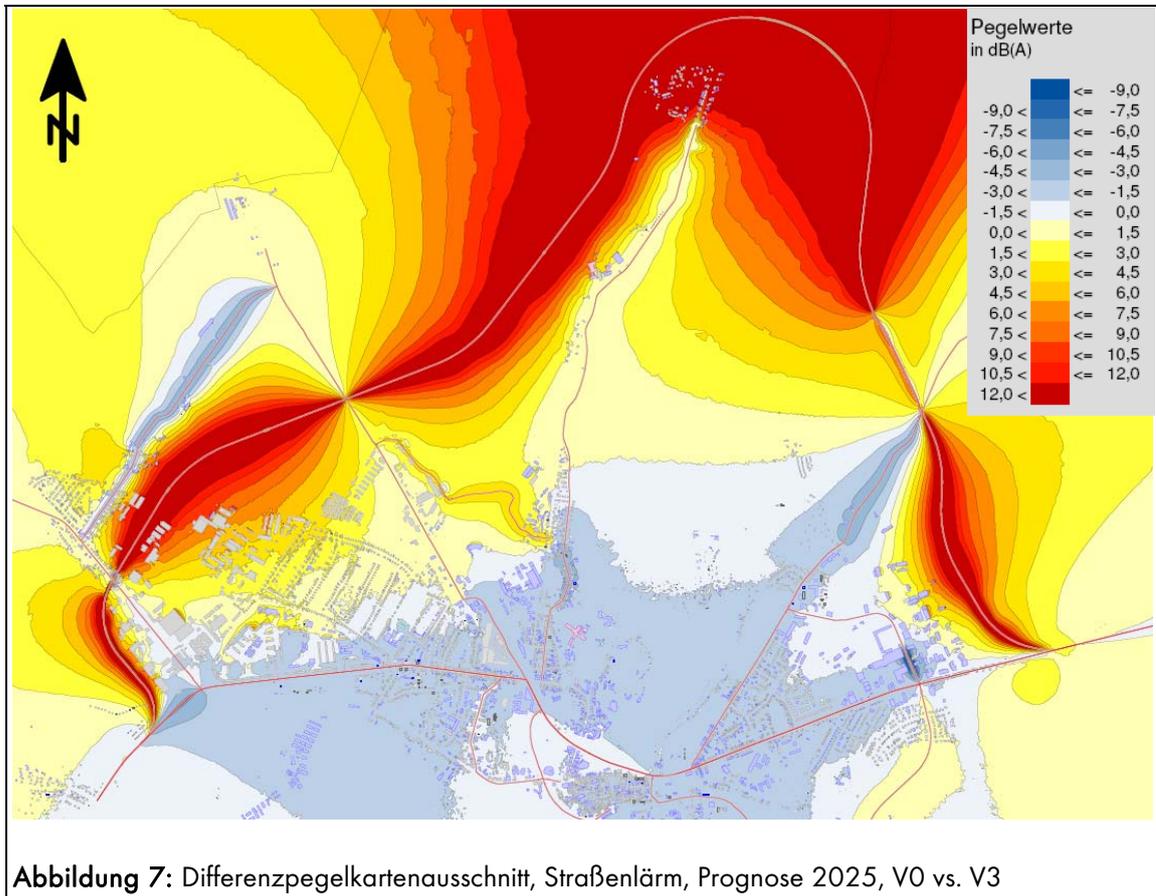
Nachfolgende Abbildung sowie die Anlage 4.1 zeigen die Pegeldifferenzkarte aus den beiden Varianten:



Es zeigt sich, dass durch die neue Umgehungsstraße entlang der Ortsdurchfahrt eine Lärmminde-  
rung von bis zu 4,5 dB(A) erzielt werden kann. Jedoch verläuft die neue Ortsumgehung in einem  
Gebiet, das bislang eher niedrige Straßenverkehrspegel aufgewiesen hat. Deshalb kommt entlang  
der neuen Umgehungsstraße zu flächenhaftem Anstieg der Beurteilungspegel von über 12 dB(A).  
Die höchsten Differenzen betragen z.T. in unbesiedelten Bereichen bis über 25 dB(A). Diese Vari-  
ante verläuft etwas nördlicher als die Variante 1.

### 6.3 Vergleich: V0 zu V3

Nachfolgende Abbildung sowie die Anlage 4.2 zeigen die Pegeldifferenzkarte aus den beiden Varianten:

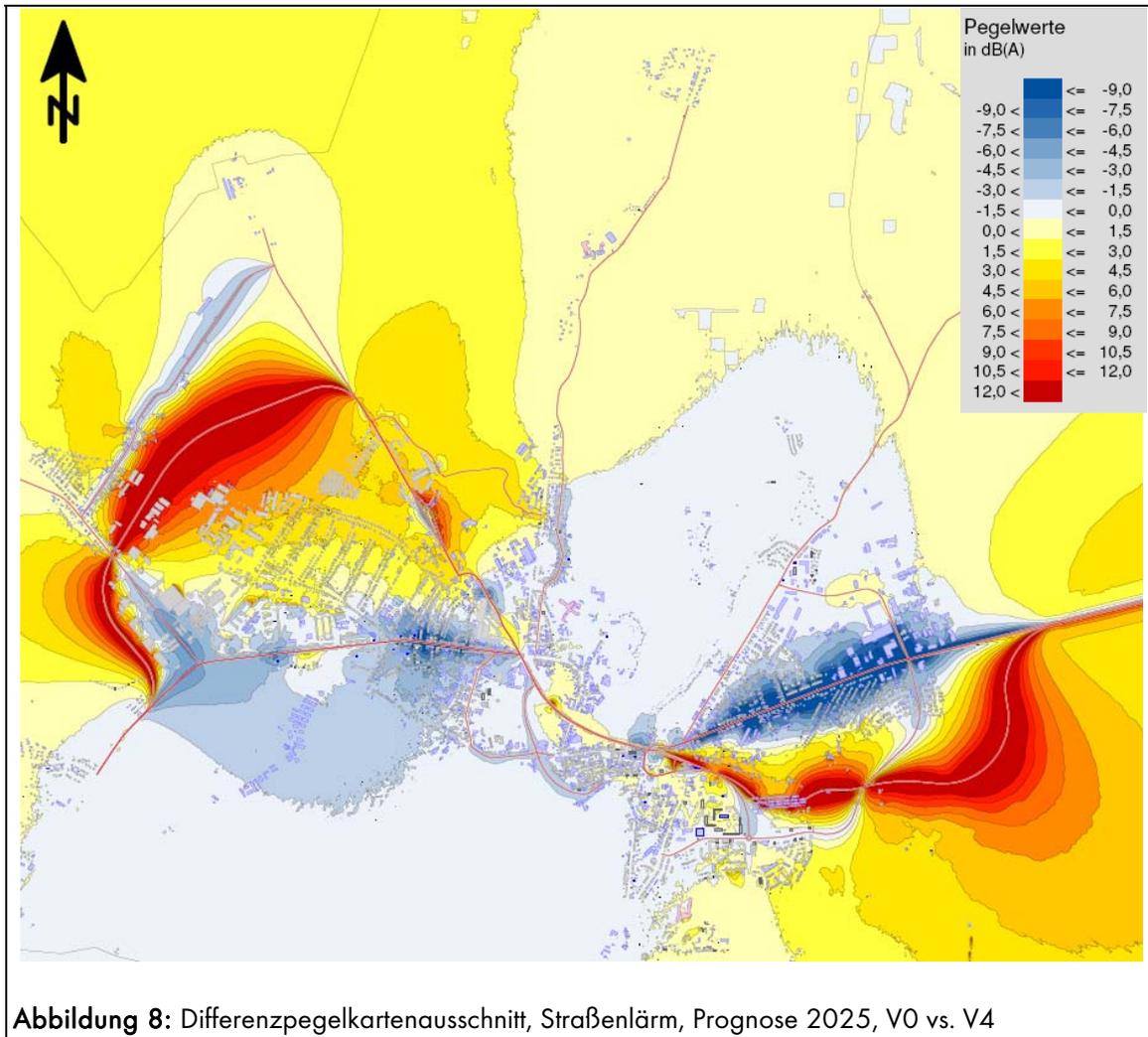


**Abbildung 7:** Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V3

Es zeigt sich, dass durch die neue Umgehungsstraße entlang der Ortsdurchfahrt eine Lärmminde- rung von bis zu 3,0 dB(A) erzielt werden kann. Jedoch verläuft die neue Ortsumgehung in einem Gebiet, das bislang eher niedrige Straßenverkehrspegel aufgewiesen hat. Deshalb kommt entlang der neuen Umgehungsstraße zu flächenhaftem Anstieg der Beurteilungspegel von über 12 dB(A). Die höchsten Differenzen betragen z.T. in unbesiedelten Bereichen bis über 25 dB(A). Bei dieser Variante handelt es sich um die nördlichste Ortsumgehungsvariante.

#### 6.4 Vergleich: V0 zu V4

Nachfolgende Abbildung sowie die Anlage 4.3 zeigen die Pegeldifferenzkarte aus den beiden Varianten:

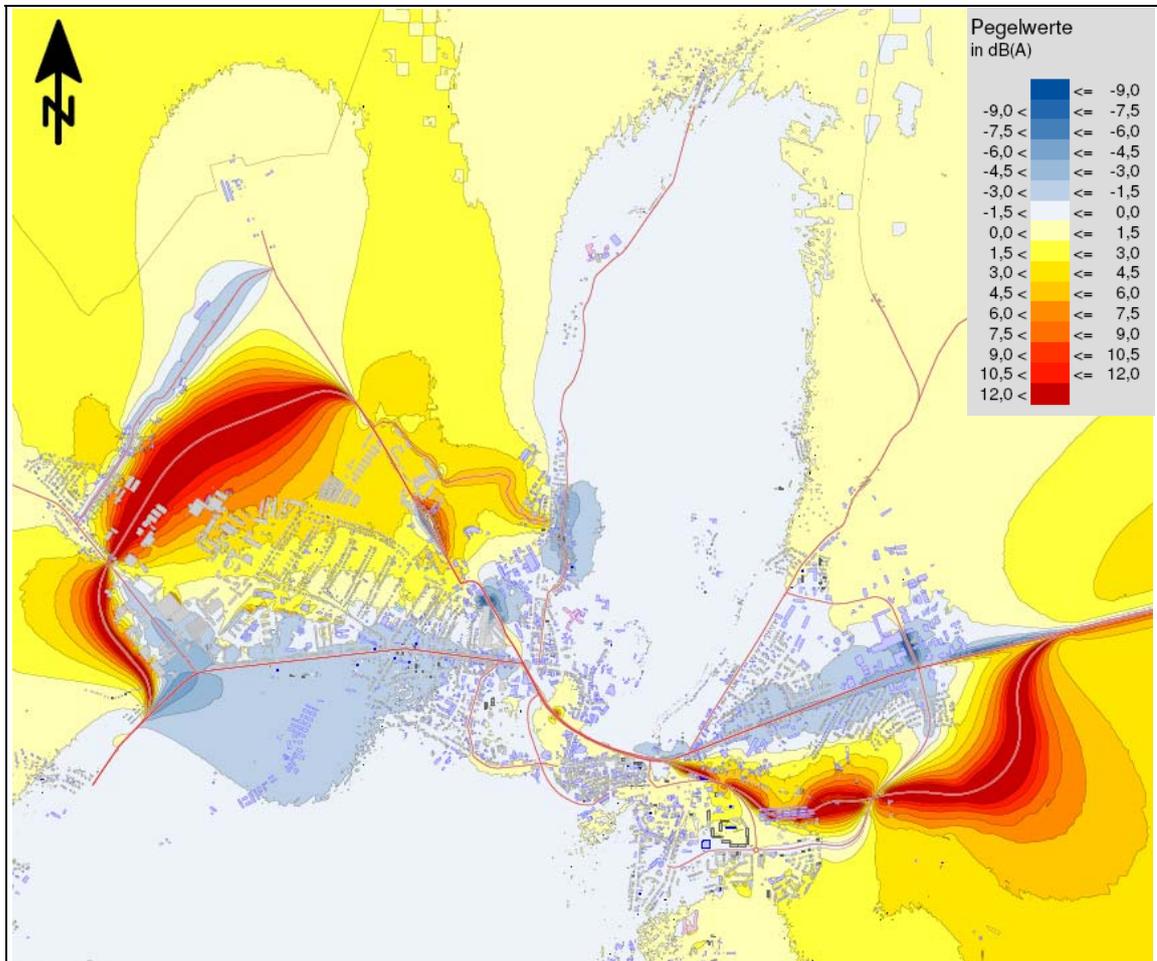


**Abbildung 8:** Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V4

Es zeigt sich, dass durch die neue Umgehungsstraße entlang der Ortsdurchfahrt eine Lärmminde- rung von bis zu 10,0 dB(A) erzielt werden kann. Die Ortsumgehung verläuft im östlichen Bereich südlich der bisherigen Ortsdurchfahrt und im Westen nördlich der bisherigen Ortsdurchfahrt. Jedoch verläuft die neue Ortsumgehung in einem Gebiet, das bislang eher niedrige Straßenverkehrspegel aufgewiesen hat. Deshalb kommt entlang der neuen Umgehungsstraße zu flächenhaftem Anstieg der Beurteilungspegel von über 12 dB(A). Die höchsten Differenzen betragen z.T. in unbesiedelten Bereichen bis zu 20 dB(A).

## 6.5 Vergleich: V0 zu V5

Nachfolgende Abbildung sowie die Anlage 4.4 zeigen die Pegeldifferenzkarte aus den beiden Varianten:

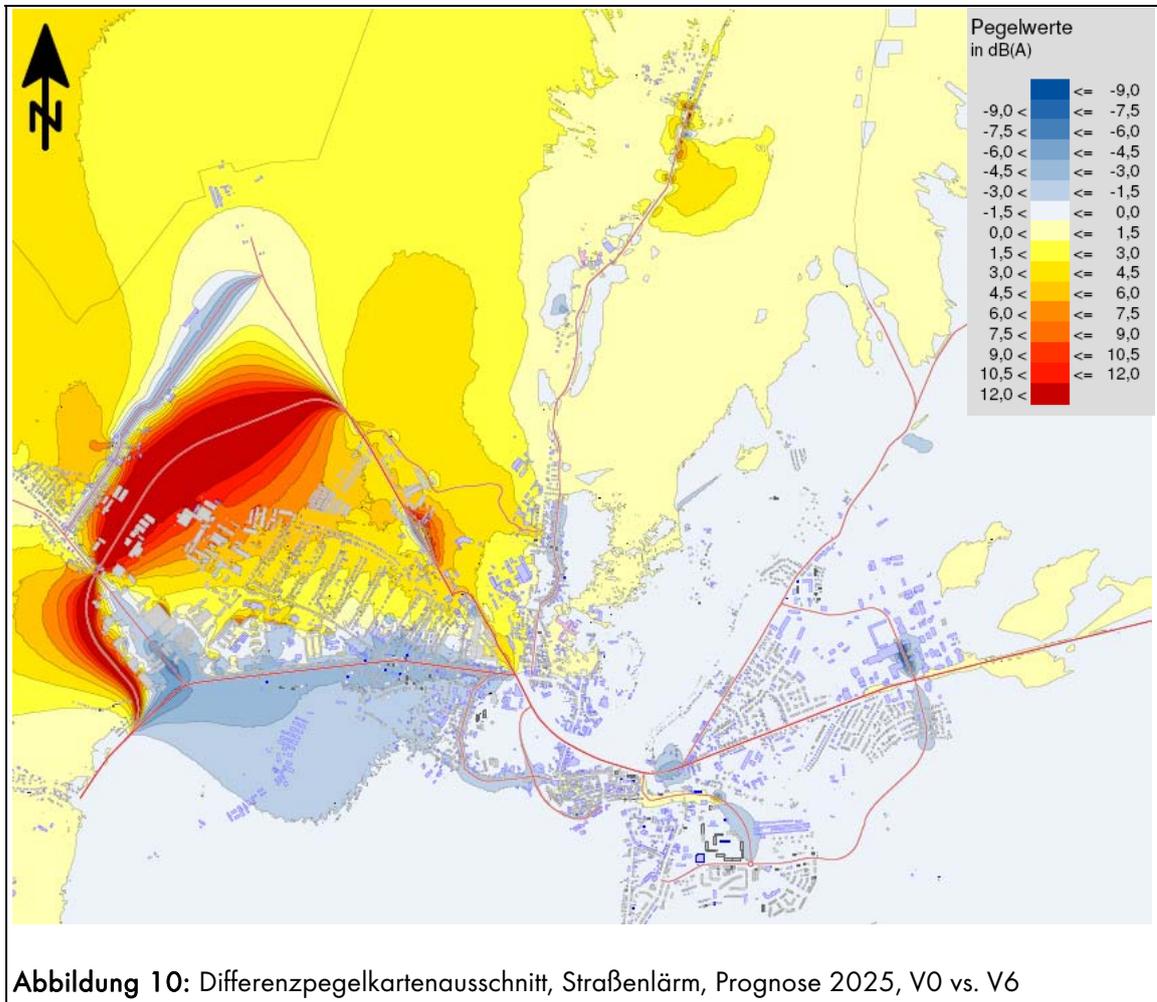


**Abbildung 9:** Differenzpegelkartenausschnitt, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V5

Es zeigt sich, dass durch die neue Umgehungsstraße entlang der Ortsdurchfahrt eine Lärmminde- rung von bis zu 4,5 dB(A) erzielt werden kann. Die Ortsumgehung verläuft im östlichen Bereich südlich der bisherigen Ortsdurchfahrt und im Westen nördlich der bisherigen Ortsdurchfahrt. Jedoch verläuft die neue Ortsumgehung in einem Gebiet, das bislang eher niedrige Straßenverkehrspegel aufgewiesen hat. Deshalb kommt entlang der neuen Umgehungsstraße zu flächenhaftem Anstieg der Beurteilungspegel von über 12 dB(A). Die höchsten Differenzen betragen z.T. in unbesiedelten Bereichen bis zu 20 dB(A).

## 6.6 Vergleich: V0 zu V6

Nachfolgende Abbildung sowie die Anlage 4.5 zeigen die Pegeldifferenzkarte aus den beiden Varianten:



Es zeigt sich, dass durch die neue Umgehungsstraße entlang des westlichen Bereichs der Ortsdurchfahrt eine Lärminderung von bis zu 4,5 dB(A) erzielt werden kann. Die Ortsumgehung verläuft nur im westlichen Bereich nördlich der bisherigen Ortsdurchfahrt und endet mit Anschluss an B108. Jedoch verläuft die neue Ortsumgehung in einem Gebiet, das bislang eher niedrige Straßenverkehrspegel aufgewiesen hat. Deshalb kommt entlang der neuen Umgehungsstraße zu flächenhaftem Anstieg der Beurteilungspegel von über 12 dB(A). Die höchsten Differenzen betragen z.T. in unbesiedelten Bereichen bis zu 15 dB(A).

## 7. Vergleich und Beurteilung der Betroffenheiten der Umgehungsvarianten mit der Nullvariante (Prognose 2025)

Zum Vergleich der sechs Umgehungsvarianten wurden Gebäudelärmkarten berechnet, in denen die Einwohnerdaten im Gebäudedatensatz berücksichtigt wurden. Die Verteilung der Einwohner auf die jeweiligen Gebäude erfolgte nach den Vorgaben der VBEB fassadengenau.

Den nachfolgenden Tabellen kann die Verteilung der Einwohner auf die verschiedenen Lärmpegelklassen entnommen werden:

**Tabelle 1:** Betroffenheitsanalyse für die Nullvariante, Prognose 2025

Intervalle	Variante 0 - Prognose 2025		Grenzwert $\geq 45$ dB(A)		Grenzwert $\geq 60$ dB(A)	
	betroffene Einwohner		$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$
	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$				
< 40	2.647	10.976	10.017	2.701	1.648	431
40 - 45	3.595	2.488				
45 - 50	5.201	1.074				
50 - 55	2.202	665				
55 - 60	966	531				
60 - 65	698	357				
65 - 70	570	74				
70 - 75	321	0				
75 - 80	59	0				
> 80	0	0				

**Tabelle 2:** Betroffenheitsanalyse für die Variante 1, Prognose 2025

Intervalle	Variante 1 - Prognose 2025		Grenzwert $\geq 45$ dB(A)		Grenzwert $\geq 60$ dB(A)	
	betroffene Einwohner		$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$
	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$				
< 40	2.893	12.024	8.342	2.357	1.183	98
40 - 45	5.023	1.787				
45 - 50	4.673	1.077				
50 - 55	1.462	695				
55 - 60	1.024	487				
60 - 65	700	98				
65 - 70	411	0				
70 - 75	72	0				
75 - 80	0	0				
> 80	0	0				

**Tabelle 3:** Betroffenheitsanalyse für die Variante 2, Prognose 2025

Intervalle	Variante 2 - Prognose 2025		Grenzwert $\geq 45$ dB(A)		Grenzwert $\geq 60$ dB(A)	
	betroffene Einwohner		$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$
	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$				
< 40	2.749	12.008	8.636	2.394	1.298	131
40 - 45	4.916	1.865				
45 - 50	4.803	1.050				
50 - 55	1.555	702				
55 - 60	980	511				
60 - 65	697	131				
65 - 70	503	0				
70 - 75	98	0				
75 - 80	0	0				
> 80	0	0				

**Tabelle 4:** Betroffenheitsanalyse für die Variante 3, Prognose 2025

Intervalle	Variante 3 - Prognose 2025		Grenzwert $\geq 45$ dB(A)		Grenzwert $\geq 60$ dB(A)	
	betroffene Einwohner		$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$
	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$				
< 40	2.575	11.870	8.984	2.421	1.309	197
40 - 45	4.741	2.008				
45 - 50	5.014	1.049				
50 - 55	1.690	657				
55 - 60	971	518				
60 - 65	657	192				
65 - 70	512	5				
70 - 75	139	0				
75 - 80	1	0				
> 80	0	0				

**Tabelle 5:** Betroffenheitsanalyse für die Variante 4, Prognose 2025

Intervalle	Variante 4 - Prognose 2025		Grenzwert $\geq 45$ dB(A)		Grenzwert $\geq 60$ dB(A)	
	betroffene Einwohner		$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$
	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$				
< 40	2.360	10.953	9.493	2.478	1.125	93
40 - 45	4.407	2.733				
45 - 50	5.578	1.189				
50 - 55	1.755	677				
55 - 60	1.035	519				
60 - 65	570	91				
65 - 70	496	2				
70 - 75	57	0				
75 - 80	2	0				
> 80	0	0				

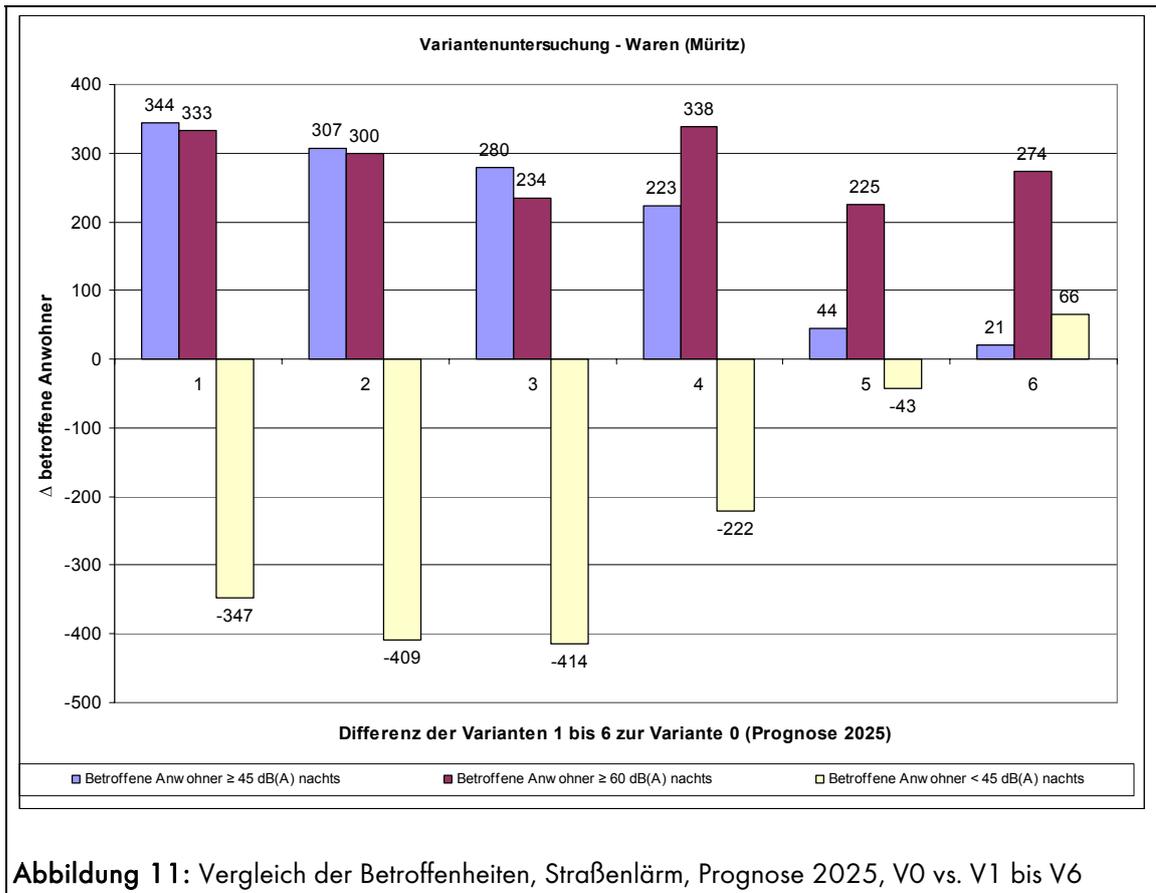
**Tabelle 6:** Betroffenheitsanalyse für die Variante 5, Prognose 2025

Intervalle	Variante 5 - Prognose 2025		Grenzwert $\geq 45$ dB(A)		Grenzwert $\geq 60$ dB(A)	
	betroffene Einwohner		$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$
	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$				
< 40	2.325	10.770	9.982	2.657	1.451	206
40 - 45	3.952	2.737				
45 - 50	5.614	1.118				
50 - 55	1.917	752				
55 - 60	1.000	581				
60 - 65	732	202				
65 - 70	563	4				
70 - 75	156	0				
75 - 80	0	0				
> 80	0	0				

**Tabelle 7:** Betroffenheitsanalyse für die Variante 6, Prognose 2025

Intervalle	Variante 6 - Prognose 2025		Grenzwert $\geq 45$ dB(A)		Grenzwert $\geq 60$ dB(A)	
	betroffene Einwohner		$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$
	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$				
< 40	2.329	10.711	10.139	2.680	1.362	157
40 - 45	3.667	2.687				
45 - 50	5.650	1.210				
50 - 55	2.067	710				
55 - 60	1.060	603				
60 - 65	688	150				
65 - 70	556	7				
70 - 75	112	0				
75 - 80	6	0				
> 80	0	0				

Die nachfolgende Abbildung stellt die Änderung der Betroffenheiten der Umgehungsvarianten zu der Nullvariante für nächtliche Beurteilungspegel von über 45 dB(A), unter 45 dB(A) sowie über 60 dB(A) dar:

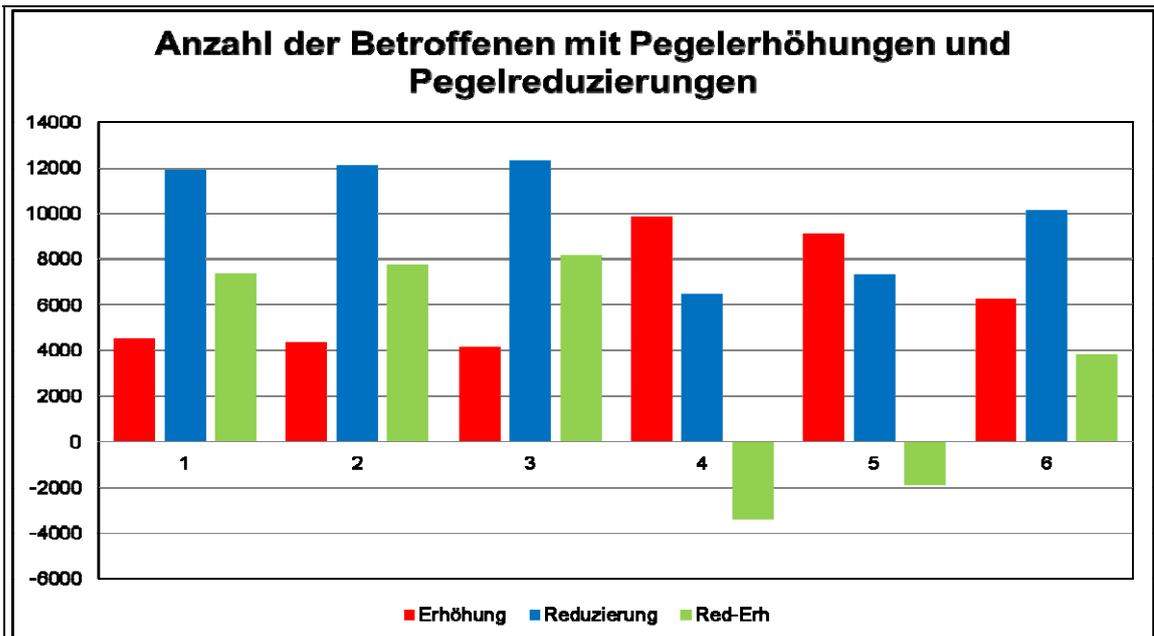


**Abbildung 11:** Vergleich der Betroffenheiten, Straßenlärm, Prognose 2025, V0 vs. V1 bis V6

Die Abbildung 11 verdeutlicht, dass Variante 1 und 2 die stärkste Entlastung im nächtlichen Beurteilungspegelbereich von über 45 dB(A) erbringen. Im Bereich der von mehr als 60 dB(A) Betroffenen liegen Variante 1 und Variante 4 beinahe gleich auf vorderen Platz mit den meisten Entlasteten.

Während die Varianten 1 bis 5 durch den neuen Verlauf der Ortsumgehung neben einer Entlastung auch eine Neubelastung von Anwohnern mit sich bringen, wobei die Neubelastung bei der Variante 5 am geringsten ausfällt, steigt die Zahl der von Pegel unter 45 dB(A) Betroffenen bei der Variante 6. Dies korrespondiert mit der Differenzpegeldarstellung aus Abbildung 10 für die Variante 6.

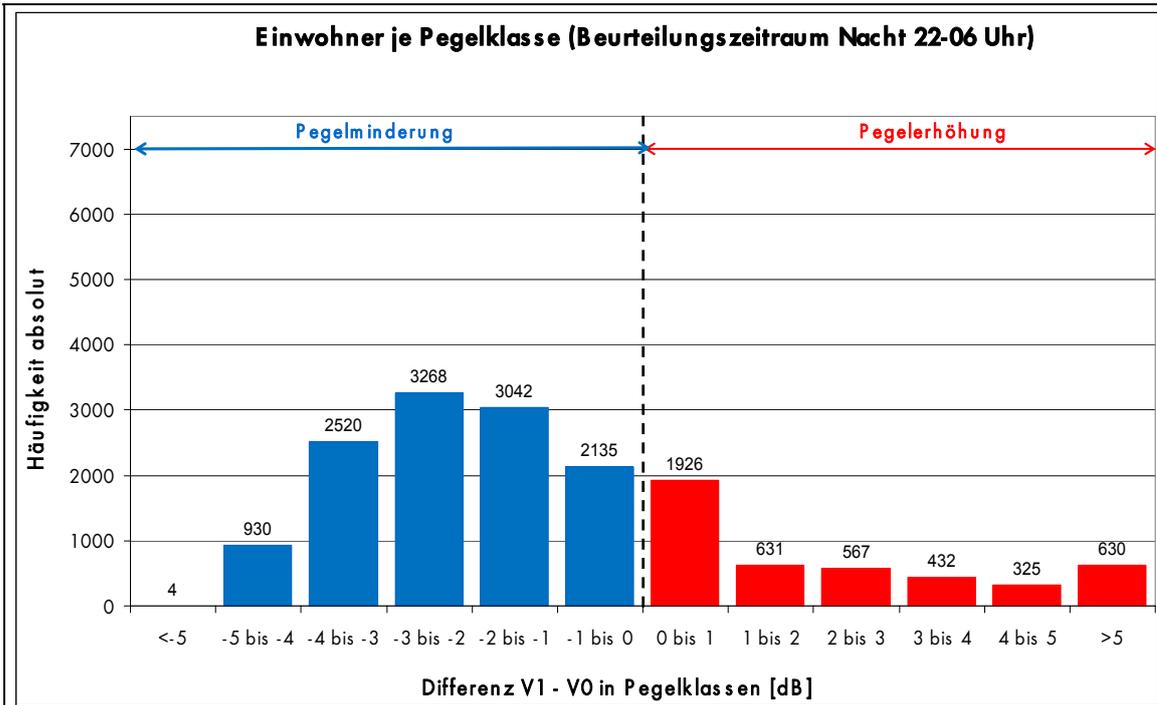
Die nachfolgende Abbildung vergleicht die Betroffenheitsdifferenzen der 6 Umgehungsvarianten zu der Nullvariante. Während der rote Balken die Anwohner mit einer Pegelerhöhung darstellt, zeigen die blauen Balken die Anwohner mit Pegelreduzierung. Die grünen Balken bilanzieren, ob die Erhöhung oder eher die Reduzierung der Varianten überwiegt.



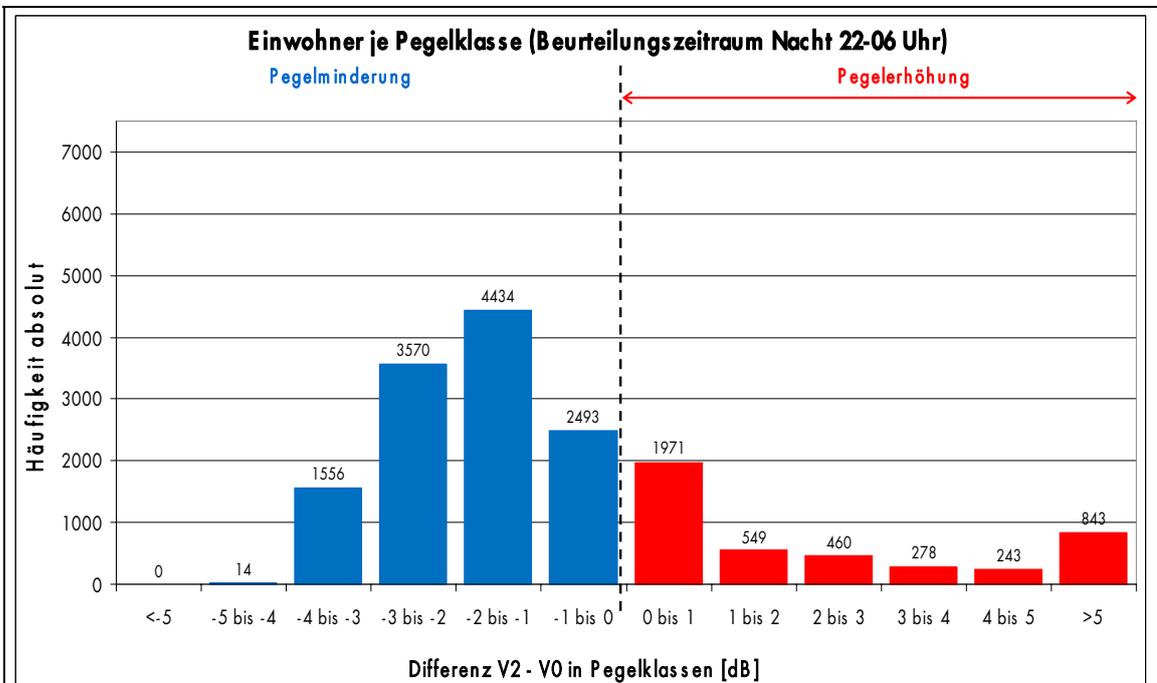
**Abbildung 12:** Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V1 bis V6

Es zeigt sich, dass die Varianten 1 bis 3 eine deutlich positive Bilanz aufweisen, die etwa auf gleiche Höhe liegt, während die Varianten 4 und 5 insgesamt mehr Anwohner mit einer Pegelerhöhung als Pegelreduzierung verursachen. Variante 6 entlastet wie die ersten drei Varianten mehr Betroffenen als sie belastet, jedoch nicht im gleichen Maße wie die ersten drei Varianten.

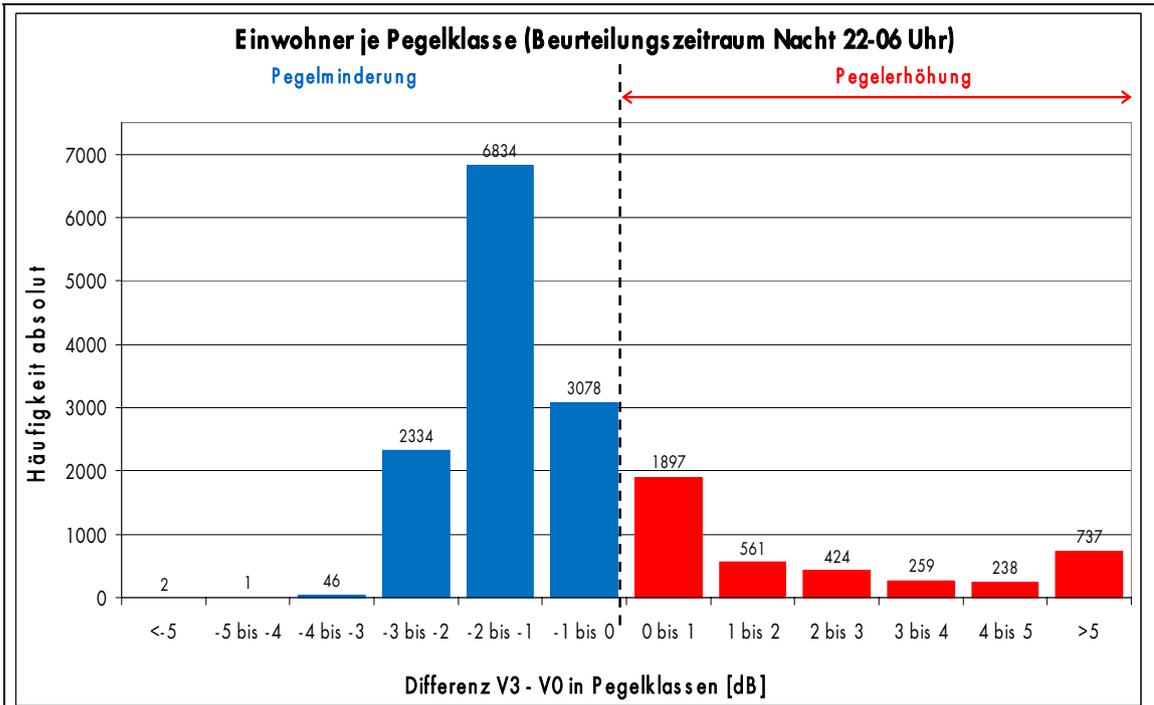
Eine weitere detaillierte Betrachtung der Quantität der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen ermöglichen, die nachfolgenden Darstellungen. Sie zeigen die Veränderung der Betroffenheiten in dB(A)-Schritten für die sechs Umgehungsvarianten im Vergleich zur Nullvariante:



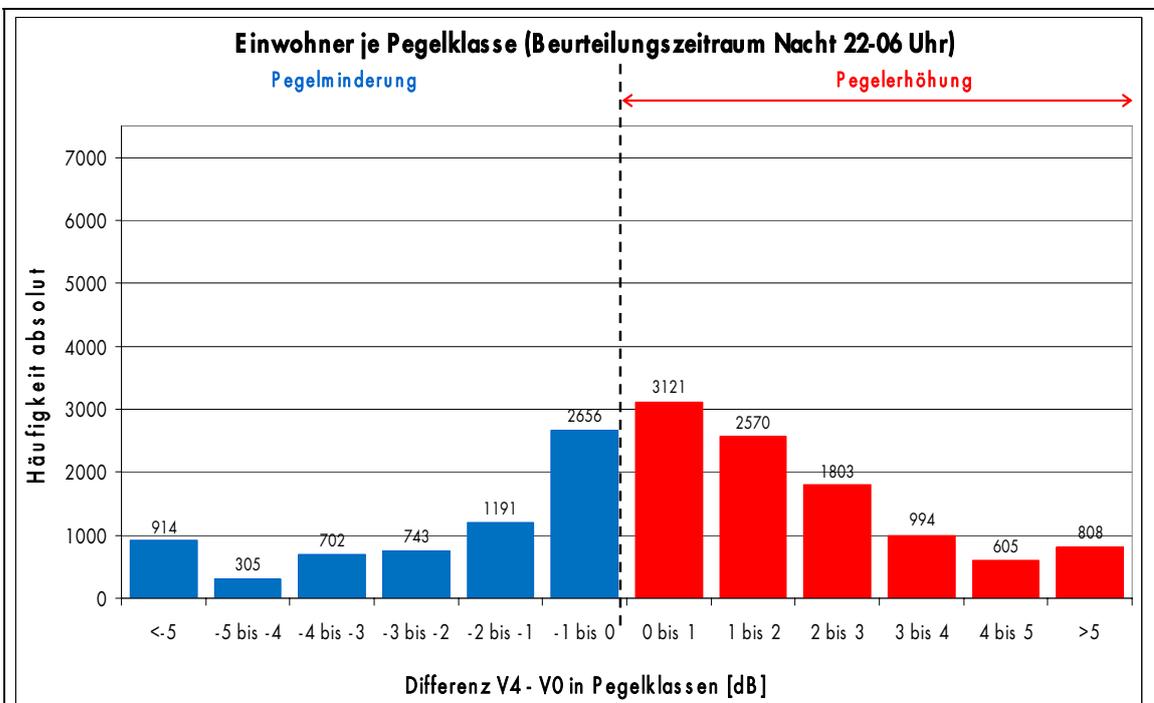
**Abbildung 13:** Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V1



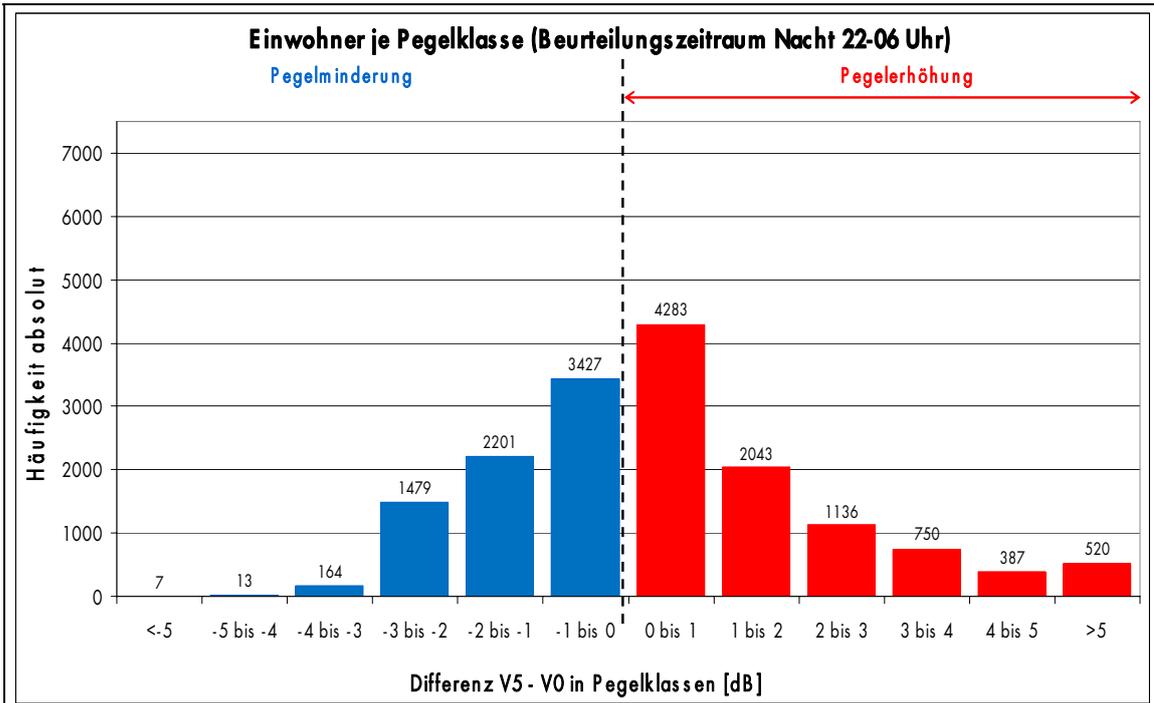
**Abbildung 14:** Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V2



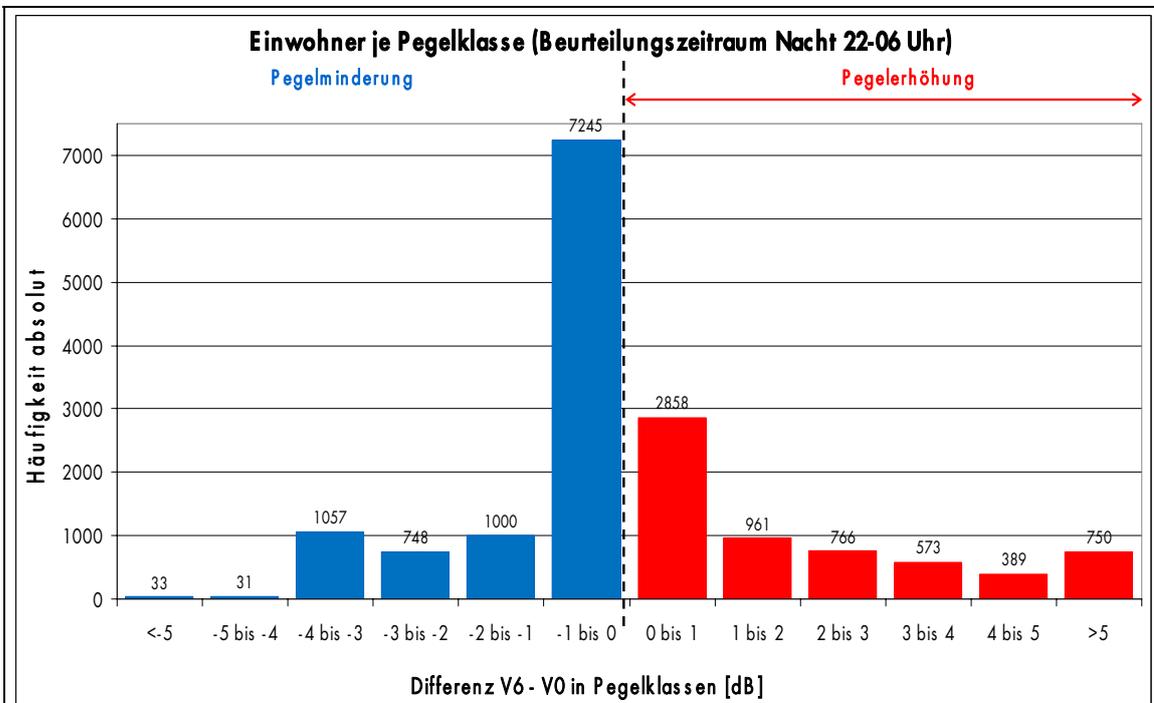
**Abbildung 15:** Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V3



**Abbildung 16:** Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V4



**Abbildung 17:** Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V5



**Abbildung 18:** Vergleich der Pegelerhöhungen und Pegelreduzierungen in 1 dB(A)-Schritten, Straßenlärm, nachts, Prognose 2025, V0 vs. V6

Aus den obigen Abbildungen kann man entnehmen, dass die Variante 3 insgesamt die meisten Betroffenen entlastet, jedoch die Entlastung meist 1-3 dB(A) beträgt, während die Variante 1, die in der Summe ebenfalls sehr hohe Entlastungen aufweist, insgesamt auch mehr Menschen stärker entlastet. So entlastet die Variante 1 3.454 Personen um mehr als 3 dB(A), während bei der Variante 3 lediglich 49 Personen eine Entlastung um mehr als 3 dB(A) erfahren. Diesbezüglich weist ebenfalls Variante 4 eine große Zahl Betroffener, die um mehr als 3 dB(A) entlastet werden. Jedoch zeigt die Bilanz bei der Variante 4, dass insgesamt mehr Menschen eine Pegelerhöhung erfahren als Pegelreduzierung.

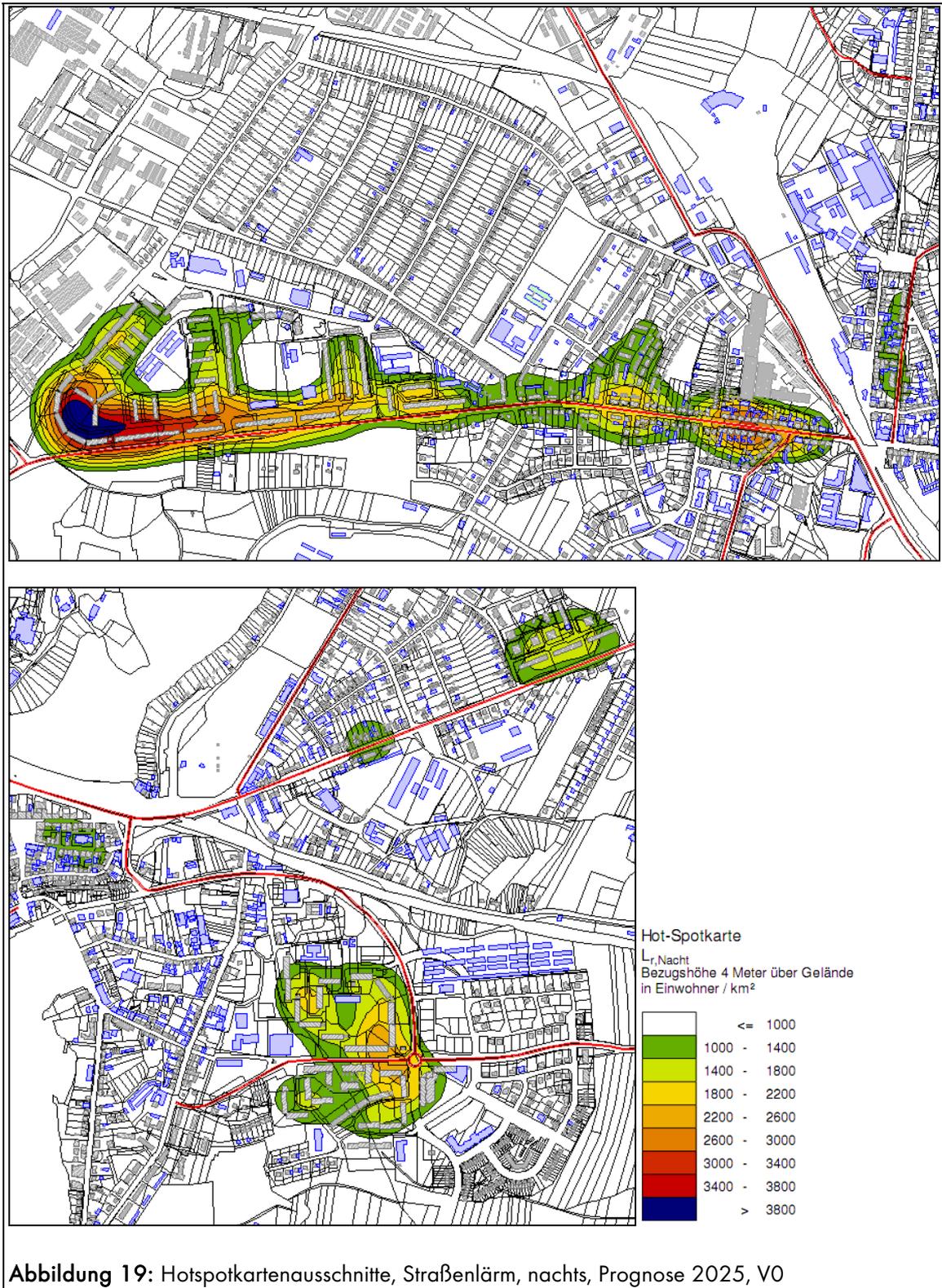
Aus der Analyse der Betroffenheiten ergibt sich, dass die Variante 1 im Vergleich zu den anderen Umgehungsvarianten (2 bis 6) das meiste Lärminderungspotenzial aufweist, ohne die Zahl der bislang nicht stark Lärmbetroffenen erheblich zu steigern.

Weiterhin ist festzustellen, dass während aus den Differenzpegelkarten Pegelerhöhungen von bis zu 25 dB(A) in Bereiche ohne Anwohner ersichtlich wurden, die Anwohner im Umfeld der Ortsumgebung Pegelerhöhungen von bis zu ca. 10 dB(A) erfahren.

## **8. Vergleich und Beurteilung der Lärmschwerpunkte (Hotspots) (Prognose 2025)**

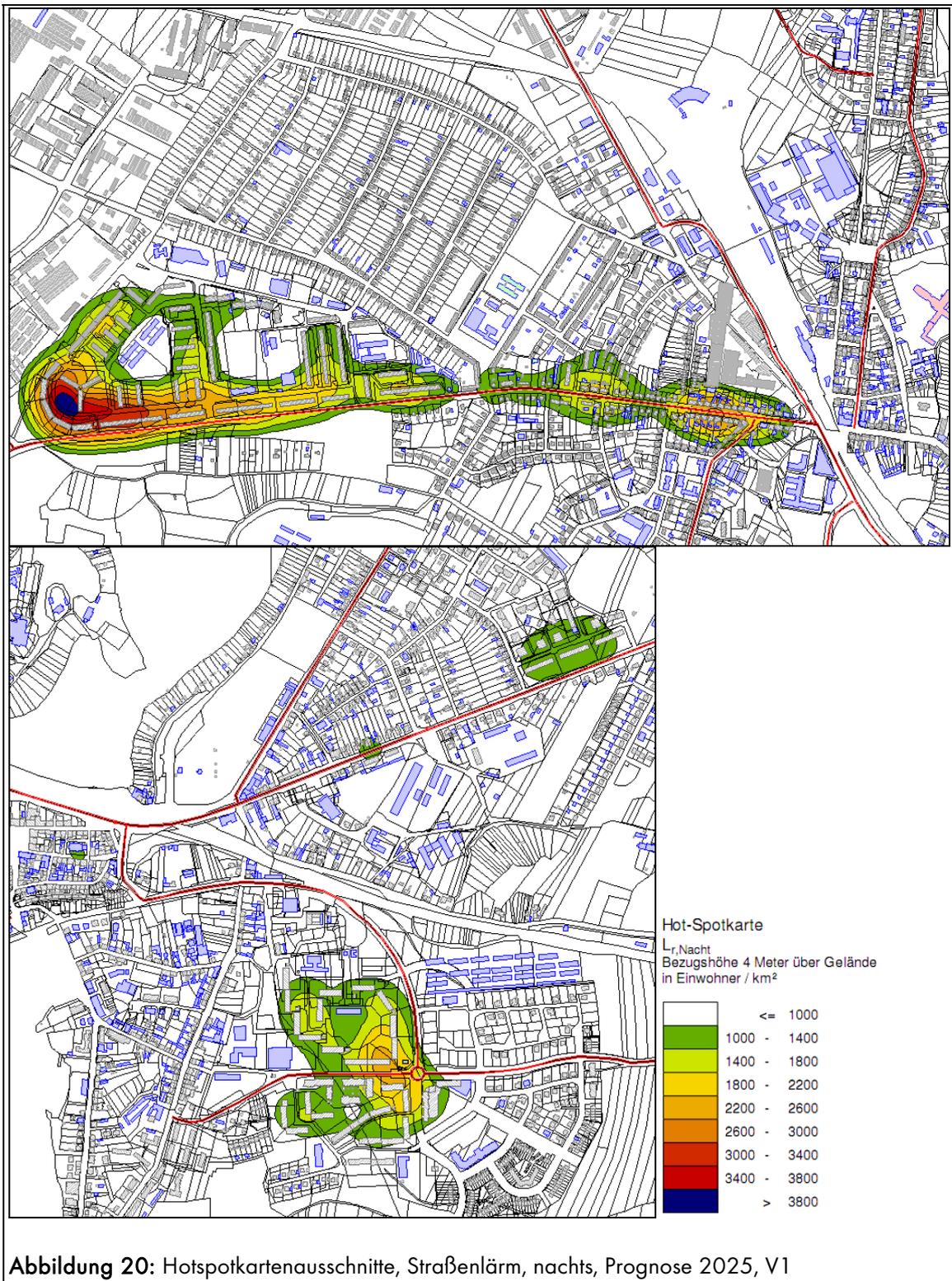
Mit Hilfe von sogenannten Hotspotkarten kann die Lage der Lärmschwerpunkte verortet werden. Diese stellen eine grundsätzliche qualitative Aussage dar, die auf andere Örtlichkeiten nicht übertragbar ist, da die eingeflossene Bevölkerungsdichte in allen Städten und Kommunen stets variiert.

Die Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage der Lärmschwerpunkte für die Nullvariante:



Es zeigt sich, dass die größten Lärmschwerpunkte im westlichen Bereich der Ortsdurchfahrt zu finden sind. Allerdings findet sich auch ein weniger stark ausgeprägter Lärmschwerpunkt im Bereich „zum Pfenningsberg“ im südöstlichen Bereich.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ausschnittsweise Lärmschwerpunkte für die Variante 1:



Ein Vergleich der Hotspotkartenausschnitte der Variante Null mit der Variante 1 zeigt, dass durch die Variante 1 sich die Lärmschwerpunkte entschärfen lassen. Jedoch fallen diese nicht weg. Diese

Aussage korrespondiert mit den bereits festgestellten Aussagen, dass einerseits entlang der Ortsdurchfahrt sehr hohe Beurteilungspegel auf eine hohe Bevölkerungsdichte treffen, die durch die Variante 1 lediglich um ca. 4 dB(A) reduziert werden können. Diese Reduzierung reicht nicht aus, um eine signifikante Entlastung hervorzubringen.

Die Anlagen 2.2 bis 2.6 zeigen die Hotspotkarten der übrigen Varianten 2 bis 6. Während Variante 2 und 3 sich kaum von der Variante 1 unterscheiden, lässt sich feststellen, dass Variante 4 im östlichen Bereich der Ortsdurchfahrt die kleineren Lärmschwerpunkte beseitigt, dafür aber einige der anderen Lärmschwerpunkte kaum beeinflusst.

Die Varianten 5 und 6 zeigen kaum eine Verbesserung. Im südöstlichen Bereich kommt es zu einer leichten Verstärkung des Lärmschwerpunktes.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Varianten 1 bis 3 mit einer Schwächung der Lärmschwerpunkte einhergehen, während die anderen drei Varianten (4 bis 6) entweder nur punktuelle Wirkung zeigen, kaum eine Auswirkung zeigen oder gar mit einer leichten Verschlechterung einhergehen.

Dieses Gutachten umfasst 35 Seiten und 5 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Augsburg, den 13. September 2013

Möhler + Partner  
Ingenieure AG



Dipl.-Ing. Ulrich Möhler

  
i. V. Dipl.-Ing. Roozbeh Karimi

## 9. Anlagen

Anlage 1.0 - 1.1:	Übersichtspläne
Anlage 2.0 - 2.6:	Hotspotkarten
Anlage 3.1 - 3.2:	Rasterlärmkarten
Anlage 4.0 - 4.5:	Differenzrasterlärmpegelkarte
Anlage 5.0 - 5.6:	Emissionsdaten der Verkehrswege