

INSTITUT FÜR UMWELT-  
SCHUTZ

UND BAUPHYSIK

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle für  
Güteprüfungen nach DIN 4109 –  
Messstelle nach § 29b BImSchG

# Machbarkeitsuntersuchung über zusätzliche Maßnahmen zur Lärminderung an der Infra- struktur der Bahnstrecken im Elbtal

Im Auftrag der DB Netz AG:

Bearbeitet durch:

OBERMEYER Planen+Beraten GmbH  
Institut für Umweltschutz und Bauphysik  
Hansastraße 40  
80686 München

Projekt-Nr.:

23556

Datum:

28.09.2018



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-20137-02-00

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH

Hauptsitz: Hansastr. 40 • 80686 München

Tel.: +49 89 57 99-635 • Fax: +49 89 57 99-666

E-Mail: [info@opb.de](mailto:info@opb.de) • [www.opb.de](http://www.opb.de)

# Machbarkeitsuntersuchung über zusätzliche Maßnahmen zur Lärminderung an der Infrastruktur der Bahnstrecken im Elbtal

**Projekt-Nr.:** 23556

**Datum:** Stand 28.09.2018

**Auftraggeber:** DB Netz AG  
Regionalbereich Südost  
Schweizer Straße 3b  
01069 Dresden

**Auftragnehmer:** OBERMEYER Planen+Beraten GmbH  
Institut für Umweltschutz und Bauphysik  
Hansastraße 40  
80686 München  
Tel.: +49 89 57 99-635 • Fax: +49 89 57 99-666  
E-Mail: info@opb.de • www.opb.de



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-20137-02-00

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20137-02-00 festgelegten Umfang

**Bearbeiter:** Dr. rer. nat. Wolfgang Herrmann  
Dipl.-Ing. (FH) Martin Gawlik

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personen- und Mandatsbezeichnungen gelten für beiderlei Geschlecht.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchungsbereich .....</b>	<b>12</b>
2.1	Oberes Elbtal .....	12
2.2	Coswig, Weinböhma.....	13
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Untersuchung.....</b>	<b>16</b>
3.1	Grundsätzliches zur Lärmsanierung .....	16
3.2	Verwendete Unterlagen.....	16
3.3	Betriebsprogramm.....	17
3.4	Fahrbahnart.....	17
3.5	Brücken, Bahnübergänge und Kurvenradien .....	17
3.6	Bestehende Schallschutzmaßnahmen .....	17
<b>4</b>	<b>Durchführung und Untersuchung .....</b>	<b>19</b>
4.1	Ablauf der Untersuchung.....	19
4.2	Beschaffung und Aufbereitung der Daten.....	19
4.3	Beteiligung der Kommunen – Ortsbesichtigungen .....	20
4.4	Lärmaktionsplanung des EBA .....	21
4.5	Untersuchte Schallschutzmaßnahmen .....	22
4.5.1	Schienenschleifen, akustisches Schleifen, Unterhaltsschleifen .....	22
4.5.2	Schallschutzmaßnahmen am Schienensteg (SSD, SSA) .....	23
4.5.3	Schallschutzmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg .....	24
<b>5</b>	<b>Akustische Berechnungen .....</b>	<b>25</b>
5.1	Berechnungsverfahren .....	25
5.2	Berechnungsmodelle.....	25
5.3	Zuordnung der Gebäude und Einwohnerzahlen .....	26
5.4	Recheneinstellungen.....	28
5.5	Gebäudelärm-Differenzkarten .....	28
<b>6</b>	<b>Bewertungsansatz für Schallschutzmaßnahmen.....</b>	<b>29</b>
6.1	Nutzen-Kosten-Index NKI.....	29
6.2	Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV).....	30

---

6.3	Kostenansatz für die Bewertung.....	31
<b>7</b>	<b>Bewertung der Schallschutzmaßnahmen.....</b>	<b>32</b>
7.1	Berechnung des NKI und des NKV .....	33
7.2	Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen, Förderfähigkeit und Kostenansatz .....	33
7.3	Empfohlene Schallschutzmaßnahmen für das Obere Elbtal und deren Kosten (Stand April 2018).....	33
<b>8</b>	<b>Überarbeitung der Machbarkeitsuntersuchung aufgrund Rückmeldungen aus den Gemeinden.....</b>	<b>35</b>
8.1	Ausgewählte Schallschutzmaßnahmen für das Obere Elbtal (Stand Juli 2018) .....	35
8.1.1	Ergebnisse der Untersuchung für Reinhardtsdorf-Schöna.....	36
8.1.2	Ergebnisse der Untersuchung für Bad Schandau/Rathmannsdorf.....	39
8.1.3	Ergebnisse der Untersuchung für Königstein/Sächsische Schweiz .....	47
8.1.4	Ergebnisse der Untersuchung für Struppen.....	50
8.1.5	Ergebnisse der Untersuchung für Rathen.....	53
8.1.6	Ergebnisse der Untersuchung für Wehlen .....	55
8.1.7	Ergebnisse der Untersuchung für Pirna.....	57
8.1.8	Ergebnisse der Untersuchung für Heidenau.....	63
8.1.9	Ergebnisse der Untersuchung für Dresden.....	66
8.1.10	Zusammenfassung der Ergebnisse für das Obere Elbtal.....	71
8.2	Pegelentlastung der Einwohner im Oberen Elbtal .....	72
8.3	Schallschutzmaßnahmen für Coswig und Weinböhla .....	73
8.3.1	Ergebnisse der Untersuchung für Coswig .....	73
8.3.2	Ergebnisse der Untersuchung für Weinböhla .....	76

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Betriebsprogramm im Abschnitt Bad Schandau – Pirna .....	10
Tabelle 2:	Grenzwerte für die Lärmsanierung .....	16
Tabelle 3:	Schallschutzwände (Bestand) .....	18
Tabelle 4:	Schienenstegdämpfer .....	18
Tabelle 5:	Rückläufe der Öffentlichkeitsbeteiligung, Anzahl pro Gemeinde .....	21
Tabelle 6:	Besonders störende Geräusche.....	21
Tabelle 7:	Berechnungsvarianten .....	26
Tabelle 8:	Kostenansatz je m .....	31
Tabelle 9:	Kostenansatz je m <sup>2</sup> .....	31
Tabelle 10:	Teilgebiete .....	33
Tabelle 11:	Empfohlene Schallschutzvarianten mit Stand April 2018.....	34
Tabelle 12:	Erstellungskosten der vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen.....	34
Tabelle 13:	Von den Gemeinden ausgewählte Schallschutzvarianten (Stand Juli 2018) .....	71
Tabelle 14:	Erstellungskosten der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen.....	71

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Untersuchungsgebiet .....	13
Abbildung 2:	Maßnahmen in Coswig, IdB und rdB (Quelle DB Netz) .....	14
Abbildung 3:	Maßnahmen für Weinböhlen (Quelle DB Netz).....	15
Abbildung 4:	Pegelminderung durch die untersuchten Maßnahmen mit Prognoseverkehr 2025, Beispiel Kurort Rathen .....	28
Abbildung 5:	Lästigkeitsfaktor $K_L$ , bezogen auf die Differenz zum Zielpegel .....	30
Abbildung 6:	Betroffene Personen in Pegelklassen im gesamten Untersuchungsgebiet .....	72

## Grundlagenverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 16. BImSchV– "Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist"
- [3] Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV - Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)
- [4] Richtlinie des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 07.05.2014
- [5] DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Februar 1999
- [6] Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie Magnetschwebebahnen, Teil VI, Schutz vor Schallimmissionen aus dem Schienenverkehr, Fachstelle Umwelt, Eisenbahn-Bundesamt, Stand Dezember 2012
- [7] Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB) vom 09. Februar 2007
- [8] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 – vom 27.05.1997
- [9] Lärmaktionsplan für die Haupteisenbahnstrecken des Bundes außerhalb von Ballungsräumen (Teil A), Eisenbahn-Bundesamt Bonn, 26.11.2015
- [10] Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg – Schlussbericht vom 15.06.2012; DB Netz AG  
[www.dbnetze.com/konjunkturprogramm2-laerm](http://www.dbnetze.com/konjunkturprogramm2-laerm)
- [11] Machbarkeitsuntersuchung über zusätzliche Maßnahmen zur Lärminderung an der Infrastruktur der Bahnstrecken im Mittelrheintal; Schlussbericht – 04.09.2014, Wölfel Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG, 2014
- [12] WHO-Leitlinien für die Europäische Region gegen Nachtlärm, 2009

## Abkürzungsverzeichnis

AS	Akustisches Schleifen
Bf	Bahnhof
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMVI	Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur
BÜ	Bahnübergang
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
dB(A)	Dezibel (A bewerteter Schallpegel)
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EG	Erdgeschoss
EUR	Euro
ggf.	gegebenenfalls
h	Schallschutzwandhöhe
Hp	Haltepunkt
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)
IO	Immissionsort
$K_L$	Lästigkeitsfaktor
km	Kilometer
KP II	Konjunkturprogramm II
l	Länge
ldB	links der Bahn (bezogen auf die Kilometrierung)
lg	Dekadischer Logarithmus (Basis 10)
$L_r$	Beurteilungspegel in dB(A)
m	Meter
Mio.	Millionen
MU	Machbarkeitsuntersuchung
NKI	Nutzen-Kosten-Index
NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis
nSSW	niedrige Schallschutzwand
OG	Obergeschoss
OT	Ortsteil
rdB	rechts der Bahn (bezogen auf die Kilometrierung)
Schall 03	Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege [3]
SO	Schienenoberkante
SSA	Schienenstegabschirmung
SSD	Schienenstegdämpfer
SSW	Schallschutzwand
US	Unterhaltsschleifen
v	Geschwindigkeit
VBEB	Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm [7]
$v_{max}$	Maximale Geschwindigkeit
z.B.	zum Beispiel

## Zusammenfassung

Durch das Obere Elbtal zwischen Dresden und der Grenze zur tschechischen Republik verläuft die Hauptstrecke 6240 der Eisenbahn mit einem hohen Anteil Güterverkehr. Diese Strecke ist stark von Schienenverkehrslärm betroffen. Da das Gebiet teilweise in einem engen Talraum liegt, verstärken Reflexionen an der Wasseroberfläche und an den Felswänden den Lärm zusätzlich.

Die Strecke war bereits Gegenstand des freiwilligen Lärmsanierungsprogramms des Bundes. Neben Lärmschutzwänden im Stadtgebiet von Dresden und Heidenau wurden auch passive Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Einbau von Lärmschutzfenstern) durchgeführt. Trotz dieser Maßnahmen sind Teile der Bevölkerung in Bezug auf die Lärmsituation unzufrieden. Dieses Stimmungsbild bestätigt auch die im Zuge der Lärmaktionsplanung vom Eisenbahn-Bundesamt durchgeführte Befragung.

Auf Initiative des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) erfolgte die Vergabe der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung durch die DB Netz AG mit dem Ziel, besseren Lärmschutz für die Anwohner zu ermöglichen.

An der Infrastruktur wurden ergänzende Maßnahmen identifiziert und hinsichtlich ihrer Zuwendungsfähigkeit bewertet. Die Untersuchung berücksichtigt gezielt innovative Lärminderungsstechnologien, die im Rahmen des Konjunkturprogramms II erprobt wurden. Im Einzelnen sind dies das Unterhaltsschleifen, Maßnahmen am Schienensteg (Schienenstegdämpfung und -abschirmung), Schallschutzwände verschiedener Höhen sowie Geländerausfaltungen.

Den schalltechnischen Berechnungen wurde das Betriebsprogramm des Jahres 2015 zu Grunde gelegt. Zusätzlich wurden Berechnungen mit dem Prognose-Betriebsprogramm 2025 vorgenommen, das einen Umrüstgrad von 80 % auf leise Bremstechnologie bei Güterwagen gemäß Schall 03 [3] unterstellt.

Zur Beurteilung der untersuchten Lärminderungsmaßnahmen wurden zwei Bewertungskriterien herangezogen: Der Nutzen-Kosten Index (NKI), der die mit steigendem Beurteilungspegel zunehmende Lästigkeit bewertet, sowie das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV), das nach der "Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes" [4] zur Anwendung kommt. Für die vorliegende Machbarkeitsuntersuchung wurde analog zu der bereits durchgeführten Machbarkeitsuntersuchung im Mittelrheintal ein modifiziertes NKV definiert. Maßnahmen mit einem  $NKV \geq 1$  und einem  $NKI \geq 1$  werden als förderfähig eingestuft. Im Gegensatz zum freiwilligen Lärmsanierungsprogramm des Bundes wurden in die Untersuchung auch Gebiete einbezogen, die erst nach 1990 (Inkrafttreten des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes in den neuen Bundesländern) erschlossen wurden. Zudem wurden auch Gebäude berücksichtigt, bei denen bereits passive Schallschutzmaßnahmen umgesetzt wurden. Des Weiteren erfolgte keine Unterscheidung zwischen den Gebietsnutzungen wie z.B. Mischgebiete oder Wohngebiete. Im Vergleich zum freiwilligen Lärmsanierungsprogramm des Bundes ermöglicht dies

deutlich mehr Lärmschutz für die Anwohner.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung (Kommunen / Bürger) wurden die Möglichkeiten von förderfähigen Alternativen zu hohen Schallschutzwänden geprüft. In einem weiteren Schritt wurden die Alternativen, in der Regel niedrige Lärmschutzwände, berechnet und den Kommunen zur Entscheidung vorgelegt. Diese Alternativen bieten zwar nicht das bestmögliche Lärmschutzniveau, erfüllen jedoch die Kriterien der Förderfähigkeit und fügen sich besser in das Landschaftsbild ein. Entsprechend der Rückmeldungen der Kommunen wurden die gewählten Alternativen in die Machbarkeitsuntersuchung aufgenommen.

Mit der Umsetzung der von den Kommunen ausgewählten Maßnahmen sinkt die Zahl der von Schienenlärm betroffenen Anwohner, die nächtlichen Mittelungspegeln von über 55 dB(A) (WHO-Interim-Ziel [12]) ausgesetzt sind, von rund 19.700 auf 6.260 Personen. Dies entspricht einer Reduktion von rund 68%.

Zusätzlich zu den Untersuchungen im Oberen Elbtal wurden in zwei Bereichen nordwestlich von Dresden, an der Strecke 6248 Berlin – Dresden, in Coswig und Weinböhlen, ausgewählte Schallschutzmaßnahmen nach denselben Kriterien untersucht wie oben beschrieben. Mit der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen kann eine erhebliche Verbesserung der Lärmsituation erzielt werden. Hierzu zählt beispielsweise der Bau einer Schallschutzwand entlang des Fachkrankenhauses in Coswig.

Die geschätzten Baukosten für die Realisierung der empfohlenen Maßnahmen in Coswig und Weinböhlen belaufen sich auf ca. 1,2 Mio. EUR.

Die geschätzten Baukosten für die Realisierung aller ausgewählten Maßnahmen im Oberen Elbtal belaufen sich auf ca. 58,1 Mio. EUR.

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Durch das Obere Elbtal zwischen Dresden und der Grenze zur tschechischen Republik verläuft die Eisenbahnhauptstrecke 6240 und parallel dazu bis Pirna die Strecke 6239. Die Gebiete entlang der Strecken sind stark vom Schienenlärm betroffen. Dieser Teil der Sächsischen Schweiz ist jedoch vor allem ab Pirna ostwärts für seine landschaftliche Attraktivität bekannt und daher von hoher touristischer Bedeutung. Zudem hat der Schienengüterverkehr von und nach Tschechien im Laufe der Jahre tendenziell zugenommen. Auf der Strecke fahren im Mittel 161 Züge am Tag und 59 Züge in der Nacht. Bei den nachts verkehrenden Zügen handelt es sich um fast 50 Güterzüge. Die folgende Tabelle zeigt diese Zahlen für den am stärksten belasteten Abschnitt Bad Schandau – Pirna.

Zugart	Betriebsprogramm 2015		Betriebsprogramm Prognose 2025	
	Anzahl Züge		Anzahl Züge	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Güterzüge	80	47	90	50
S - Bahnen	64	12	64	16
Personenzüge	17	0	16	2
Summe beider Richtungen	161	59	170	68

Tabelle 1: Betriebsprogramm im Abschnitt Bad Schandau – Pirna

Die Zahlen zeigen, dass der Güterzugverkehr in der Prognose leicht zunehmen wird.

Infolge dieser starken Belastung der Strecke weisen zahlreiche Gebäude Beurteilungspegel von über 57 dB(A) nachts auf; zum Teil werden sogar Werte von weit über 70 dB(A) erreicht.

Die Strecke war bereits Gegenstand des freiwilligen Lärmsanierungsprogramms des Bundes (siehe Kap. 3.1). Die Lärmsanierung wurde auf diesem Streckenabschnitt in den Jahren 2004 bis 2013 durchgeführt und abgeschlossen. Im Stadtgebiet von Dresden und Heidenau wurden 1,56 km Lärmschutzwände errichtet. Im Bereich Heidenau und Schöna/Grenze wurden in 1.316 Wohneinheiten über 4.100 Lärmschutzfenster eingebaut. An 48 Gebäuden wurden Fassadensanierungen vorgenommen. Darüber hinaus wurden weitere passive Maßnahmen durchgeführt. Das von der DB Netz AG in diesem Bereich regelmäßig durchgeführte Schienenschleifen führt dazu, dass das Gleis in einem akustisch akzeptablen Zustand gehalten wird.

Die bisher durchgeführten Maßnahmen werden jedoch von vielen Anwohnern als nicht ausreichend bewertet.

Um die Lärmsituation vor Ort nachhaltig zu verbessern, hat das BMVI die Vergabe einer Machbarkeitsuntersuchung durch die DB Netz AG initiiert. Nach Durchführung

des Vergabeverfahrens erhielt das Ingenieurbüro OBERMEYER Planen + Beraten GmbH den Zuschlag. Es wurden sowohl klassische als auch innovative Schallschutzmaßnahmen an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg insbesondere Schienenstegdämpfer (SSD), Schienenstegabschirmungen (SSA), Schallschutzwände (SSW) untersucht. Passive Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster, Schalldämmlüfter), betriebliche Maßnahmen (z.B. Geschwindigkeitsreduzierungen und Trassenänderungen) sowie fahrzeugseitige Maßnahmen waren hingegen nicht Gegenstand der Machbarkeitsuntersuchung.

Zur Identifikation geeigneter Schallschutzmaßnahmen sollten zunächst Informationen aus der Region, insbesondere von den betroffenen Kommunen, eingeholt werden. Eine gründliche Ortsbesichtigung stand am Anfang der Arbeiten. Kern der Machbarkeitsuntersuchung sind detaillierte akustische Ausbreitungsmodelle nach der in der Schall 03 [3] dokumentierten Berechnungsvorschrift, die Bestandteil der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) [2] ist. Aus den untersuchten Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen wurde unter Beteiligung der betroffenen Gemeinden und Berücksichtigung von Wirksamkeit und Kosten jeweils ein Schallschutzkonzept ausgewählt.

Der Untersuchungsabschnitt erstreckt sich von km 62,0 (Dresden, Andreas-Schubert-Straße) bis km 11,86 (Landesgrenze Deutschland/Tschechien) der Eisenbahnstrecke 6240. Er ist rund 50 km lang.

Darüber hinaus wurde für Maßnahmen in zwei Ortsdurchfahrten an der Eisenbahnstrecke 6248 Dresden - Berlin nordwestlich von Dresden, in Coswig und Weinböhla, das gleiche Berechnungs- und Bewertungsverfahren angewendet.

---

## **2 Untersuchungsbereich**

### **2.1 Oberes Elbtal**

Der Untersuchungsbereich für das Obere Elbtal erstreckt sich von der Andreas-Schubert-Straße östlich des Dresdner Hauptbahnhofs bis zur Grenze zwischen Deutschland und Tschechien bei Schöna.

Im Bereich des Stadtgebietes von Dresden verläuft die Bahnstrecke zunächst entlang von Wohn- und Mischgebieten. Es folgen auf der Südseite ausgedehnte Kleingartengebiete, während sich auf der Nordseite Gewerbegebiete anschließen. Der weitere Verlauf ist von einem Wechsel aus Gewerbe- und Wohngebieten geprägt, wobei die Bebauung zunehmend auflockert.

Nahezu ohne Unterbrechung schließt sich das Gebiet der Stadt Heidenau an. Zunächst finden sich hier ebenfalls ausgedehnte Gewerbeflächen, hinter denen sich aber in nicht allzu großem Abstand zur Bahnstrecke Wohngebiete erstrecken. Südöstlich der Station Heidenau, z.B. entlang der Ernst-Thälmann-Straße, reicht die Wohnbebauung bis dicht an die Strecke heran. Am südöstlichen Ende von Heidenau nähert sich die Strecke 6240 der Elbe, zu der sie im weiteren Verlauf des Oberen Elbtals bis zur tschechischen Grenze parallel verläuft. Es folgt die Stadt Pirna mit innerstädtischen Bereichen zu beiden Seiten der Elbe. Östlich des Zentrums beschränkt sich die Bebauung auf einen schmalen Streifen beiderseits des Flusses mit einer nahezu durchgehenden lockeren Bebauung. Meist finden sich nur ein oder zwei Häuserreihen. Der Grund für diese Bebauungsstruktur, die sich im gesamten weiteren Verlauf findet, ist das im östlichen Bereich von Pirna typische Landschaftsbild des Oberen Elbtals. Es wird bestimmt durch steile Abhänge beiderseits des Flusses, die im Tal nur einen relativ schmalen Streifen freilassen, auf den sich die Bebauung konzentriert.

Dort, wo Seitentäler einmünden und sich dementsprechend der Talgrund weiter öffnet, liegen weitere Ortsbereiche: die Städte Wehlen, Königstein, Bad Schandau sowie Naundorf als Ortsteil der Gemeinde Struppen und die Gemeinden Rathmannsdorf, Gohrisch, Lohmen, Rathen und Reinhardtdorf-Schöna. Zum Untersuchungsgebiet gehören sowohl die Gebiete im Elbtal direkt am Fluss als auch weiter entfernte, die auf dem Hochplateau liegen.

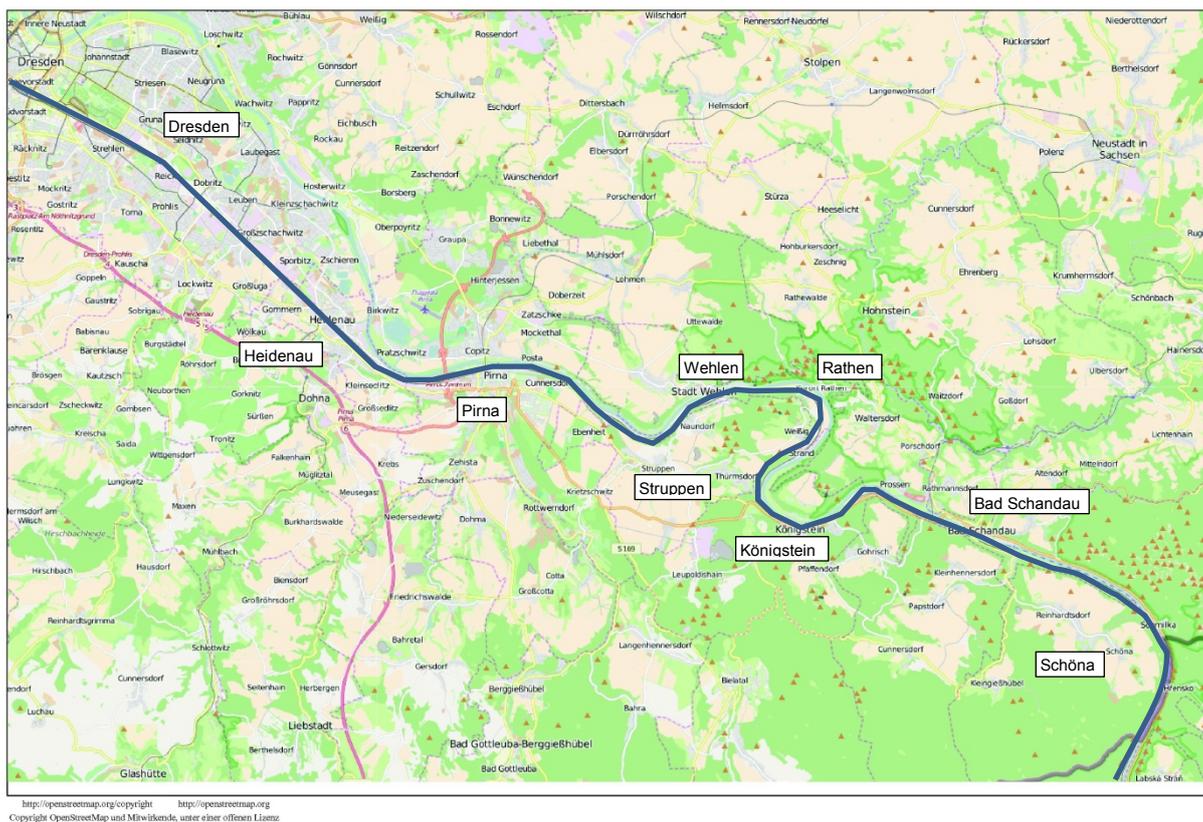


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet

Der Untersuchungskorridor wurde entsprechend der Aufgabenbeschreibung durch Linien gleichen Beurteilungspegels, sogenannte Isophonen, für einen Beurteilungspegel von 50 dB(A) nachts abgegrenzt.

## 2.2 Coswig, Weinböhlen

Neben den Gebieten des Oberen Elbtals wurden zusätzlich entlang der Bahnstrecke Nr. 6248 Berlin - Dresden in den Ortslagen Coswig und Weinböhlen ausgewählte Maßnahmen untersucht. In beiden Gebieten sind im Zuge von Ausbaumaßnahmen bereits Schallschutzmaßnahmen umgesetzt worden, bzw. steht deren Umsetzung unmittelbar bevor. Dabei handelt es sich um Maßnahmen, für die ein Rechtsanspruch nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16.BImSchV) [2] besteht (sogenannte Lärmvorsorge).

In Coswig wurden im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung zwei weitere ergänzende Schallschutzwände untersucht.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Situation und die Lärmschutzmaßnahmen.

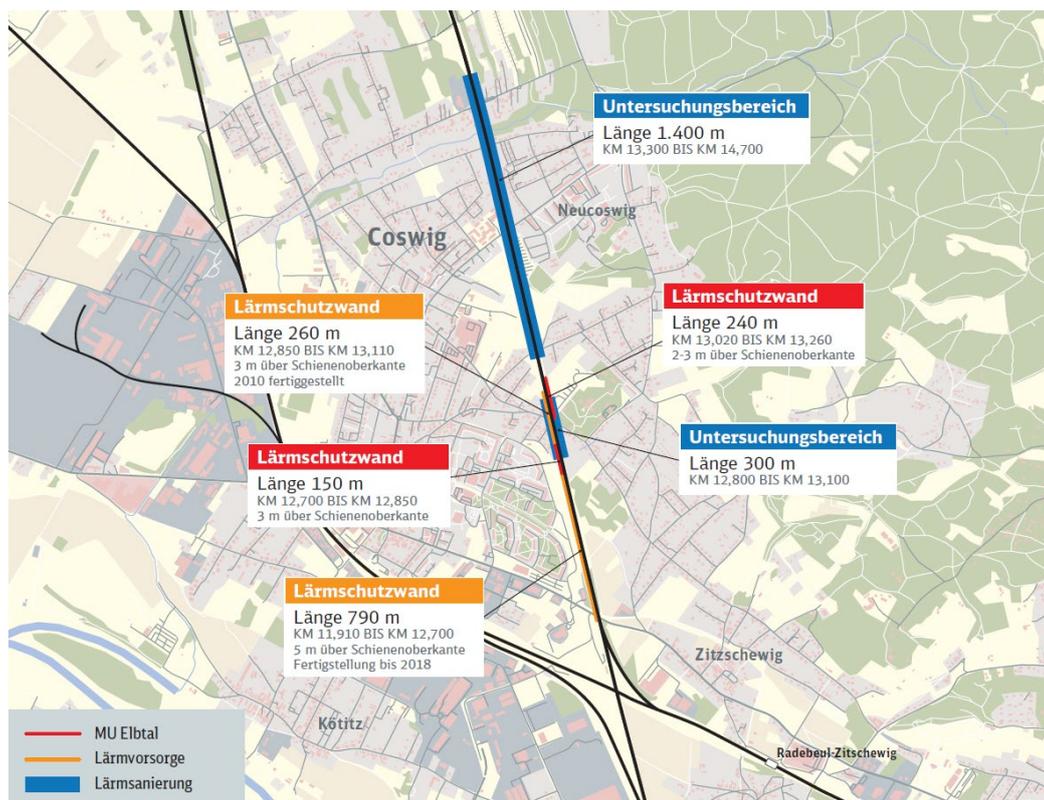


Abbildung 2: Maßnahmen in Coswig, IdB und rdB (Quelle DB Netz)

Die in Abbildung 2 blau hinterlegten Streckenabschnitte sind in der Prioritätenliste für die freiwillige Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes hinterlegt. Es handelt sich also um zukünftige Untersuchungsbereiche für die Lärmsanierung. Bei den rot hinterlegten Streckenabschnitten handelt es sich um die in dieser Untersuchung untersuchten Abschnitte.

Für Coswig wurden folgende Schallschutzmaßnahmen untersucht:

- Schallschutzwand am Fachkrankenhaus
- Schallschutzwand als Lückenschluss

Für Weinböhlen wurden folgende Schallschutzmaßnahmen untersucht:

- Verlängerung einer bestehenden Schallschutzwand
- Geländerausfächung sowie absorbierende Verkleidung von Stützwänden bzw. Bauwerken beiderseits der Bahnstrecke

Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt die Lage der zu prüfenden Maßnahmen in Weinböhlen. Auch hier sind sowohl Lärmschutzmaßnahmen aus der Lärmvorsorge eingezeichnet als auch die im Lärmsanierungsprogramm des Bundes vorgesehenen Untersuchungsabschnitte.

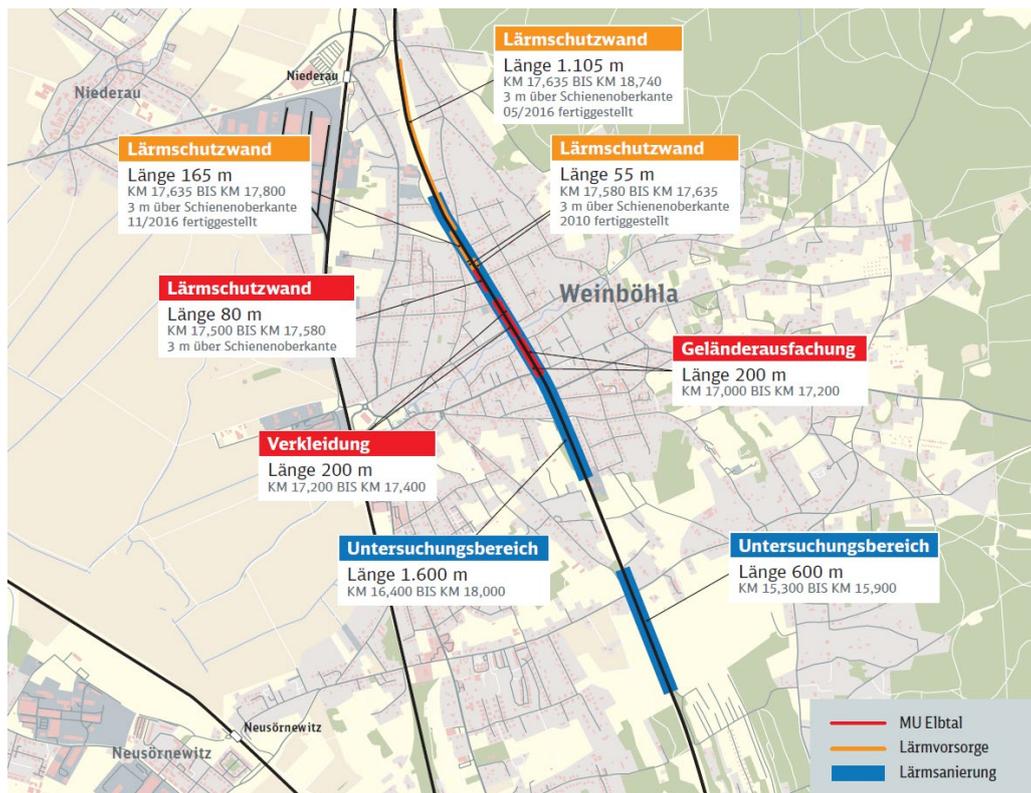


Abbildung 3: Maßnahmen für Weinböhlen (Quelle DB Netz)

### 3 Grundlagen der Untersuchung

#### 3.1 Grundsätzliches zur Lärmsanierung

Seit 1999 stellt der Bund jährlich finanzielle Mittel für das Programm „Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes“ bereit, derzeit ca. 150 Millionen EUR pro Jahr. Grundlage ist die sogenannte Förderrichtlinie zur Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes [4]. Grundlage der Vorgehensweise bilden die nach der „Schall 03“ [3] berechneten Beurteilungspegel des Lärms. Es gelten die folgenden jährlich im Bundeshaushaltsgesetz festgelegten Lärmsanierungsgrenzwerte. Die Absenkung der Grenzwerte in der Lärmsanierung zum 01.01.2016 sowie die Abschaffung des Schienenbonus zum 01.01.2015 sind darin bereits berücksichtigt.

Gebietskategorie	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime, reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	67	57
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	69	59
Gewerbegebiete	72	62

Tabelle 2: Grenzwerte für die Lärmsanierung

Abweichend von den Vorgaben des freiwilligen Lärmsanierungsprogramms des Bundes werden in dieser Machbarkeitsuntersuchung auch in Mischgebieten die gleichen Grenzwerte angesetzt wie in reinen und allgemeinen Wohngebieten (67 dB (A) tagsüber / 57 dB(A) nachts). Zudem werden entgegen den Vorgaben aus dem Lärmsanierungsprogramm auch Gebäude einbezogen, die nach 1990 erbaut wurden. Bereits erfolgter passiver Schallschutz wird zugunsten der Anwohner in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt. In Summe führt das dazu, dass grundsätzlich ein größerer Kreis von Betroffenen Lärmschutzmaßnahmen erhalten kann.

#### 3.2 Verwendete Unterlagen

Die für die Machbarkeitsuntersuchung erforderlichen Unterlagen wurden von

- dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- dem Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen
- der Landeshauptstadt Dresden – Umweltamt
- den beteiligten Kommunen und
- der DB Netz AG

zur Verfügung gestellt.

### **3.3 Betriebsprogramm**

Die wesentliche Eingangsgröße für die Berechnung von Beurteilungspegeln ist die Anzahl und Art der auf der Strecke verkehrenden Züge. Dieser Machbarkeitsstudie wurde das Betriebsprogramm des Jahres 2015 zugrunde gelegt. Dabei handelt es sich um die Verkehre, die im Jahr 2015 im Mittel tatsächlich auf dieser Strecke abgewickelt wurden. Einerseits ist damit die Belastung herangezogen worden, die derzeit real von den Anwohnern wahrgenommen wird. Andererseits ist davon auszugehen, dass die Güterzüge im Zuge der fortschreitenden Umrüstung auf Verbundstoffbremsen zukünftig leiser werden. Demnach wurden die Rahmenbedingungen gewählt, die zugunsten der Anwohner die besten Ergebnisse erbringen. Die Gesamtlärmsituation wird sich demnach selbst bei der prognostizierten Verkehrsmengensteigerung für das Jahr 2025 eher verbessern. Um einen Eindruck der Verbesserungspotenziale durch den zunehmenden Umrüstgrad zu geben, wurden auch Berechnungen auf Basis eines Prognose-Betriebsprogramms 2025 gemacht. Damit wird die zukünftige Lärmsituation im Jahr 2025 unter Einbezug der sich aus der Machbarkeitsuntersuchung ergebenden aktiven Schallschutzmaßnahmen und einem Umrüstungsgrad der Güterwagen von 80% gemäß Schall 03 [3] durchgeführt.

### **3.4 Fahrbahnart**

Der Schienenweg ist im gesamten Untersuchungsabschnitt als Schotteroberbau mit Betonschwellen ausgeführt.

### **3.5 Brücken, Bahnübergänge und Kurvenradien**

Bei der Berechnung der Schallimmissionen wird berücksichtigt, dass Brücken (je nach Bauart) und Bahnübergänge eine höhere Schallabstrahlung aufweisen. Die zahlreichen Brücken und Bahnübergänge wurden entsprechend erfasst.

Nach Schall 03 sind bei engen Kurvenradien Zuschläge zu vergeben, um ein mögliches Kurvenquietschen zu berücksichtigen. Im gesamten untersuchten Verlauf der Strecke 6240 gibt es jedoch keine Streckengleise mit Kurvenradien < 500 m. Es wurden daher keine Zuschläge angesetzt.

### **3.6 Bestehende Schallschutzmaßnahmen**

Wie bereits erwähnt, wurde im Untersuchungsabschnitt Oberes Elbtal die Lärmsanierung bereits abgeschlossen. Neben dem Einbau von Schallschutzfenstern und -lüftern bei zahlreichen Objekten (passive Schallschutzmaßnahmen) wurden auch aktive Maßnahmen vorgenommen. Derzeit sind Schallschutzwände in folgendem Um-

fang umgesetzt:

Gemeinde/ Stadtteil	Strecke	von km	bis km	Länge [m]	Höhe [m]
Heidenau	6239	3,421	3,776	355	1,5 bis 2,5
Dresden - Prohlis	6240	54,074	55,014	940	3,0 bis 5,0
Dresden - Prohlis	6240	60,175	60,440	265	3,5

Tabelle 3: Schallschutzwände (Bestand)

Im Zuge des Konjunkturprogramms II (KP II) wurden in den folgenden Abschnitten Schienenstegdämpfer zur Erprobung eingebaut:

Gemeinde	Strecke	von km	bis km	Länge [m]
Königstein	6240	26,900	28,880	1.980
Rathen	6240	31,400	33,900	2.500
Wehlen	6240	36,700	37,600	900

Tabelle 4: Schienenstegdämpfer

Im KP II wurden SSD-Produkte verschiedener Hersteller untersucht. Bei einer messtechnischen Überprüfung der in den Gemeinden Königstein, Rathen und Wehlen verbauten SSD ließen sich nur sehr geringe Lärminderungseffekte in der Größenordnung von etwa 1 dB (A) nachweisen. Die Technik der SSD wurde inzwischen weiterentwickelt, so dass ihre Wirkung mit 3 dB (A) und einer frequenzabhängigen Korrektur in die Berechnungsvorschrift Schall 03 aufgenommen wurde.

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung wurde die Wirkung der bereits eingebauten SSD zugunsten der Anwohner nicht berücksichtigt. Die betroffenen Abschnitte sind hinsichtlich der Schallabstrahlung ohne SSD in die Berechnung eingegangen. Damit zählt der Einbau von (neuen) SSD auch hier zum Spektrum möglicher Maßnahmen. Bei den in dieser Untersuchung betrachteten SSD handelt es sich um andere Fabrikate als die seinerzeit im KP II verbauten.

Zu den bestehenden Schallschutzmaßnahmen in Coswig und Weinböhla s. Kap. 2.2.

## **4 Durchführung und Untersuchung**

### **4.1 Ablauf der Untersuchung**

Die Untersuchung gliederte sich im Wesentlichen in die Phasen:

- Beschaffung und Aufbereitung digitaler Daten über das Untersuchungsgebiet und die Eisenbahnstrecke
- Kontaktaufnahme mit den Kommunen
- Ortsbesichtigung
- Aufbau von Berechnungsmodellen für die akustischen Berechnungen
- Einteilung des Untersuchungsgebiets in Teilbereiche
- Pegelberechnungen mit den verschiedenen Schallschutzmaßnahmen für alle Gebiete
- Auswertung der Pegelminderung, Bewertung unter Berücksichtigung von Nutzen und Kosten
- Ableitung einer Empfehlung für die umzusetzenden Varianten
- Darstellung von in Frage kommenden Varianten je Gemeinde
- Auswahl einer umzusetzenden Variante durch die jeweilige Gemeinde
- Bericht mit Tabellen und Differenzkarten

Der Fortschritt der Untersuchungen wurde von einem Arbeitskreis begleitet, in dem das BMVI, das Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr des Freistaats Sachsen, das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) sowie die DB Netz AG als federführende Auftraggeberin vertreten waren.

### **4.2 Beschaffung und Aufbereitung der Daten**

Folgende Daten wurden als Grundlage für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt:

- Trassendaten und weiterführende Informationen von der DB Netz AG
- Digitale Geländedaten
- Daten der Häuser im Untersuchungsgebiet, z.T. versehen mit Informationen über die Zahl der Bewohner
- Georeferenzierte Luftbilder

Die digitalen Daten wurden einheitlich in das UTM Koordinatensystem (nördliche Hemisphäre, Meridianstreifen 33) konvertiert, in entsprechende Berechnungsmodelle umgesetzt und auf Plausibilität geprüft.

### 4.3 Beteiligung der Kommunen – Ortsbesichtigungen

In einem Schreiben wurden die betroffenen Kommunen im Untersuchungsgebiet über das Vorhaben informiert. Die Städte und Gemeinden wurden gebeten, Bebauungs- und Flächennutzungspläne für das Untersuchungsgebiet sowie Informationen über die Anzahl von Gästebetten in den Beherbergungsbetrieben zur Verfügung zu stellen. Weiterhin wurde die Ortsbesichtigung durch das Ingenieurbüro angekündigt. Den Kommunen wurde angeboten, daran teilzunehmen, um auf besondere örtliche Lärmschwerpunkte an den Gleisen aufmerksam machen zu können. Alternativ wurde ein persönliches Gespräch angeboten.

An folgende Kommunen wurde das Schreiben versandt:

- Landeshauptstadt Dresden
- Heidenau
- Pirna
- Wehlen
- Struppen
- Rathen
- Lohmen
- Bad Schandau
- Königstein
- Rathmannsdorf
- Reinhardtdorf-Schöna
- Gohrisch

Zu einem persönlichen Gespräch kam es in Heidenau, Pirna und Bad Schandau. Mit den übrigen Kommunen ergab sich Kontakt per Telefon oder E-Mail. Der Wunsch nach einer Begleitung des Ingenieurbüros bei der Ortsbesichtigung bestand in keinem Fall. Soweit vorhanden, wurden Bebauungs- und Flächennutzungspläne zur Verfügung gestellt, sowie die gewünschten Informationen über die Zahl der Gästebetten. Es erfolgten keine konkreten Hinweise auf lokale Lärmschwerpunkte; mehrfach kam der Hinweis, dass früher akustisch auffällige Brücken in der Zwischenzeit bereits saniert worden seien. Insgesamt wurde das Vorhaben von den Kommunen kooperativ und interessiert aufgenommen.

Die Ortsbesichtigungen erfolgten an mehreren Tagen. Bei der Besichtigung der Bahnstrecke wurde auf Besonderheiten geachtet (insbesondere Brücken, bestehende Schallschutzwände). Die Bebauung und die umgebende Topografie wurden erfasst und mit zahlreichen Fotos dokumentiert.

#### 4.4 Lärmaktionsplanung des EBA

Das EBA ist die zuständige Behörde für die Lärmaktionsplanung an den Schienenwegen des Bundes. In 2015 hat das EBA den Pilot-Lärmaktionsplan Teil A [9] fertiggestellt. Im Zuge der Lärmaktionsplanung wurde auch eine Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt. Dabei wurde den betroffenen Bürgern die Gelegenheit gegeben, sich zu ihrer persönlichen Lärmsituation zu äußern. Informationen über die Ergebnisse (aus Phase 1) der Öffentlichkeitsbeteiligung aus den Gemeinden im Oberen Elbtal wurden vom EBA zur Verfügung gestellt. In folgender Tabelle ist die Anzahl der Rückmeldungen aus den einzelnen Gemeinden dargestellt:

Kommune	Anzahl
Bad Schandau	12
Heidenau	17
Königstein/Sächs. Schw.	29
Pirna	42
Rathen	27
Reinhardtsdorf-Schöna	0
Stadt Wehlen	9
Struppen	1
<b>Summe</b>	<b>137</b>

Tabelle 5: Rückläufe der Öffentlichkeitsbeteiligung, Anzahl pro Gemeinde

Im Vergleich dazu wurden für ganz Sachsen inklusive der Ballungsräume 744 und außerhalb der Ballungsräume 578 Rückmeldungen registriert. Von den 137 Rückläufen gaben 123 an, „stark“ oder „äußerst stark“ vom Eisenbahnlärm gestört oder belästigt zu sein. Alle 137 benennen den Güterverkehr als maßgebliche Störquelle. Die Antworten auf die Frage „Welche Geräuscharten des Eisenbahnbetriebs stören Sie besonders? (Mehrfachnennungen möglich)“ verteilten sich folgendermaßen:

„stark“ oder „äußerst stark“ gestört durch	Anzahl
Fahr- und Bremsgeräusche der Züge	137
Brückendröhnen	37
Quietschende Kurven	32
Geräusche an Schienenstößen oder Weichen	68
Lautsprecherdurchsagen an Haltestationen	10
Keine Angaben	0

Tabelle 6: Besonders störende Geräusche

Neben den Fahr- und Bremsgeräuschen, die von allen 137 Teilnehmern genannt werden, werden etwa in der Hälfte der Antworten „Geräusche an Schienenstößen oder Weichen“ angegeben. Jeweils etwa ein Viertel empfinden Brückendröhnen bzw.

quietschende Kurven als besonders störend. Beim Thema „Brückendröhnen“ kommen 14 Nennungen allein aus Königstein. Damit hat rund die Hälfte der Teilnehmer aus Königstein diese Quelle als besonders störend benannt. „Quietschende Kurven“ wurden 12 Mal in Königstein und 9 Mal in Rathen genannt. Für die „Geräusche an Schienenstößen oder Weichen“ sind keine auffälligen regionalen Häufungen zu erkennen.

Auf die Frage: „Gibt es bestimmte Tageszeiten, zu denen Sie sich durch den Eisenbahnlärm besonders gestört oder belästigt fühlen?“ antworteten 107 mit „Ganztägig (0-24 Uhr)“, während 25 speziell die Nachtzeit (22-6 Uhr) betonten.

Bei der Frage: „In welcher der folgenden Situationen hat Sie der Eisenbahnlärm in den letzten 12 Monaten besonders stark gestört? (Mehrfachnennungen möglich)“ fiel ein Schwerpunkt auf Aktivitäten im Freien (125 Nennungen für „Aufenthalt und Erholung im Freien“) und Schlafen (97 Mal „Beim Einschlafen“ und 100 Mal „Beim Nachtschlaf“).

#### **4.5 Untersuchte Schallschutzmaßnahmen**

In der Machbarkeitsuntersuchung sollen insbesondere die Schallschutztechnologien beleuchtet werden, die im Rahmen des Konjunkturprogramms II erprobt wurden. Es geht dabei v.a. um "Technologien, die die vom Schienenverkehr ausgehenden (Schall-) Emissionen direkt oder nahe an der Quelle reduzieren"[10]. Im Folgenden werden diese Technologien kurz beschrieben. Weitere Informationen können unter folgendem Link eingesehen werden:

[http://www1.deutschebahn.com/laerm/infrastruktur/innovative\\_technologien.html](http://www1.deutschebahn.com/laerm/infrastruktur/innovative_technologien.html)

Betriebliche Beschränkungen, wie z.B. Geschwindigkeitsbegrenzungen oder Nachtfahrverbote sind nicht Untersuchungsgegenstand.

##### **4.5.1 Schienenschleifen, akustisches Schleifen, Unterhaltsschleifen**

Mit dem Verfahren des akustischen Schleifens (AS) wird durch das regelmäßige Abschleifen der Schiene mit besonderen Schleifverfahren die Entstehung von Unebenheiten auf der Fahrfläche verhindert und somit ein gleichbleibend guter akustischer Schienenzustand gewährleistet, der die Schallabstrahlung verringert. Die Pegelreduzierung aufgrund der verbesserten Schienenfahrflächenqualität wirkt sich auf Züge mit Scheibenbremsen oder Verbundstoff-Bremssohlen stärker aus als auf Züge mit Grauguss-Bremssohlen [10]. So ergeben sich z.B. bei Güterwagen mit Grauguss-Klotzbremsen durch das akustische Schleifen Pegelminderungen von nur 1 dB(A), während durch Schienenschleifen bei Zügen mit Verbundstoffbremsen oder mit

Scheibenbremsen eine Pegelminderung von ca. 4 dB(A) erzielt werden kann.

Neben dem akustischen Schleifen wird bei der DB das sogenannte präventive Instandhaltungsschleifen durchgeführt, nachfolgend als Unterhaltsschleifen (US) bezeichnet. Dabei werden in regelmäßigen Abständen die Fahrspiegel der Schienen geschliffen, um die Liegezeit der Schienen zu verlängern und das Auftreten von Schäden zu verringern. Messungen des Schallmesswagens der DB zeigen, dass der akustische Zustand der Gleise im gesamten Abschnitt nach dem Unterhaltsschleifen um etwa 1 dB(A) geringer ausfällt, als dies nach dem akustischen Schleifen der Fall ist. Diese Pegelreduzierung wurde entsprechend bei der Prognose berücksichtigt. Im Bestand kann diese Pegelminderung nicht angesetzt werden, da die Wirksamkeit aufgrund des hohen Anteils von graugussklotzgebremsten Wagen nicht gewährleistet werden kann.

Die Berechnungen zur Ermittlung der betroffenen Anwohner wurden ohne die Berücksichtigung eines Unterhaltsschleifens bei einem durchschnittlichen Schienenzustand durchgeführt. Für die Prognose mit Schallschutzmaßnahmen wurde das Unterhaltsschleifen berücksichtigt. Durch ein akustisches Schleifen zusätzlich zum Unterhaltsschleifen könnte eine weitere Pegelminderung von 1 dB(A) erreicht werden. Aufgrund des hohen Aufwands für das akustische Schleifen bei relativ geringer akustischer Wirksamkeit wurde das akustische Schleifen als eigene Schallschutzmaßnahme in vorliegender Machbarkeitsuntersuchung nicht betrachtet.

#### **4.5.2 Schallschutzmaßnahmen am Schienensteg (SSD, SSA)**

Im Rahmen des KP II wurden die zwei Technologien Schienenstegdämpfer (SSD) und Schienenstegabschirmung (SSA) erprobt. SSD sind Masse-Feder-Systeme, die an beiden Seiten der Schiene angebracht werden. Sie dämpfen die durch die Zugüberfahrten angeregten Schienenschwingungen aufgrund der größeren Masse und reduzieren dabei das durch den Schienensteg abgestrahlte Geräusch des Rad-/Schiene-Kontaktes aus der Zugüberfahrt. SSD sind somit aktive Schallschutzmaßnahmen, weil sie die Lärmabstrahlung bereits an der Quelle reduzieren [10].

Bei SSA wird der vom Schienensteg abgestrahlte Luftschall gemindert. Die Abstrahlung in die Umgebung wird durch eine innen mit Kunstharz beschichtete Stahlblechummantelung des Schienensteges und -fußes reduziert. Der Wirkmechanismus ähnelt somit dem eines Minischallschirms [10].

### **4.5.3 Schallschutzmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg**

#### Schallschutzwand (SSW)

Bei bestehenden bzw. im Bau befindlichen Schallschutzwänden wurden die tatsächlichen Abstände und Wandhöhen berücksichtigt. Neu vorgeschlagene Schallschutzwände wurden mit einer Höhe von 2 m und alternativ 3 m über Schienenoberkante mit einem Abstand zur Gleismitte von 3,3 m, schienenseitig hoch schallabsorbierend, modelliert.

#### Niedrige Schallschutzwand

Bei niedrigen Schallschutzwänden handelt es sich um Schallschutzwände mit einer Höhe von 55 cm bzw. 74 cm über Schienenoberkante (SO). Diese können aufgrund ihrer geringen Höhe erheblich näher, in einem Abstand zur Gleisachse von 1,75 m (bei 55 cm Wandhöhe) bzw. 2,2 m (bei 74 cm Wandhöhe), aufgestellt werden. Auf der Bahnstrecke im Oberen Elbtal kommt nur der Einsatz von niedrigen Schallschutzwänden mit einer Höhe von 74 cm in Betracht, da andernfalls der Transport von überbreiten Gütern nicht mehr möglich wäre.

#### Geländerausfachung

Eine mögliche Schallschutzmaßnahme auf dem Ausbreitungsweg besteht darin, vorhandene oder zu erneuernde Geländer mit einer hochabsorbierenden Geländerausfachung zu versehen, so dass sie die Funktion einer bis zu 1,20 m hohen Schallschutzwand erhalten.

## **5 Akustische Berechnungen**

### **5.1 Berechnungsverfahren**

Die Berechnungen der Schallimmissionen erfolgten nach der Schall 03 [3], die das vorgeschriebene Berechnungsverfahren sowohl für die Lärmvorsorge als auch für die Lärmsanierung darstellt. Die für die Beurteilung der Schallsituation maßgeblichen Beurteilungspegel werden danach getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) und Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallimmissionen eines mehrgleisigen Schienenweges werden Linienschallquellen auf den jeweiligen Gleisen angenommen. Die Schallabstrahlung wird charakterisiert durch längenbezogene Schalleistungspegel, die wesentlich bestimmt werden durch die Art, Anzahl und Geschwindigkeit der auf dem jeweiligen Streckenabschnitt verkehrenden Fahrzeugeinheiten. Hinzu kommen Korrekturen für Fahrbahnart, Brücken etc.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt in Anlehnung an die DIN ISO 9613-2 [5]. Dabei werden berücksichtigt:

- Einfluss des Abstandes und der Luftabsorption
- Einfluss der Boden- und Meteorologiedämpfung
- Einfluss topografischer Gegebenheiten
- Reflexionen an Wasserflächen (Bodenabsorption = 0)
- Abschirmungen durch Gebäude oder andere Bauwerke
- Reflexionen
- Schallausbreitungsbedingungen für leichten Mitwind (etwa 3 m/s) und Temperaturinversion, was beides die Schallausbreitung begünstigt

### **5.2 Berechnungsmodelle**

Aus den geprüften und aufbereiteten Eingangsdaten (siehe Abschnitt 4.2) wurde ein einheitliches Berechnungsmodell für das gesamte Untersuchungsgebiet erstellt. Die Berechnungen erfolgten mit Hilfe der Software CadnaA der Firma Datakustik, Version 2018 MR 1.

In der vorliegenden Untersuchung wurde ein Geländemodell, bestehend aus Höhenlinien mit einem Höhenabstand von 1 m, erstellt. Die so erzeugten Höhenlinien gelten zugleich als mögliche Abschirmkanten bei der Ausbreitungsberechnung. Das Geländemodell wurde ausgehend von den durch amtliche Stellen übergebenen Daten (Geländehöhenpunkte im 2-m-Raster) erzeugt.

Das Grundmodell stellt den Bezugsfall mit den bereits umgesetzten Schallschutz-

maßnahmen und den Zugzahlen für das Jahr 2015 dar. Die verschiedenen Schallschutzmaßnahmen wurden in aufeinander aufbauenden Kombinationen untersucht. Erste Berechnungen zeigten, dass bei dem hier anzusetzenden Betriebsprogramm Schienenstegdämpfer (SSD, s. Abschnitt 4.5.2) deutlich besser wirken als Schienenstegabschirmungen (SSA). Dies ist dadurch begründet, dass die Wirkung der Maßnahmen frequenzabhängig ist und sich daher bei verschiedenen Zuggattungen unterscheidet. SSA wurden deshalb nicht weiter verfolgt. Das Unterhaltsschleifen wurde nur für den Zielzustand, Prognose 2025, berücksichtigt (s. Kap. 4.5.1). Die aufeinander aufbauenden Maßnahmenkombinationen sehen immer zunächst Schienenstegdämpfer und dann zusätzlich Wände vor. Damit wird auch dem Aspekt Rechnung getragen, dass Schallschutzwände in vielen Bereichen als Störung des Landschaftsbildes empfunden werden. Die folgende Tabelle zeigt die Abfolge der untersuchten Maßnahmen:

Maßnahmen - Modelle	
01	Grundmodell
02	Schienenstegdämpfer SSD
03	SSD + niedrige Schallschutzwand/Geländerausfachung
04	SSD + Schallschutzwand 2,0 m
05	SSD + Schallschutzwand 3,0 m
06	Empfohlene Variante (Ist-Zustand 2015)
16	Empfohlene Variante + Unterhaltsschleifen (Prognose 2025 mit dem Umrüstungsgrad der Güterwagen von 80%)

Tabelle 7: Berechnungsvarianten

Für die Variante 06 wird die Wirkung der gewählten Schallschutzmaßnahmen im gesamten Untersuchungsgebiet für den Ist-Zustand 2015 nochmals berechnet. Damit wird berücksichtigt, dass die zur Umsetzung in den einzelnen Abschnitten empfohlenen Schallschutzmaßnahmen teilweise auch in den benachbarten Abschnitten wirken.

Die Variante 16 zeigt die Gesamtwirkung der zur Umsetzung empfohlenen Variante im Prognosejahr 2025 (mit einem Umrüstungsgrad der Güterwagen von 80%) inklusive der pegelmindernden Wirkung des Unterhaltsschleifens.

### 5.3 Zuordnung der Gebäude und Einwohnerzahlen

Zunächst wurden Rasterberechnungen durchgeführt, aus denen Isophonen (Linien gleichen Schallpegels) erzeugt werden. Diese dienen der Abgrenzung des Untersuchungsraums (50 dB(A) nachts). Sie beziehen sich auf eine definierte Höhe über Grund, im vorliegenden Fall von 9,0 m.

Die Einzelpunktberechnungen wurden für alle in die Untersuchung einbezogenen

Wohngebäude, Beherbergungsstätten und Kliniken durchgeführt. Das Setzen der Immissionspunkte an den Gebäudefassaden erfolgte in Anlehnung an die „Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm“ - VBEB [7]. Das bedeutet, dass je Gebäudefassade ein Immissionspunkt direkt an der Fassade erzeugt wird. Bei Fassadenlängen mit mehr als 20 m werden diese in Teilfassaden unterteilt. Je Teilfassade wird ein weiterer Immissionspunkt gesetzt. An Fassaden, die an andere Gebäude angrenzen, wird kein Immissionspunkt erzeugt.

Die Bestimmung der Höhe der Immissionspunkte wird abhängig vom Abstand zu den Gleisen festgelegt. Im Abstand von bis zu 100 m jeweils links und rechts zum Gleis werden Immissionspunkte in zwei Berechnungshöhen bestimmt (EG und oberstes OG). Bei Abständen ab 100 m werden nur Punkte im obersten OG in die Berechnungen einbezogen.

Die übergebenen Datensätze enthielten alle Gebäude im Untersuchungsgebiet (zum Zeitpunkt der Datensatzerstellung) mit Angabe der Gebäudehöhe als sogenanntes Klötzchenmodell. Zusätzlich enthielten die übergebenen Datensätze für den Bereich von Dresden, Heidenau und Pirna (zu 80%) die Anzahl der Bewohner je Gebäude. Für den Bereich östlich von Pirna enthielten die Datensätze keine Einwohnerzahlen sowie keine Kennung der Gebäudeart (z.B. Wohngebäude). Gebäude, welche offensichtlich nicht dem Wohnen dienen, wurden im Nahbereich zur Bahntrasse händisch gekennzeichnet. Die Anzahl der Bewohner je Wohngebäude wurde in Anlehnung an das in Kap. 3.3.4 der VBEB [7] beschriebene Verfahren zur Ermittlung von Einwohnerzahlen je Gebäude bestimmt. Je Wohneinheit sind hiernach 2,1 Personen zu Grunde zu legen. Die so ermittelte Gesamtzahl der Bewohner wurde mit den Einwohnerzahlen der jeweiligen Gemeinde auf Plausibilität überprüft.

Zusätzlich wurden den Gebäuden, die als Hotels und Pensionen genutzt werden, entsprechend der Zahl der Gästebetten, Gäste als „Bewohner“ mit einer Belegungsquote von 60% zugeordnet. Bei Krankenhäusern und Kurkliniken wurde eine Belegungsquote von 80% angesetzt.

Die Verteilung der Bewohner pro Gebäude erfolgte gleichmäßig über die erzeugten Immissionspunkte je Gebäude. Somit ist jedem Immissionspunkt eines Gebäudes die gleiche Anzahl an Bewohnern zugeordnet.

Im Untersuchungsgebiet gibt es ca. 36.600 Gebäude, davon ca. 20.500 Wohngebäude mit ca. 194.000 Bewohnern einschließlich der Hotel- und Klinikgäste. Die Gebäude wirken als Hindernisse und Reflektoren im Berechnungsmodell. Die Fassaden aller Gebäude werden als reflektierend mit einem Reflexionsverlust von 1 dB in den Berechnungen berücksichtigt.

## 5.4 Recheneinstellungen

Der Berechnungsraum des Untersuchungsgebietes umfasst 285.000 Berechnungspunkte, für die in sieben Varianten ca. 2,0 Mio. Einzelpunktberechnungen durchgeführt wurden. Darüber hinaus wurden Rasterberechnungen in 2 Varianten mit ca. 0,5 Mio. Rasterpunkten durchgeführt. Wie vorgegeben, wurden die entsprechenden Recheneinstellungen verwendet wie in der Studie „Machbarkeitsuntersuchung über zusätzliche Maßnahmen an der Infrastruktur der Bahnstrecken im Mittelrheintal“ [11]. Danach werden Schallreflexionen nur einfach berücksichtigt. In der Schall 03 [3] heißt es hierzu in Kap. 6.6: „Es sind Reflexionen bis einschließlich der 3. Ordnung zu berechnen“. Durch die Berücksichtigung nur der 1. Ordnung werden die Rechenzeiten für die umfangreichen und sehr komplexen Berechnungsmodelle auf ein akzeptables Maß reduziert, ohne die Aussagekraft der Ergebnisse wesentlich zu verringern. Die gewählten Recheneinstellungen haben keinen relevanten Einfluss auf die in dieser Untersuchung zu ermittelnden Differenzen von Pegeln infolge der untersuchten Schallschutzmaßnahmen.

## 5.5 Gebäudelärm-Differenzkarten

Die Entlastung aufgrund der Schallschutzmaßnahmen wird in sogenannten Gebäude-lärm-Differenzkarten dargestellt (siehe Kap. 8). Zu sehen ist der Zustand Verkehr 2025 (alle umgesetzten Maßnahmen (Variante 16)) gegenüber dem Ist-Zustand (Variante 01). In Abbildung 4 ist ein Ausschnitt beispielhaft gezeigt.

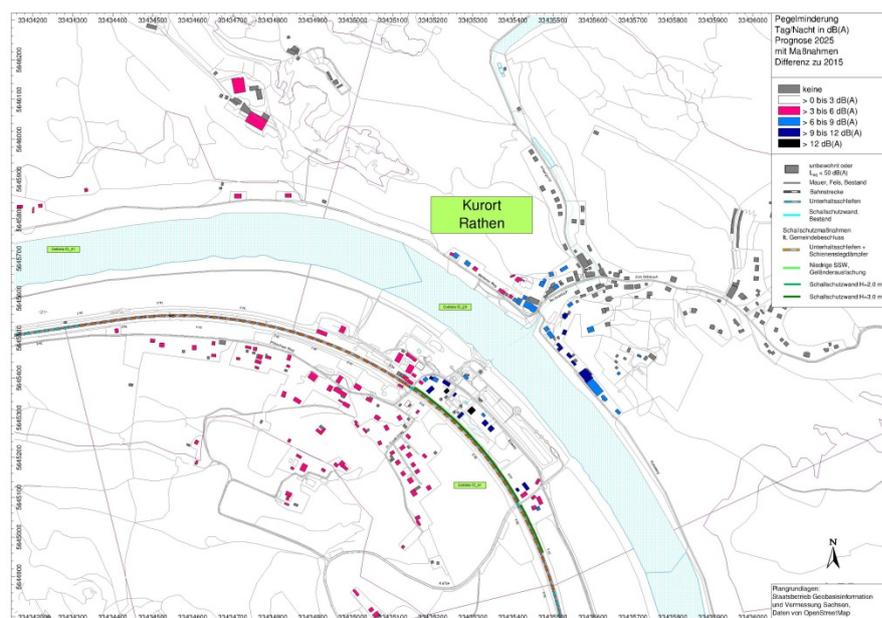


Abbildung 4: Pegelminderung durch die untersuchten Maßnahmen mit Prognoseverkehr 2025, Beispiel Kurort Rathen

Dabei ergibt sich eine Pegelminderung gegenüber dem Ist-Zustand 2015 bereits durch den anzusetzenden Umrüstungsgrad der Güterzüge.

## 6 Bewertungsansatz für Schallschutzmaßnahmen

Zur Beurteilung der untersuchten Lärminderungsmaßnahmen wurden zwei Bewertungsansätze ausgewertet. Der sogenannte Nutzen-Kosten-Index (NKI) unter Berücksichtigung der mit steigendem Beurteilungspegel zunehmenden Lästigkeit sowie ein modifiziertes Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) in Anlehnung an die "Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes" [4].

### 6.1 Nutzen-Kosten-Index NKI

Der Nutzen-Kosten-Index (NKI) [11] berücksichtigt folgende Parameter:

- Anzahl der Bewohner der von Lärm betroffenen Gebäude
- Lärmentlastung der Anwohner durch die jeweilige Maßnahme
- Kosten der Maßnahme

Außerdem werden Maßnahmen zum Schutz hoch belasteter Anwohner mit diesem Bewertungskriterium höher bewertet als Maßnahmen, die Pegelminderungen bei vornehmlich geringer belasteten Anwohnern bewirken. In der Machbarkeitsuntersuchung über zusätzliche Maßnahmen zur Lärminderung an der Infrastruktur der Bahnstrecken im Mittelrheintal [11] heißt es dazu: „Die Lärmwirkungsforschung stellt verschiedene Ansätze zur Verfügung, von denen hier ein „Lästigkeitsfaktor“ gewählt wurde, wie er bei der Ermittlung der Priorisierungskennziffer [...] in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzrichtlinie [8] Anwendung findet.“

Der Lästigkeitsfaktor ist in der folgenden Abbildung bezogen auf einen beliebigen Zielpegel dargestellt. Für den Zielpegel beträgt der Lästigkeitsfaktor  $K_L = 1,0$  und steigt bei 24 dB(A) über dem Zielpegel auf  $K_L = 2,5$  an. Pegeln unterhalb des Zielpegels wird ein Faktor  $< 1$  zugeordnet, womit sie immer noch mit einem gewissen Gewicht in die Auswertung eingehen.

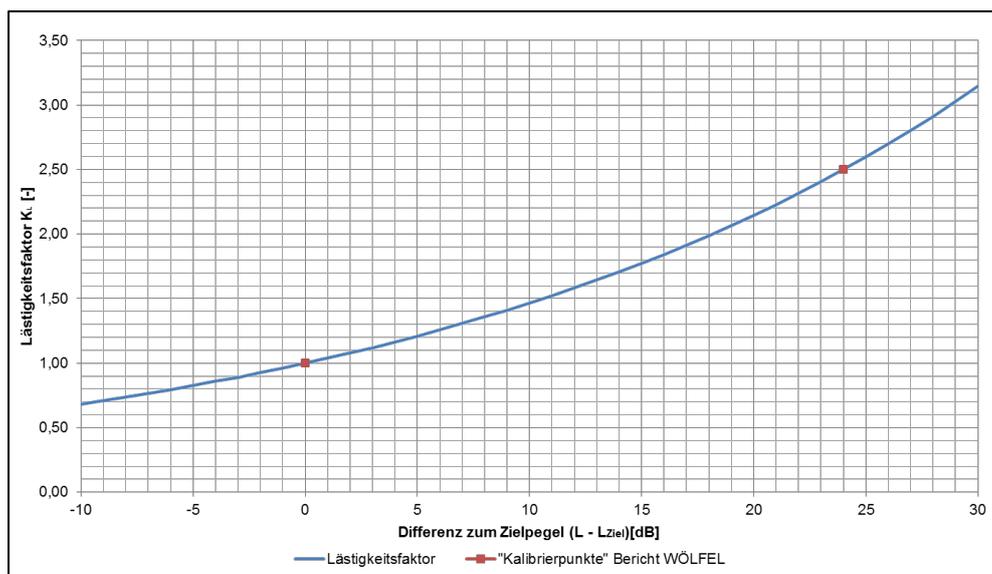


Abbildung 5: Lästigkeitsfaktor  $K_L$ , bezogen auf die Differenz zum Zielpegel

Der Nutzen-Kosten-Index (NKI) setzt die mit dem Lästigkeitsfaktor bewertete Pegelminderung bei den Anwohnern ins Verhältnis zu den Kosten der jeweiligen Lärminderungsmaßnahme:

$$NKI = \frac{\sum_i (Bewohner_i \times dL_i \times K_{L,i})}{K_{L,i}}$$

$Bewohner_i$  Anzahl der Einwohner im Haus i einschließlich Hotel/ Pension und Krankenhäusern und Kurkliniken

$dL_i$  Pegelminderung (nachts) am Ort i für Ausgangspegel  $L_{eq} \geq 50$  dB(A)

$K_{L,i}$  Kosten der Maßnahme in tausend Euro

$K_{L,i}$  Lästigkeitsfaktor

Die betrachteten Lärminderungsmaßnahmen sind entweder Einzelmaßnahmen oder stellen eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen dar. Die Maßnahmen werden also entweder einzeln oder im Paket durch den NKI bewertet.

## 6.2 Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV)

Im Zuge der freiwilligen Lärmsanierung des Bundes wird nach der Förderrichtlinie zur Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes [4] eine Nutzen-Kosten-Betrachtung durchgeführt. Im Anhang 1 der Richtlinie ist hierzu das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) definiert. Für die Machbarkeitsuntersuchung wird entsprechend [11] ein NKV definiert mit folgenden Besonderheiten, die sich zu Gunsten der Betroffenen auswirken:

- Gebäude, die nach dem 03.10.1990 errichtet wurden, werden einbezogen
- Mischgebiete werden wie reine und allgemeine Wohngebiete behandelt
- Hotels und Pensionen werden mit 60 % Belegung einbezogen

- Krankenhäusern und Kurkliniken werden mit 80 % Belegung einbezogen
- Gebäude, in denen bereits passiver Schallschutz umgesetzt wurde, werden einbezogen

Auch hier werden wieder Maßnahmen als Paket betrachtet, also ggf. als Kombination mehrerer Maßnahmen. Damit ergibt sich das NKV folgendermaßen:

$$NKV = \frac{NU \times \sum_i (Bewohner_i \times dL_i) \times t}{Kosten}$$

<i>NU</i>	Nutzen je dB(A) Pegelminderung, Einwohner und Jahr = 55,00 €
<i>Bewohner<sub>i</sub></i>	Anzahl der Einwohner im Haus i einschließlich Hotel/ Pension
<i>dL<sub>i</sub></i>	Pegelminderung (nachts) am Ort i für Ausgangspegel $L_{eq} \geq 57$ dB(A)
<i>Kosten</i>	Zuwendungskosten der Maßnahme in Euro
<i>t</i>	25 Jahre, anzusetzende Nutzungsdauer

### 6.3 Kostenansatz für die Bewertung

Bei der Beurteilung der Verhältnismäßigkeit und des relativen Nutzens von Lärmmin-  
derungsmaßnahmen sind neben der Lärmpegelminderung die Kosten der jeweiligen  
Maßnahme von Bedeutung. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung werden zur  
Bestimmung der Kosten Erfahrungswerte angesetzt, die insbesondere aus der Lärm-  
sanierung und aus dem Konjunkturprogramm II stammen. Grundlage der Beurteilung  
sind die Erstellungskosten je laufenden Meter ohne Planungskosten. In den nachfol-  
genden zwei Tabellen sind die verwendeten Kostenansätze dargestellt (aus [11]).

Maßnahme	Erstellungskosten [EUR/m]
SSA/ SSD (1 Gleis)	226*
nSSW (74 cm)	1.230
SSW (2 m)	1.300
SSW (2,5 m)	1.500
SSW (3 m)	1.600

Tabelle 8: Kostenansatz je m

\* 226 € pro Meter gelten für eine kalkulatorische Lebensdauer von 13 Jahren. Umgerechnet  
auf eine kalkulatorische Lebensdauer von 25 Jahren ergeben sich 435 € pro Meter

Maßnahme	Erstellungskosten [EUR/m <sup>2</sup> ]
Geländerausfachung (pro m <sup>2</sup> )	1.000
absorbierende Verkleidung (pro m <sup>2</sup> )	333

Tabelle 9: Kostenansatz je m<sup>2</sup>

Damit ergibt sich eine Grobkostenschätzung. Die tatsächlich zu erwartenden Kosten  
der einzelnen Maßnahmen ergeben sich erst aus einer detaillierten Ausführungspla-  
nung. Planungskosten für die Schallschutzmaßnahmen sind in diesen Kostensätzen  
nicht enthalten.

## 7 Bewertung der Schallschutzmaßnahmen

Für eine sachgerechte Bewertung der Schallschutzmaßnahmen war es erforderlich, das Untersuchungsgebiet in Teilgebiete entsprechend der Bebauungsstruktur zu zerlegen. Es wurden jeweils Teilgebiete rechts und links der Bahnstrecke gebildet. Insgesamt wurde das Untersuchungsgebiet des Oberen Elbtals in 54 Teilgebiete (25 rechts der Bahn (rdB) und 29 links der Bahn (ldB)) zerlegt. Für die Auswertungen wurde den Teilgebieten eine Nummer (Gebiets-ID) zugeordnet.

Gebiets-ID	Teilgebiet	Kommune	von km	bis km
10	rdB, ab Grenze bis Schmilka Ort	Reinhardtsdorf-Schöna	11,865	15,230
11	rdB, Schmilka Ort	Bad Schandau	15,230	16,920
12	rdB, Bad Schandau, Steinbrüche	Bad Schandau	16,920	18,965
13	rdB, Bad Schandau Ost, Lärmvorsorgebereich	Bad Schandau	18,965	20,400
14	rdB, Bad Schandau Ort	Bad Schandau/ Rathmannsdorf	20,400	24,300
15	rdB, Bad Schandau: Prossen	Bad Schandau	24,300	25,535
16	rdB, östlich Königstein Ort	Königstein	25,535	27,270
17	rdB, Königstein: Halbestadt	Königstein	27,270	30,200
18	rdB, Königstein bis Rathen	Königstein	30,200	32,430
19	rdB, südlich Rathen Ort	Rathen	32,430	33,210
20	rdB, Rathen Ort	Rathen	33,210	34,160
21	rdB, westlich Rathen Ort	Rathen	34,160	35,465
22	rdB, östlich Wehlen Ort	Wehlen	35,465	36,280
23	rdB, Wehlen Ort	Wehlen	36,280	37,400
24	rdB, westlich Wehlen Ort	Wehlen	37,400	38,680
25	rdB, Einzelbebauung östlich Pirna	Pirna	38,680	42,325
26	rdB, Pirna: Posta, Mockethal	Pirna	42,325	44,215
27	rdB, Pirna: Copitz	Pirna	44,215	46,405
28	rdB, Pirna: Pratzschwitz	Pirna	46,405	48,625
29	rdB, Heidenau Ort	Heidenau	48,625	51,650
30	rdB, Dresden-Zschachwitz	Dresden	51,650	53,150
31	rdB, Dresden-Niedersedlitz	Dresden	53,150	54,515
32	rdB, Dresden-Leuben-Dobritz	Dresden	54,515	56,370
33	rdB, Dresden, Galopprennbahn Seidnitz	Dresden	56,370	57,300
34	rdB, Dresden-Gruna	Dresden	57,300	58,770
35	rdB, Dresden Mitte	Dresden	58,770	62,020
50	ldB, ab Grenze bis Krippen Ort	Reinhardtsdorf-Schöna	11,865	20,370
51	ldB, Krippen Ort	Bad Schandau	20,370	21,100
52	ldB, westlich Krippen Ort	Königstein	21,100	25,610
53	ldB, östlich Königstein Ort	Königstein	25,610	27,250
54	ldB, Königstein Ort	Königstein	27,250	28,380
55	ldB, westlich Königstein Ort	Königstein	28,380	29,125
56	ldB, Königstein: Elbhäuser	Königstein	29,125	29,530
57	ldB, Struppen: Thürmsdorf	Königstein	29,530	30,230
58	ldB, zw. Thürmsdorf und Weissig	Königstein	30,230	31,260
59	ldB, Struppen: Weissig	Struppen	31,260	32,040
60	ldB, südlich Rathen Ort	Rathen	32,040	33,215
61	ldB, Rathen Ort	Rathen	33,215	34,735
62	ldB, westlich Rathen Ort	Rathen	34,735	36,125
63	ldB, Wehlen Ort	Wehlen	36,125	37,375
64	ldB, Struppen: Naundorf	Wehlen	37,375	38,115
65	ldB, Pirna: östlich Obervogelsang	Pirna	38,115	40,470
66	ldB, Pirna: Niedervogelsang	Pirna	40,470	41,440
67	ldB, östlich Pirna-Cunnersdorf	Pirna	41,440	42,500
68	ldB, Pirna-Cunnersdorf	Pirna	42,500	43,720
69	ldB, Pirna Ort	Pirna	43,720	45,430
70	ldB, Pirna, Bereich Sachsenbrücke	Pirna	45,430	46,620

Gebiets-ID	Teilgebiet	Kommune	von km	bis km
71	ldb, Pirna, Bereich Hauptstraße	Pirna	46,620	47,665
72	ldb, Heidenau-Großsedlitz	Heidenau	47,665	48,435
73	ldb, Heidenau Süd	Heidenau	48,435	49,730
74	ldb, Heidenau	Heidenau	49,730	52,840
75	ldb, Dresden-Gommern	Dresden	52,840	53,515
76	ldb, südlich Dresden-Niedersedlitz	Dresden	53,515	54,085
77	ldb, nördlich Dresden-Niedersedlitz	Dresden	54,085	55,020
78	ldb, Dresden-Prohlis	Dresden	55,020	58,540
79	ldb, Dresden-Strehlen	Dresden	58,540	62,020

Tabelle 10: Teilgebiete

## 7.1 Berechnung des NKI und des NKV

In jedem Teilgebiet werden jeweils der Nutzen-Kosten-Index (NKI) und das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) für die folgenden Maßnahmenpakete im Ist-Zustand 2015 gebildet:

- Schienenstegdämpfer (SSD)
- SSD + niedrige Schallschutzwand
- SSD + Schallschutzwand h = 2,0 m ü. SO
- SSD + Schallschutzwand h = 3,0 m ü. SO

Im Teilgebiet 11 (rdB, Schmilka Ort) wurde zusätzlich die alleinige Wirkung einer 2,0 m über SO hohen Schallschutzwand (ohne SSD) geprüft.

## 7.2 Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen, Förderfähigkeit und Kostenansatz

Das NKV ist ein mit der Förderrichtlinie zur Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes [4] geschaffener, haushaltsrechtlich anerkannter Beurteilungsmaßstab. Er stellt sicher, dass der für 25 Jahre ermittelte Nutzen einer Lärmschutzmaßnahme die Höhe der Zuwendungen für diese aktive Maßnahme übersteigt. Damit wird der wirtschaftliche Ansatz öffentlicher Mittel sichergestellt.

Maßnahmen mit einem NKI und einem  $NKV \geq 1$  werden als förderfähig eingestuft.

## 7.3 Empfohlene Schallschutzmaßnahmen für das Obere Elbtal und deren Kosten (Stand April 2018)

Unter Anwendung der oben genannten Kriterien der Förderfähigkeit von Schallschutzmaßnahmen ergeben sich die nachfolgenden Umsetzungsempfehlungen. Dabei wurde unterstellt, dass das Unterhaltsschleifen mit der oben angegebenen Wirkung ohnehin durchgeführt wird.

Die folgende Tabelle 11 zeigt die empfohlenen Schallschutzvarianten mit  $NKI \geq 1$  und  $NKV \geq 1$ .

Stadt/ Gemeinde	Gebiets-ID	Maßnahmentyp	Lage	von km	bis km	Länge [m]	Kosten [Tsd. €]
Bad Schandau	-	SSD	-	20.200	25.550	5.350	4.655
Königstein	-	SSD	-	25.550	28.550	3.000	2.610
Königstein	-	SSD	-	29.525	29.990	465	405
Rathen	-	SSD	-	33.200	34.700	1.500	1.305
Wehlen	-	SSD	-	35.900	37.600	1.700	1.479
Pirna	-	SSD	-	42.200	46.400	4.200	3.654
Heidenau	-	SSD	-	48.400	52.555	4.155	3.615
Dresden	-	SSD	-	52.555	55.680	3.125	2.719
Dresden	-	SSD	-	58.500	62.200	3.700	3.219
Bad Schandau	11	SSW-2m	rdB	15,300	16,465	1.165	1.515
Bad Schandau/Rathm.	14	SSW-2m	rdB	20,410	24,200	3.790	4.927
Bad Schandau	15	SSW-2m	rdB	24,200	25,500	1.300	1.690
Rathen	20	SSW-3m	rdB	33,300	34,150	850	1.360
Wehlen	23	SSW-2m	rdB	36,100	37,600	1.500	1.950
Pirna	26	SSW-2m	rdB	42,300	44,200	1.900	2.470
Pirna	27	SSW-2m	rdB	44,200	46,350	2.150	2.795
Heidenau	29	SSW-3m	rdB	48,700	48,850	150	240
Heidenau	29	SSW-3m	rdB	49,175	51,220	2.045	3.272
Dresden	35	SSW-3m	rdB	58,800	62,050	3.250	5.200
Bad Schandau	51	SSW-2m	ldB	20,260	21,300	1.040	1.352
Königstein	53	SSW-3m	ldB	25,720	26,365	645	1.032
Königstein	53	SSW-3m	ldB	26,500	27,050	550	880
Königstein	54	SSW-2m	ldB	27,270	27,570	300	390
Königstein	54	Geländer	ldB	27,730	28,400	670	670
Königstein/Thürmsdorf	57	SSW-2m	ldB	29,550	29,950	400	520
Pirna	68	SSW-2m	ldB	42,550	43,700	1.150	1.495
Pirna	69	SSW-2m	ldB	43,700	45,410	1.710	2.223
Heidenau	74	SSW-2m	ldB	49,760	52,840	3.080	4.004
Dresden	77	SSW-3m	ldB	53,924	54,074	150	240
Dresden	79	SSW-3m	ldB	58,500	60,180	1.680	2.688
Dresden	79	SSW-3m	ldB	60,440	62,200	1.760	2.816

Tabelle 11: Empfohlene Schallschutzvarianten mit Stand April 2018

Schallschutzmaßnahme	Kosten [Mio. €]
Schienenstegdämpfer	23,7
Schallschutzwände	43,7
<b>Summe</b>	<b>67,4</b>

Tabelle 12: Erstellungskosten der vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen

Tabelle 12 zeigt, dass sich unter Anwendung der Bewertungskriterien  $NKI \geq 1$  und  $NKV \geq 1$  die Gesamterstellungskosten aller Maßnahmen im Untersuchungsgebiet zu 67,4 Mio. EUR aufsummieren. Hierbei sind noch keine Planungskosten berücksichtigt.

## **8 Überarbeitung der Machbarkeitsuntersuchung aufgrund Rückmeldungen aus den Gemeinden**

Die schalltechnischen Berechnungen mit den Ergebnissen aus Kapitel 7 wurden im März 2017 fertiggestellt. Im Juni 2017 fanden daraufhin zwei Öffentlichkeitsveranstaltungen in Pirna und Coswig statt, in denen die Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung den Anwohnern bzw. Betroffenen vorgestellt wurden.

Auf den Veranstaltungen wurden seitens der Betroffenen Vorbehalte gegenüber SSW ab einer Höhe von zwei Metern deutlich, da diese das Ortsbild negativ veränderten und Sichtbeziehungen beeinträchtigen. Auch im Nachgang zu den Veranstaltungen wurden schriftlich Bedenken der Gemeinden hinsichtlich hoher SSW geäußert.

Aufgrund der Rückmeldungen aus der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde die Möglichkeit von förderfähigen Alternativen zu hohen SSW geprüft.

Dementsprechend wurden Neuberechnungen vorgenommen und den Gemeinden an Stellen, wo dies möglich ist, eine niedrige SSW als Alternative zur bisher ermittelten optimalen Variante einer hohen SSW angeboten. Diese Alternativen bieten zwar nicht mehr den höchsten Schallschutz, erfüllen jedoch noch die Kriterien der Förderfähigkeit und passen sich besser in das Landschaftsbild ein. Darüber hinaus mussten methodische Anpassungen bei der Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses für SSD vorgenommen werden. Dies führte in einigen Fällen zu einer Kürzung der Einbaulängen.

Mit Schreiben vom April 2018 wurden die Gemeinden aufgefordert, zwischen der bisherigen im Hinblick auf den Lärmschutz optimalen Vorzugsvariante und ggf. einer alternativen Variante, die einen Kompromiss zwischen Lärmschutz und Einfügung in das Landschaftsbild darstellt, auszuwählen. Ein Verzicht auf jegliche Maßnahme wurde ebenfalls gewährt. Zudem wurde den Gemeinden angeboten, dass sie bei Übernahme der zusätzlichen Kosten im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren die Gestaltung der SSW bestimmen können.

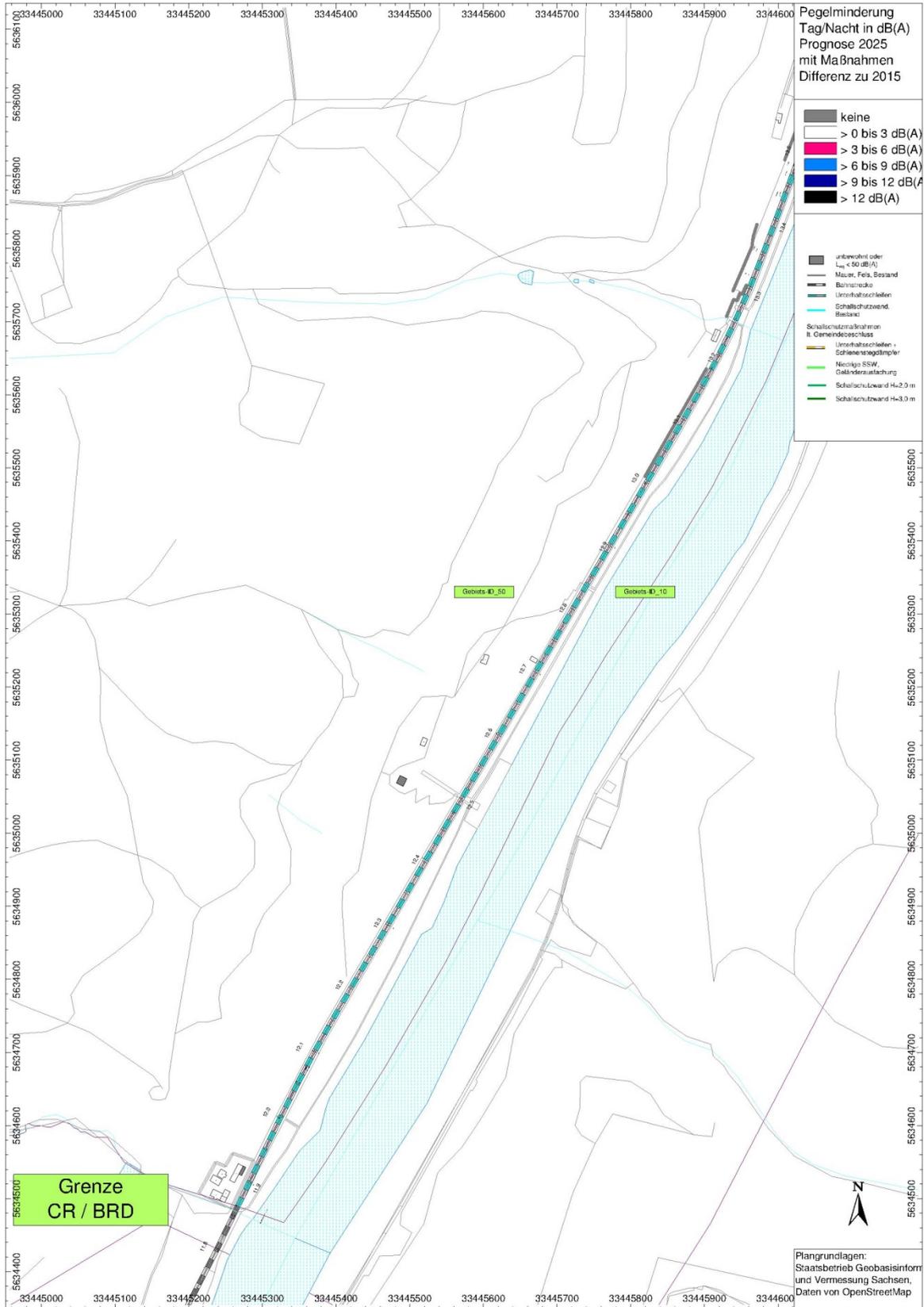
### **8.1 Ausgewählte Schallschutzmaßnahmen für das Obere Elbtal (Stand Juli 2018)**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung, die sich aus den Rückmeldungen der jeweiligen Gemeinde ergeben, zusammengestellt. In Kapitel 8.1.10 werden die von den Gemeinden ausgewählten förderfähigen Schallschutzmaßnahmen für das Obere Elbtal aufgeführt. Eine Aufstellung der Kosten erfolgt in Tabelle 14. Die Angaben zur Reduzierung der Zahl betroffener Anwohner beziehen sich auf die Prognose 2025 (Variante 16).

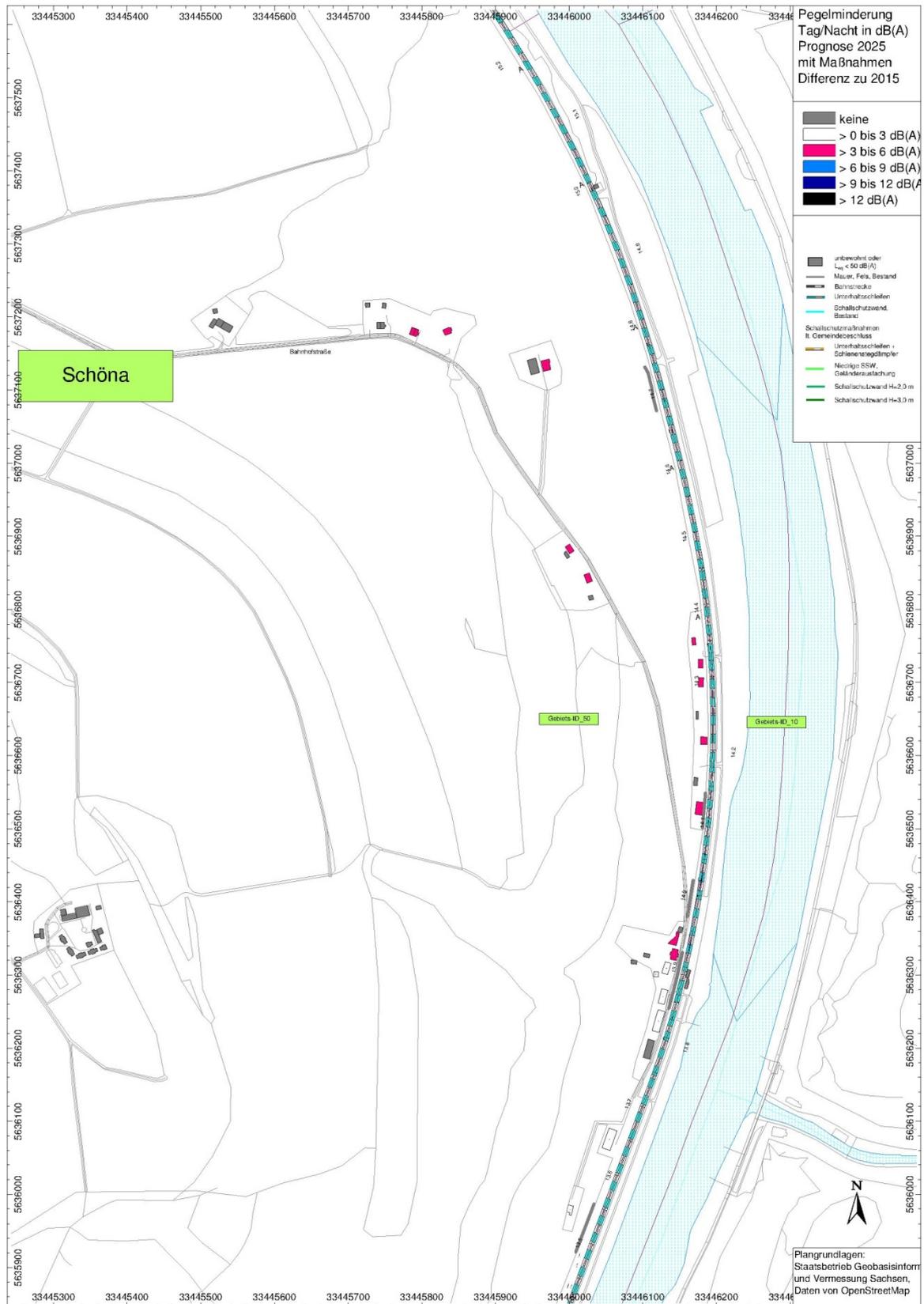
### **8.1.1 Ergebnisse der Untersuchung für Reinhardtsdorf-Schöna**

- Vorhandener Schallschutz: nicht vorhanden
- Schallschutzmaßnahmen: keine Maßnahme förderfähig  
Unterhaltsschleifen auf beiden Gleisen
- Grafische Darstellung auf den nachfolgenden Seiten

Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Reinhardtsdorf-Schöna



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Reinhardtsdorf-Schöna (Folgeblatt)



### 8.1.2 Ergebnisse der Untersuchung für Bad Schandau/Rathmannsdorf

- Vorhandener Schallschutz: nicht vorhanden
- Von der Gemeinde ausgewählte förderfähige Schallschutzmaßnahmen:
  - a) Unterhaltsschleifen und SSD auf beiden Gleisen auf einer Streckenlänge von 5.350 m (km 20,200 – 25,550)
  - b) Schallschutzwand mit 2 m Höhe und 1.165 m Länge (km 15,300 - 16,465) auf der Höhe von Schmilka, nordöstlich der Bahn
  - c) Schallschutzwand mit 2 m Höhe und ca. 5.090 m Länge (km 20,410 - 25,500) im Bereich von östlich „Zahnsgrund“ bis westlich Prossen, nordöstlich der Bahnstrecke

*Anm. der Gemeinde:*

*Im Rahmen der Planfeststellung der SSW sollen im Bereich des Bf Bad Schandau entsprechend die Zugänge zum Bf berücksichtigt werden. Die SSW zw. km 22.8 – 22.3 nördlich der Strecke 6216 soll entfallen.*

- d) Schallschutzwand mit 2,0 m Höhe und 880 m Länge (km 20,260 – 21,140) auf der Höhe von Krippen, südwestlich der Bahn

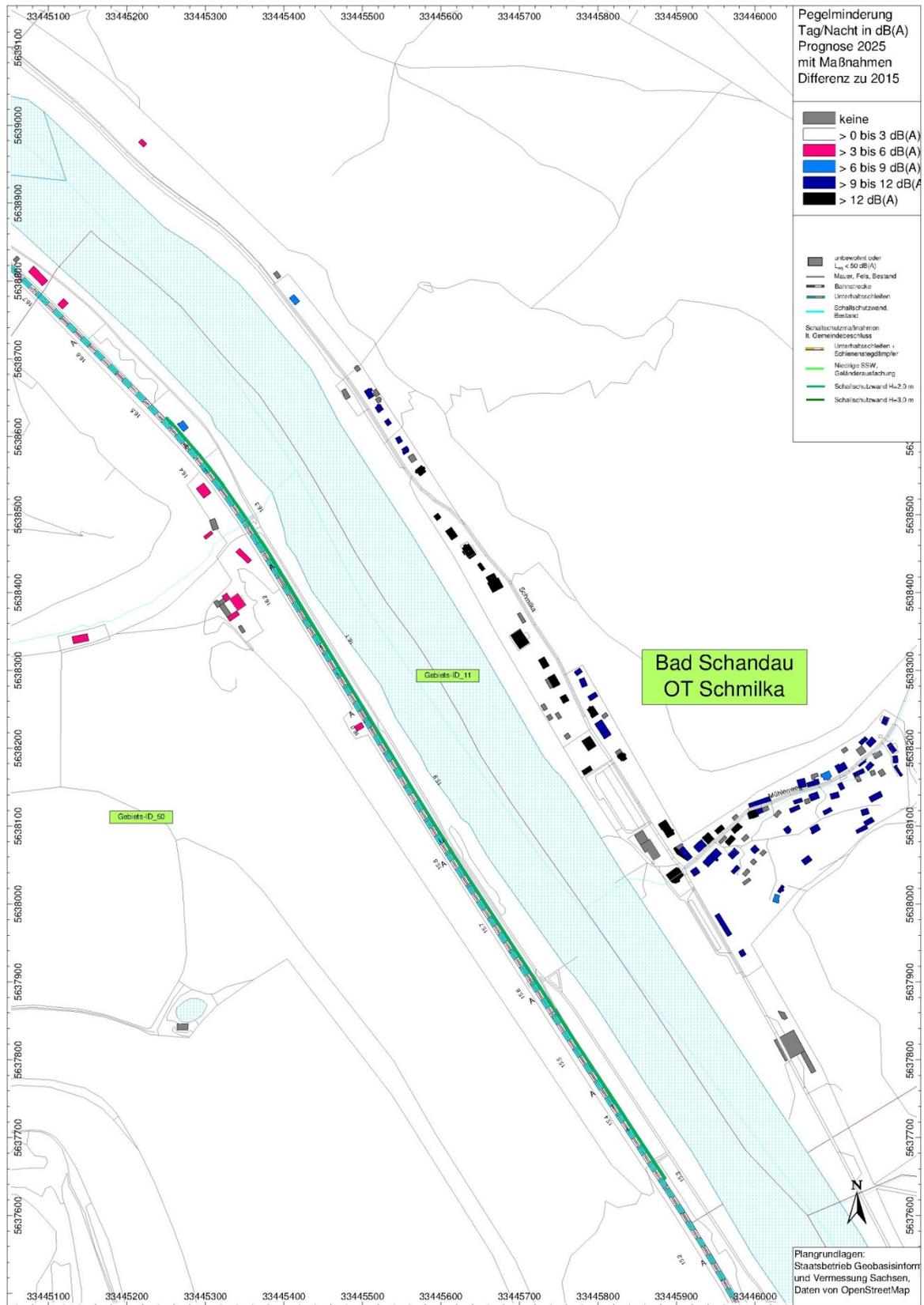
*Anm. der Gemeinde:*

*Die hangseitige SSW soll im Bereich des Hp Krippen an die vorhandenen Bahnsteige und Gebäude entsprechend angebunden werden; ggf. entsprechend gekürzt werden (d.h. bis km 21,140).*

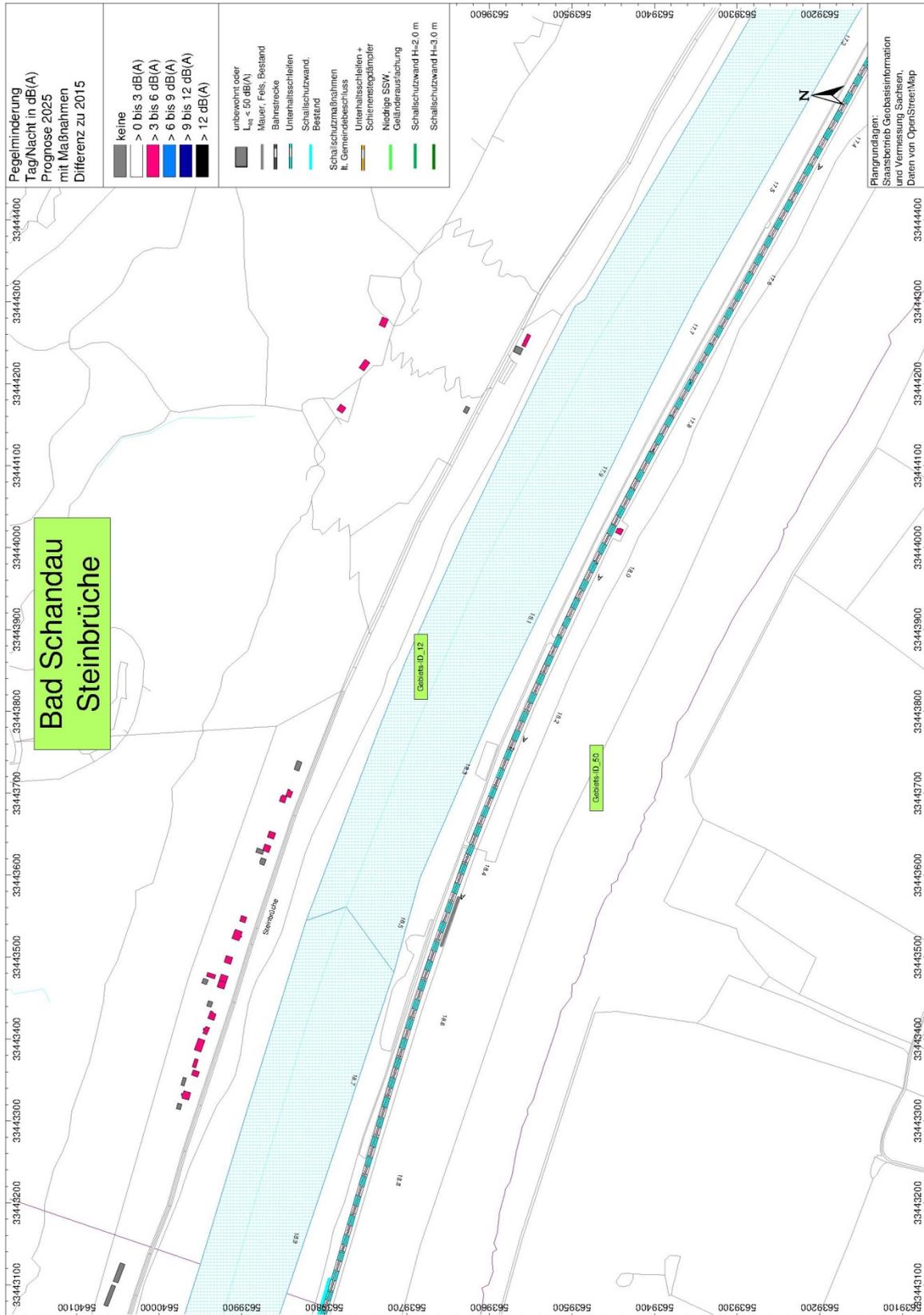
- Kosten für die ausgewählten Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): 13,4 Mio. EUR
- Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen:

Durch die Maßnahmen sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 88% in Bad Schandau (inkl. dem Bereich der Lärmvorsorge mit deren Umsetzung) und 93% in Rathmannsdorf
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen auf den nachfolgenden Seiten

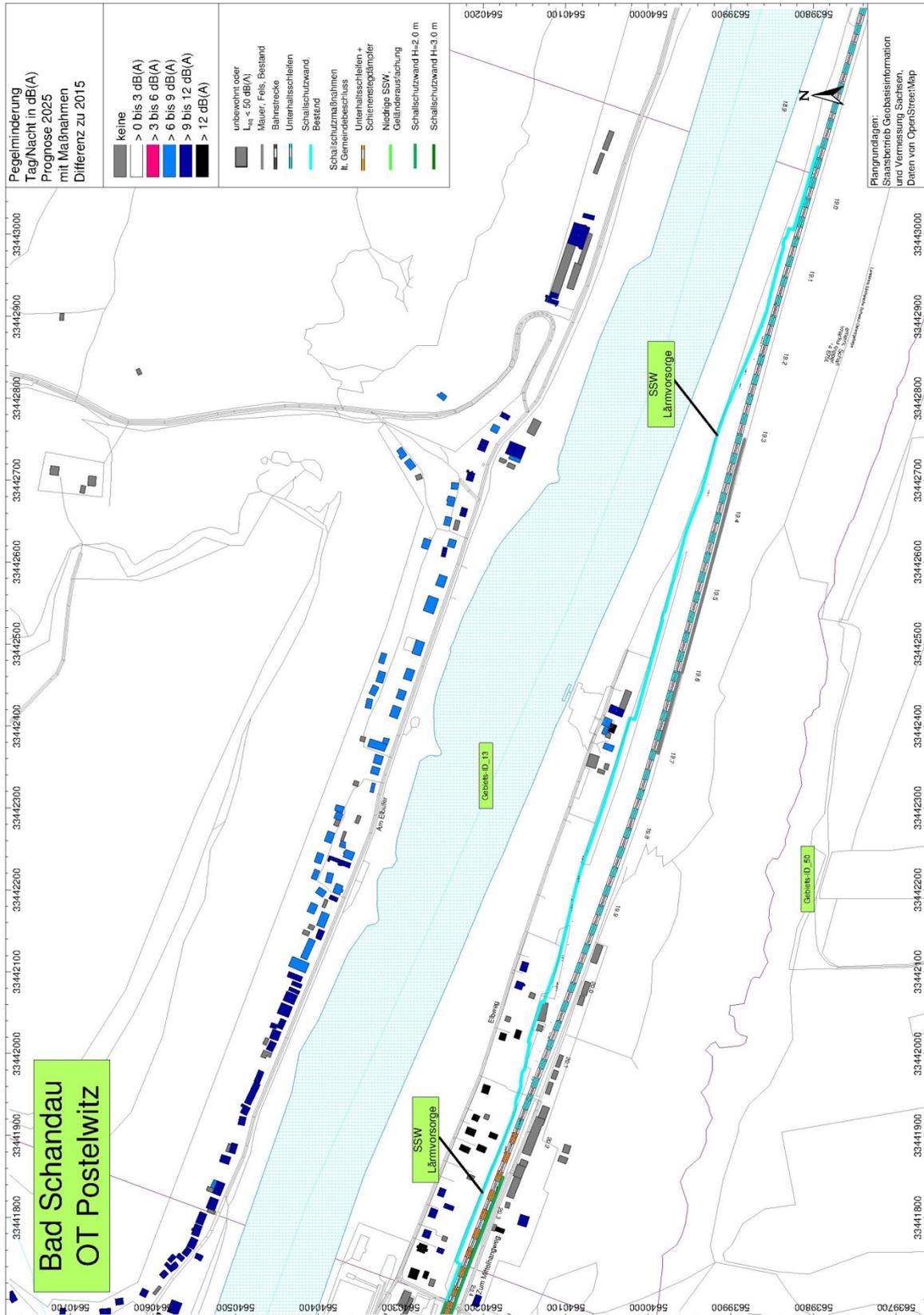
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Bad Schandau



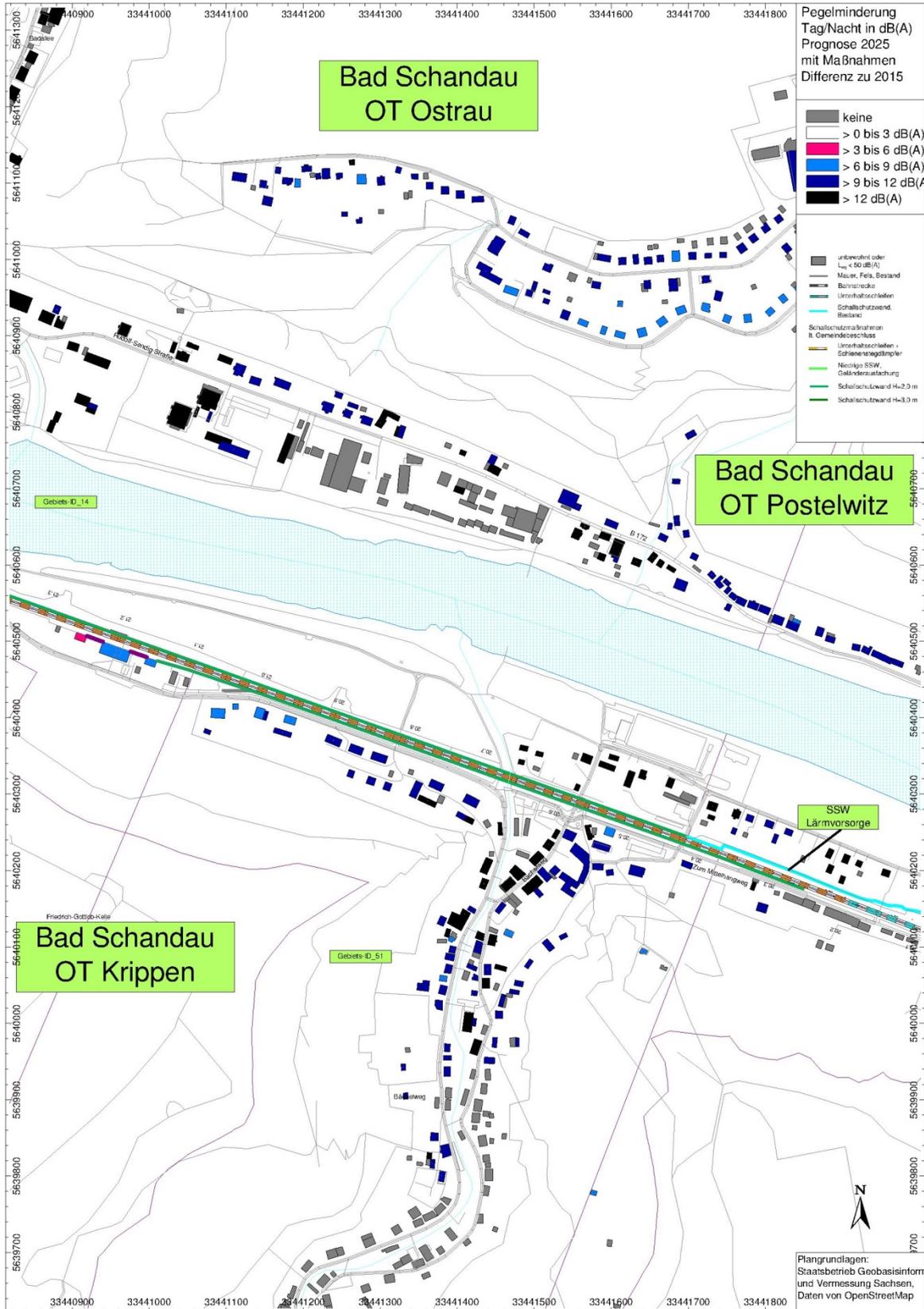
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Bad Schandau (Folgeblatt)



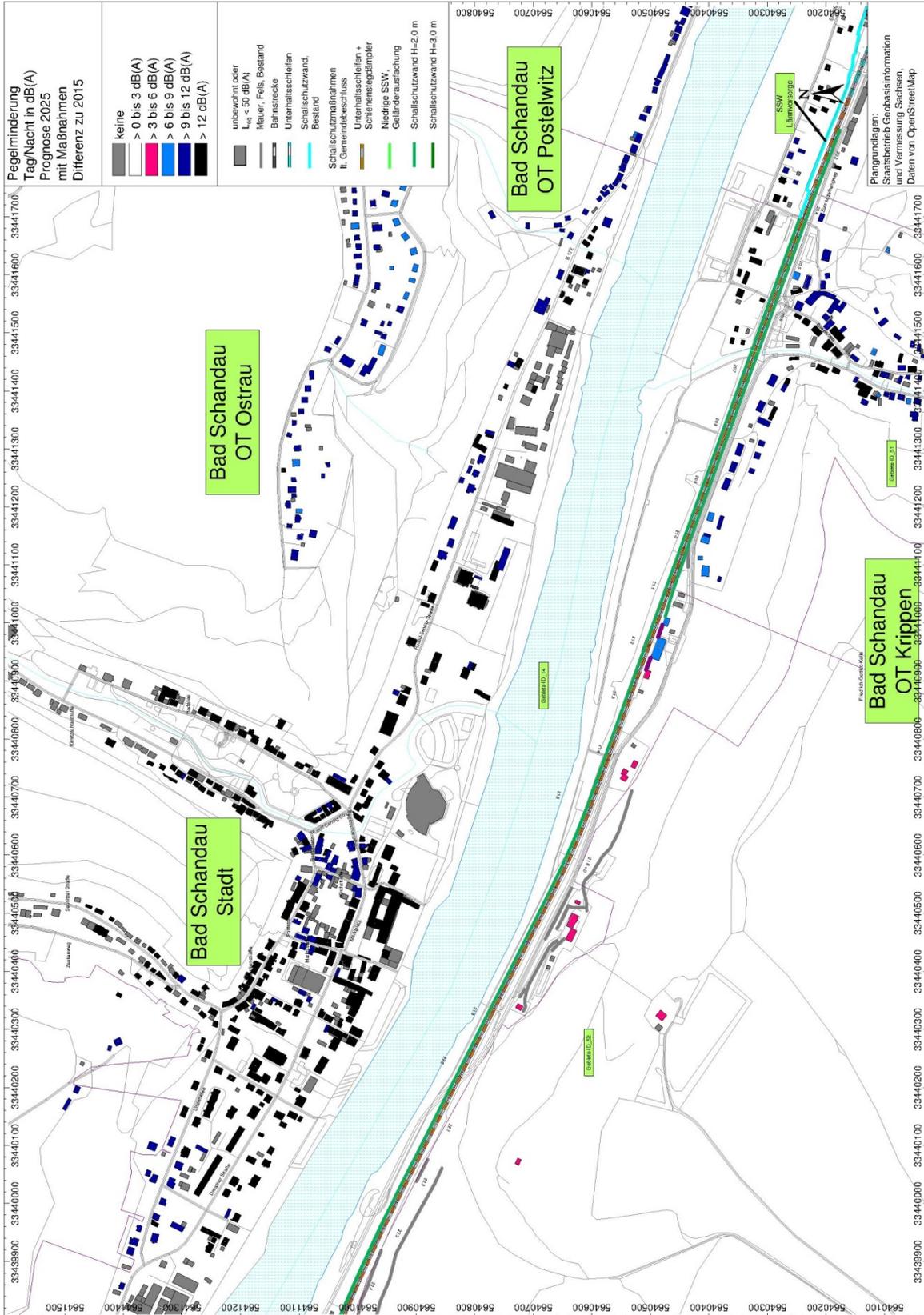
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Bad Schandau (Folgeblatt)



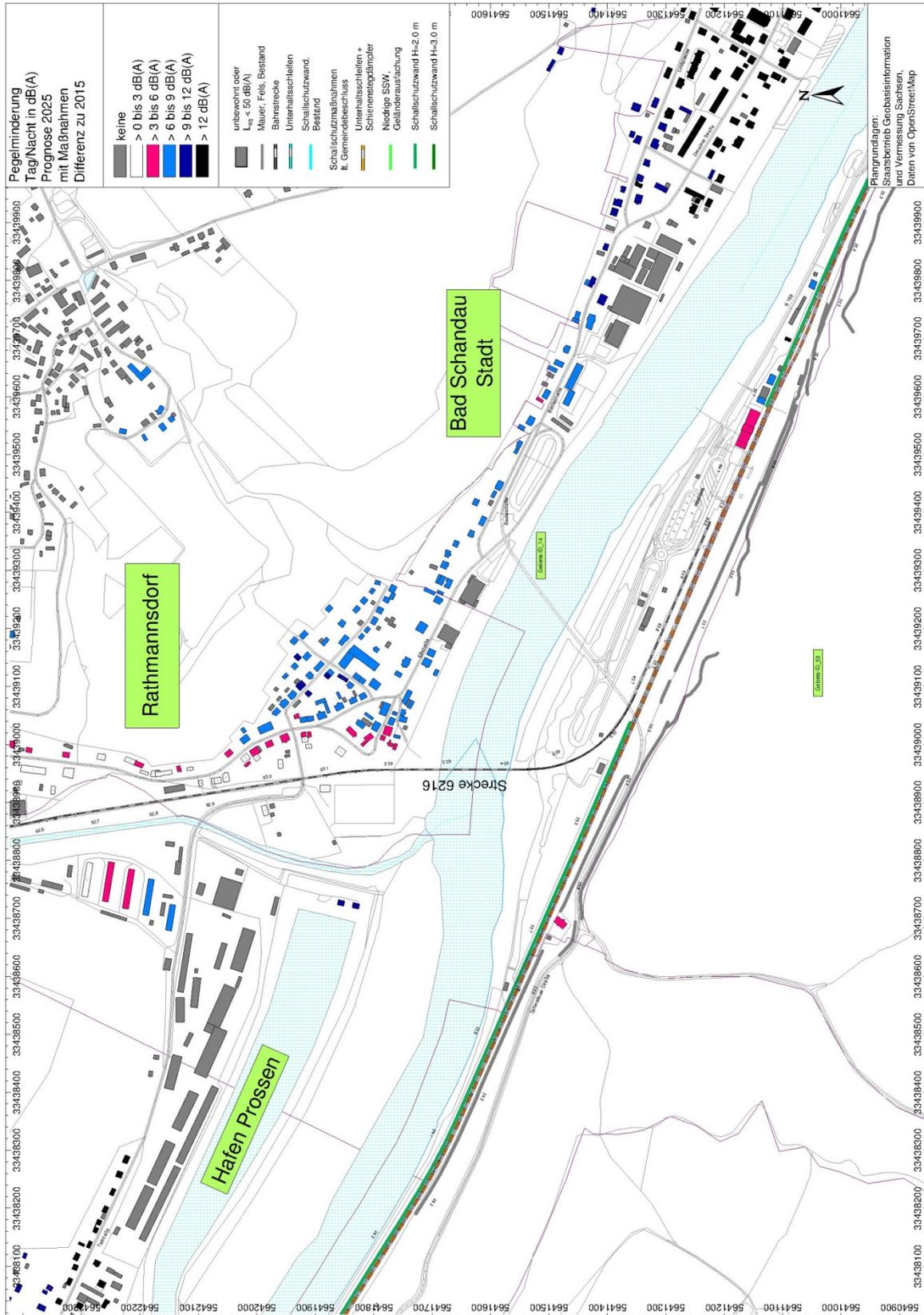
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Bad Schandau (Folgeblatt)



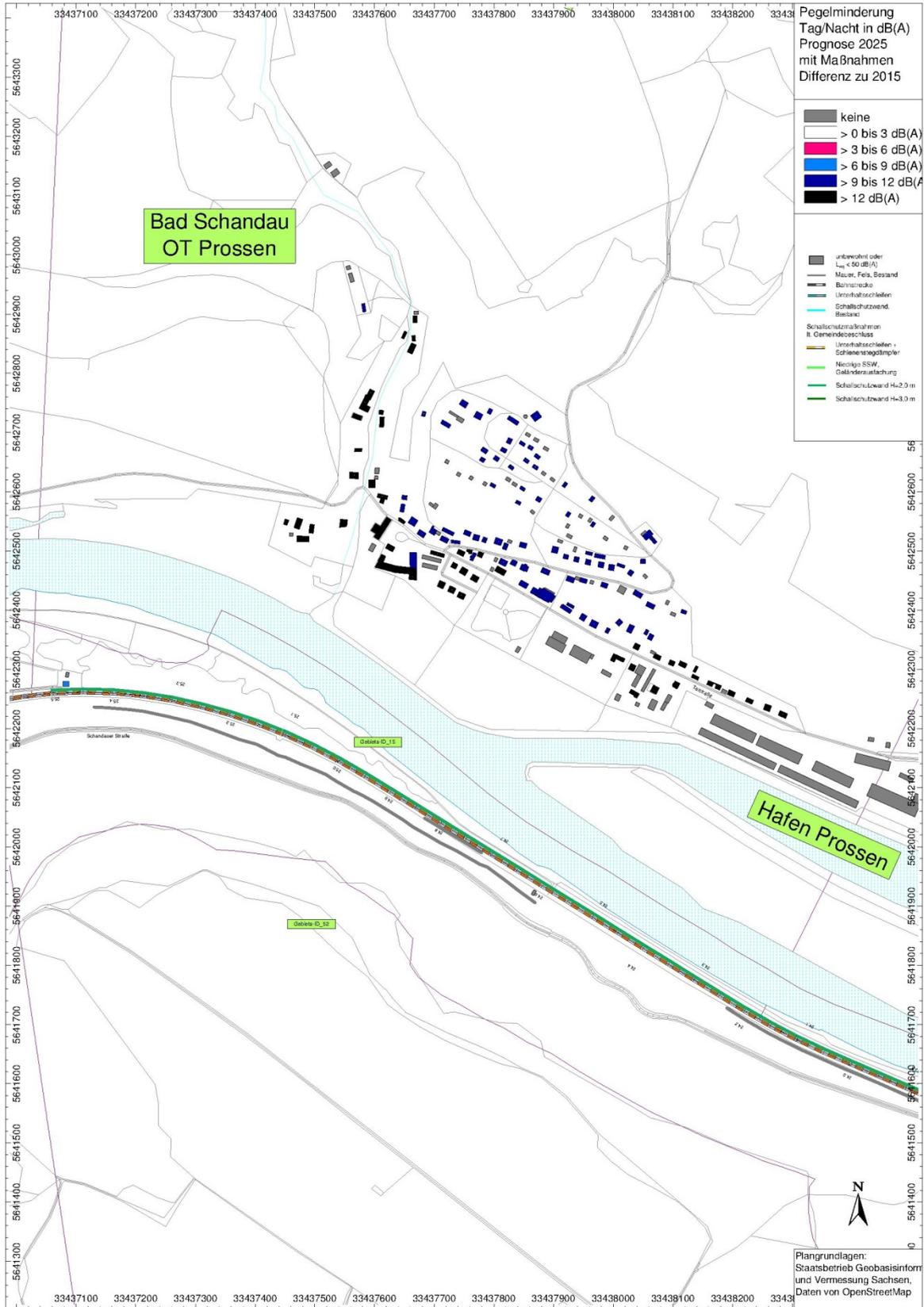
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Bad Schandau (Folgeblatt)



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Bad Schandau (Folgeblatt)



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Bad Schandau (Folgeblatt)

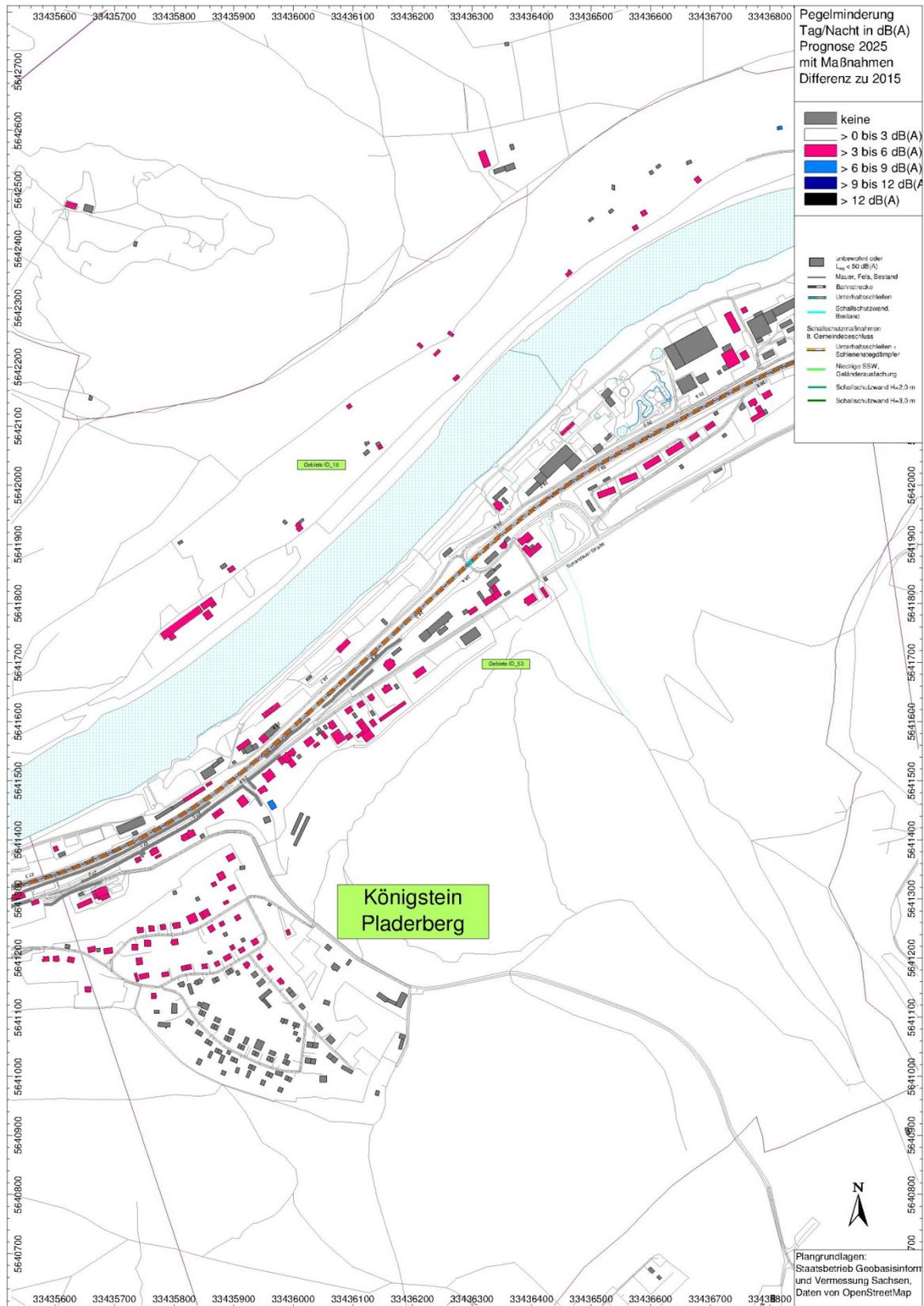


### 8.1.3 Ergebnisse der Untersuchung für Königstein/Sächsische Schweiz

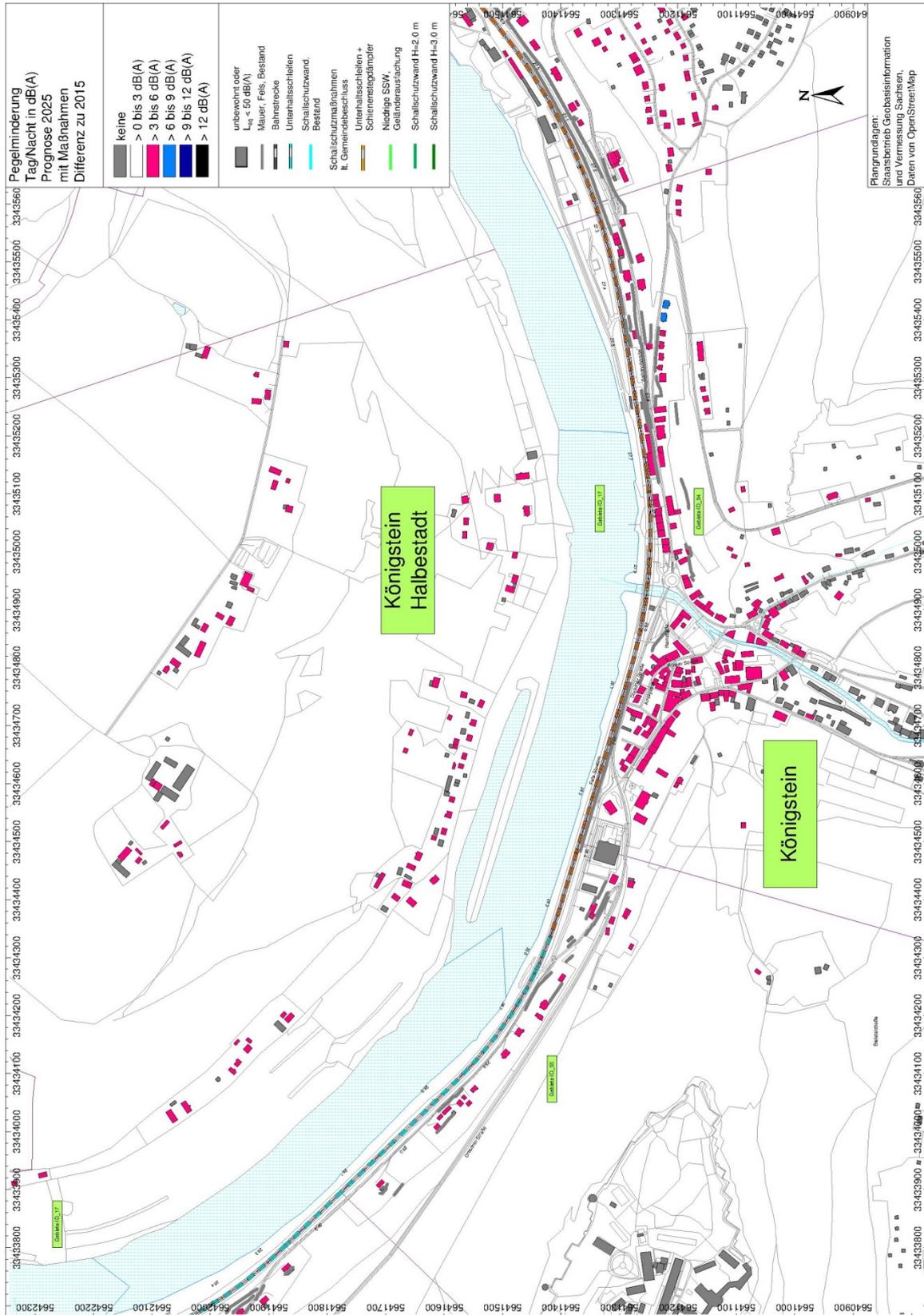
- Vorhandener Schallschutz: 1.980 m SSD, deren Wirkung bei den Berechnungen zugunsten der Anwohner unberücksichtigt blieb
- Von der Gemeinde ausgewählte förderfähige Schallschutzmaßnahmen:
  - a) Unterhaltsschleifen und SSD auf beiden Gleisen auf einer Streckenlänge von 3.000 m (km 25,550 – 28,550) und  
400 m (km 29,550 – 29,950)
- Kosten für die ausgewählten Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): 3,0 Mio. EUR
- Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen:

Durch die Maßnahmen sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 26%
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen auf den nachfolgenden Seiten

Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Königstein/Sächsische Schweiz



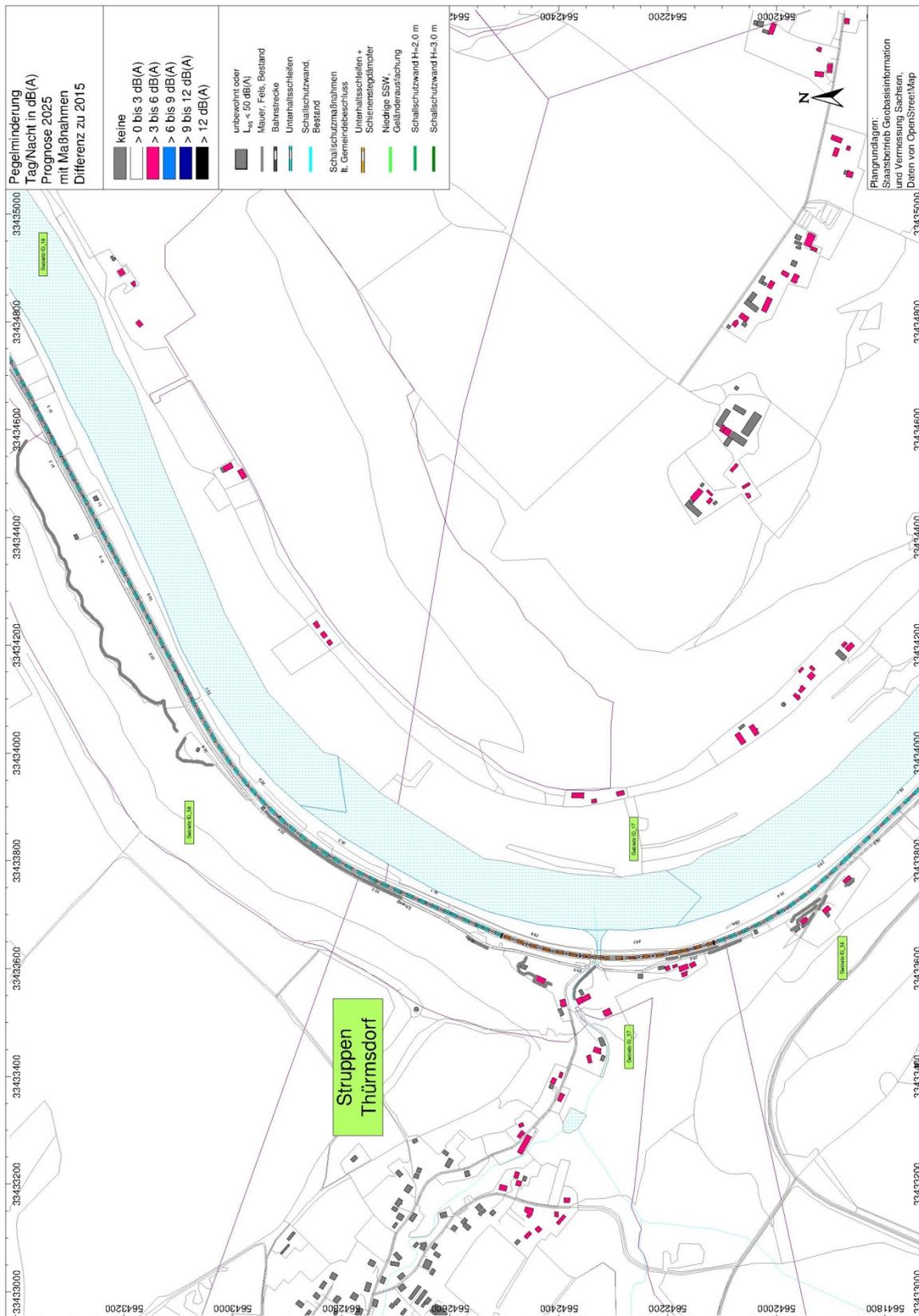
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Königstein/Sächsische Schweiz (Folgeblatt)



#### 8.1.4 Ergebnisse der Untersuchung für Struppen

- Vorhandener Schallschutz: nicht vorhanden
- Von der Gemeinde ausgewählte förderfähige Schallschutzmaßnahmen:  
Die untersuchten Maßnahmen liegen auf dem Gemeindegebiet von Königstein und haben lärmindernde Wirkung für Struppen
- Kosten für die ausgewählten Schallschutzmaßnahmen: keine
- Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen:  
Durch die Maßnahmen in den Nachbarabschnitten sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 42%
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen auf den nachfolgenden Seiten.

Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Struppen



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Struppen (Folgeblatt)

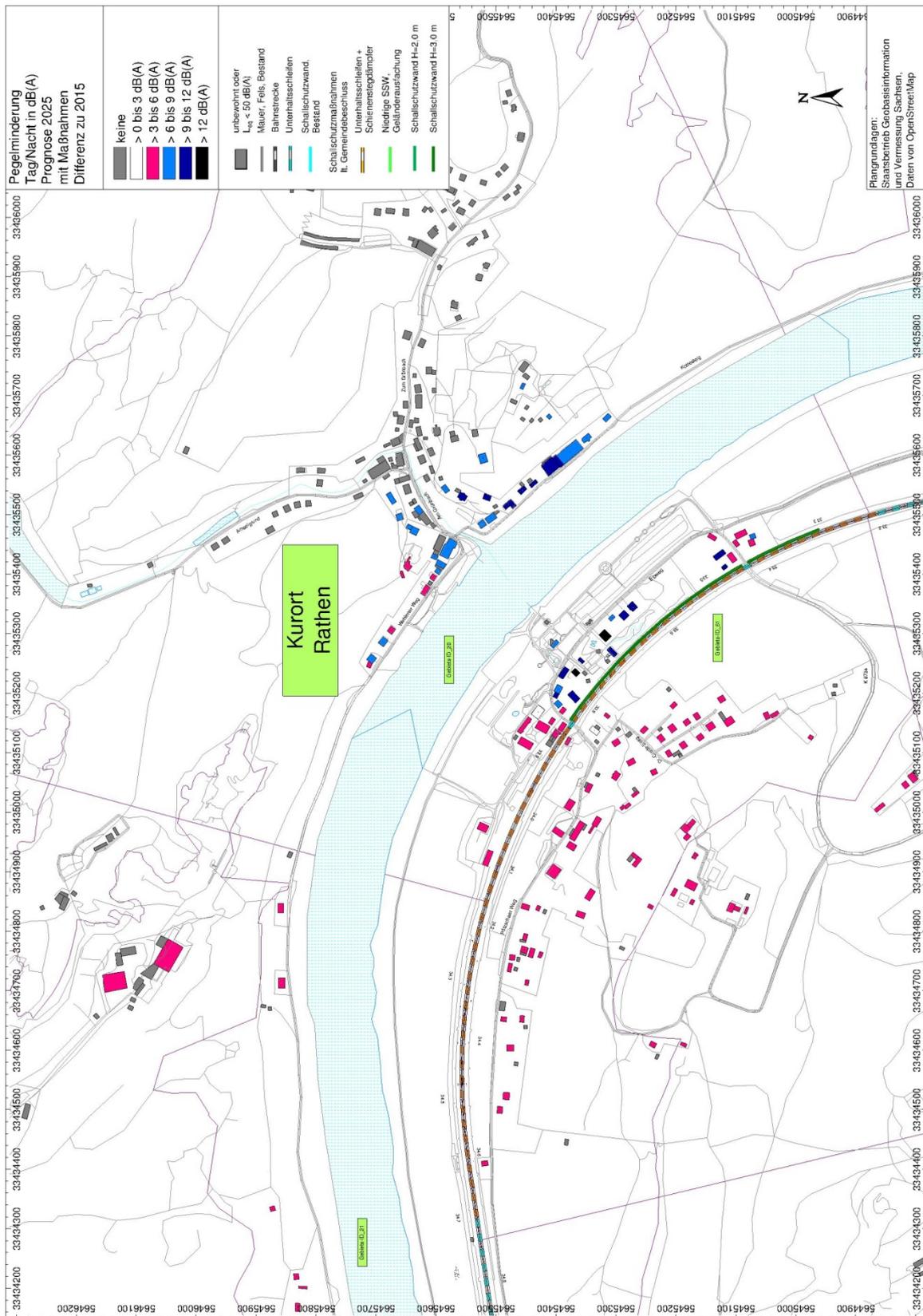


### 8.1.5 Ergebnisse der Untersuchung für Rathen

- Vorhandener Schallschutz: 2.500 m SSD, deren Wirkung bei den Berechnungen zugunsten der Anwohner unberücksichtigt blieb
- Von der Gemeinde ausgewählte förderfähige Schallschutzmaßnahmen:
  - a) Unterhaltsschleifen und SSD auf beiden Gleisen auf einer Streckenlänge von 1.500 m (km 33,200 – 34,700)
  - b) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 530 m Länge (km 33,300 – 33,830) im Bereich etwa südlich des Bahnübergangs K 8734 und dem BÜ Pötschaer Weg, nordöstlich der Bahnstrecke
- Kosten für die ausgewählten Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): 2,2 Mio. EUR
- Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen:

Durch die Maßnahmen sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 32%
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen auf der nachfolgenden Seite

Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Rathen

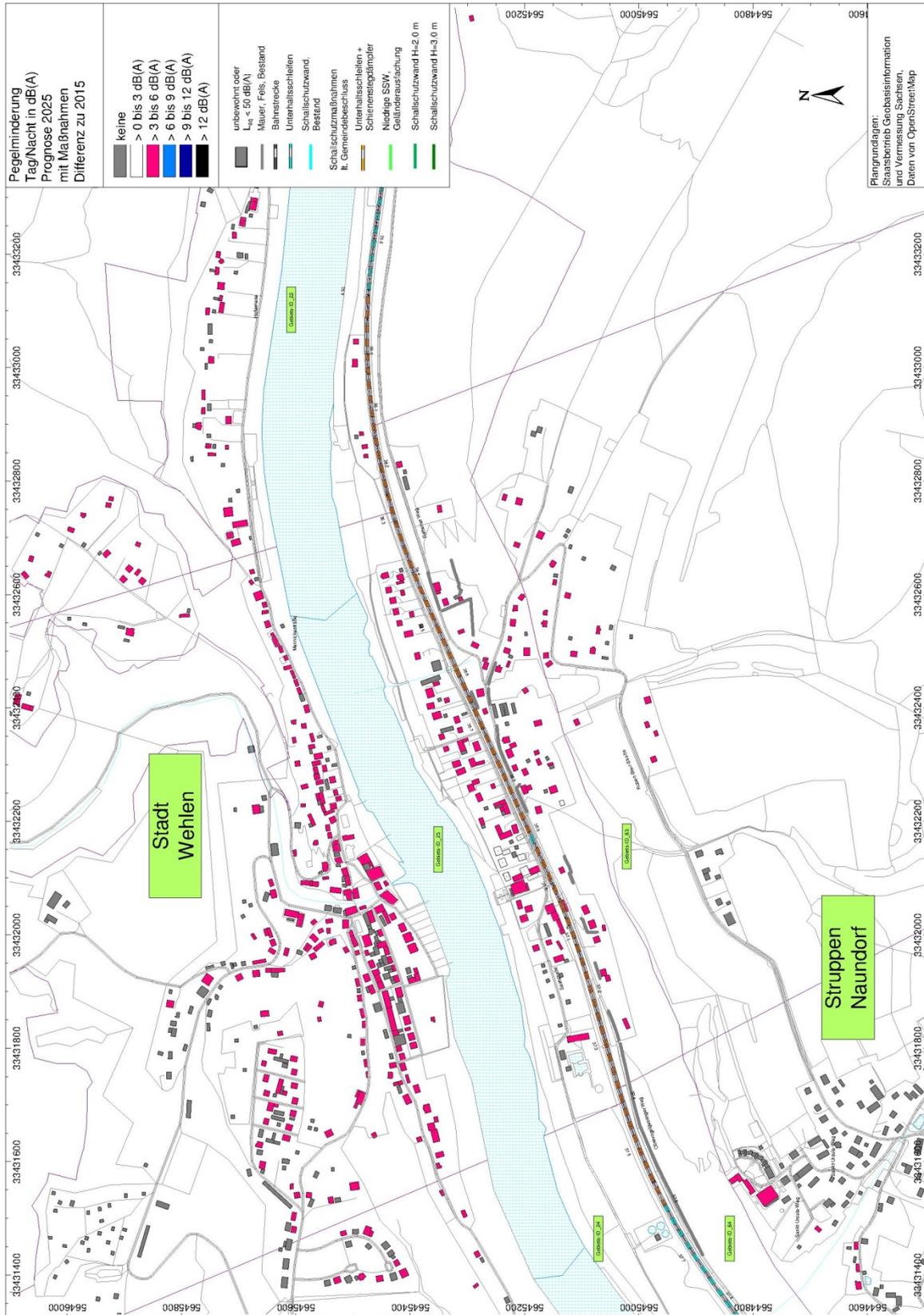


### 8.1.6 Ergebnisse der Untersuchung für Wehlen

- Vorhandener Schallschutz: 900 m SSD, deren Wirkung bei den Berechnungen zugunsten der Anwohner unberücksichtigt blieb
- Von der Gemeinde ausgewählte förderfähige Schallschutzmaßnahmen:
  - a) Unterhaltsschleifen und SSD auf beiden Gleisen auf einer Streckenlänge von 1.700 m (km 35,900 – 37,600)
- Kosten für die ausgewählten Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): 1,5 Mio. EUR
- Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen:

Durch die Maßnahmen sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 52%
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen auf der nachfolgenden Seite

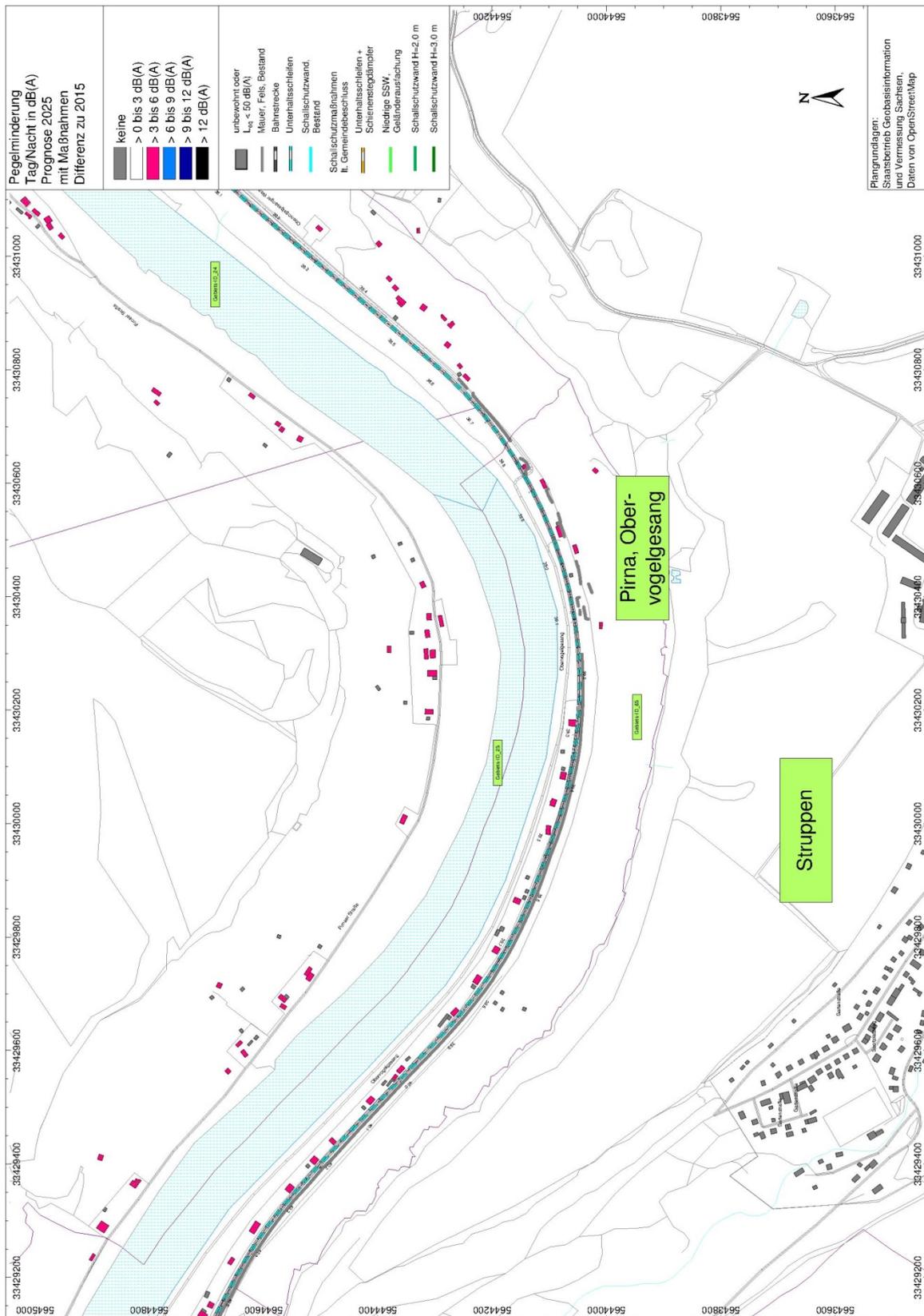
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Wehlen



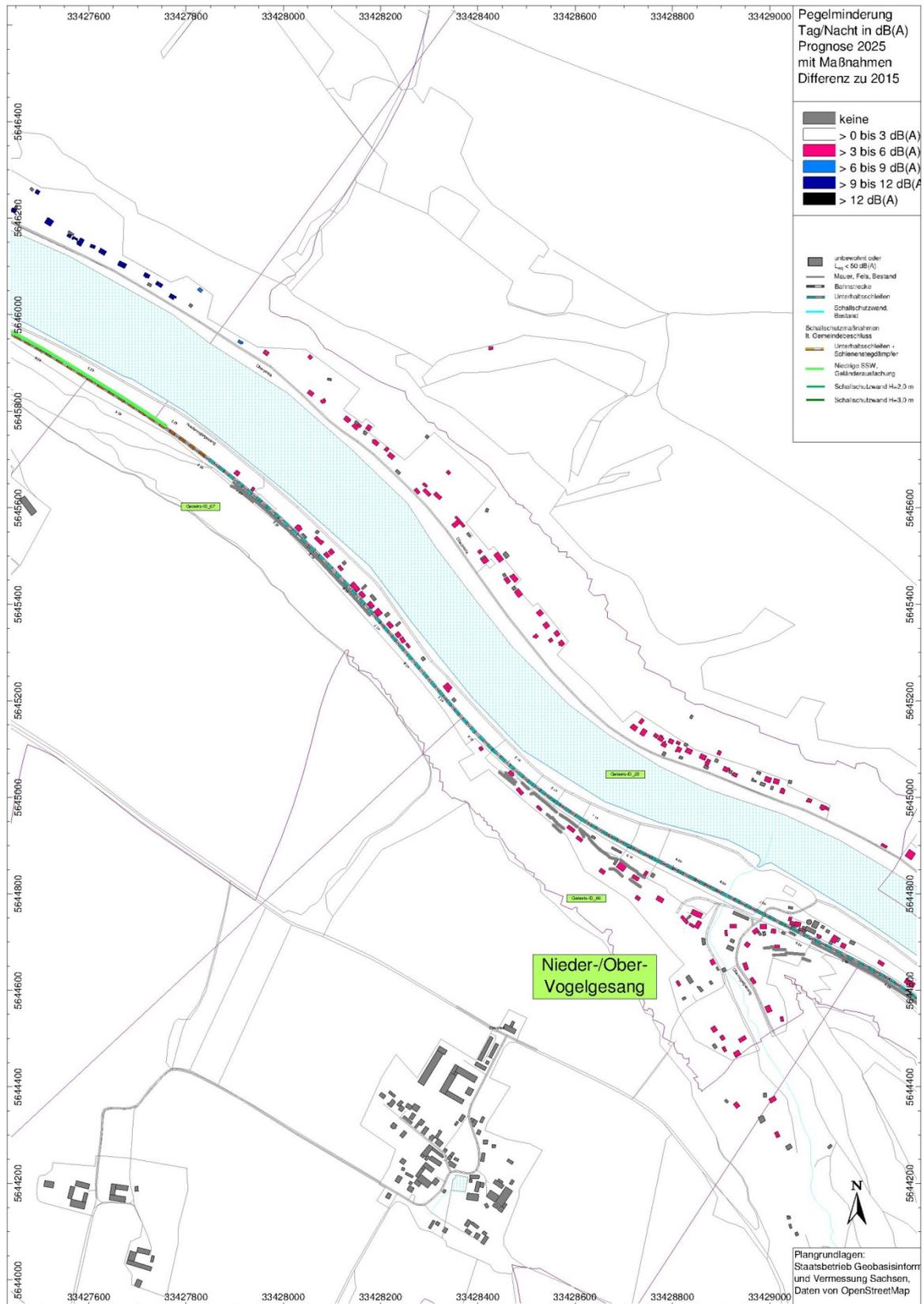
### 8.1.7 Ergebnisse der Untersuchung für Pirna

- Vorhandener Schallschutz: nicht vorhanden
- Von der Gemeinde ausgewählte förderfähige Schallschutzmaßnahmen:
  - a) Unterhaltsschleifen und SSD auf beiden Gleisen auf einer Streckenlänge von 4.200 m (km 42,200 – 46,400)
  - b) Niedrige SSW  $h = 0,74$  m ü. SO,  $l = 750$  m (km 42,300 – 43,050) +  
 Geländerausfachung,  $h = 1,0$  m ü. SO,  $l = 1650$  m (km 43,050 – 44,700) +  
 Niedrige SSW,  $h = 0,74$  m ü. SO,  $l = 200$  m (km 44,700 – 44,900) +  
 Geländerausfachung,  $h = 1,0$  m ü. SO,  $l = 110$  m (km 45,065– 45,175) +  
 Niedrige SSW,  $h = 0,74$  m ü. SO,  $l = 1180$  m (km 45,170 – 46,350)  
 im Bereich etwa 1000 m östlich der Eisenbahnüberführung Am Wasserwerk/  
 Elbradweg bis etwa zur Sachsenbrücke, nördlich der Bahnstrecke
  - c) Geländerausfachung  $h = 1,0$  m ü. SO,  $l = 1.650$  m (km 43,050 – 44,700) +  
 Niedrige SSW  $h = 0,74$  m ü. SO,  $l = 200$  m (km 44,700 – 44,900) +  
 Schallschutzwand mit  $h = 2$  m,  $l = 85$  m (km 44,970 – 45,055) +  
 Niedrige SSW  $h = 0,74$  m über SO,  $l = 235$  m (km 45,100 – 45,335)  
 im Bereich etwa 300 m östlich der Eisenbahnüberführung 'Am Wasserwerk/  
 Elbradweg' bis auf Höhe des Bahnsteigs am Empfangsgebäude des  
 Bahnhofs, südlich der Bahnstrecke
- Kosten für die ausgewählten Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): 10,3 Mio. EUR
- Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen:  
 Durch die Maßnahmen sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 66%
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen auf den nachfolgenden Seiten

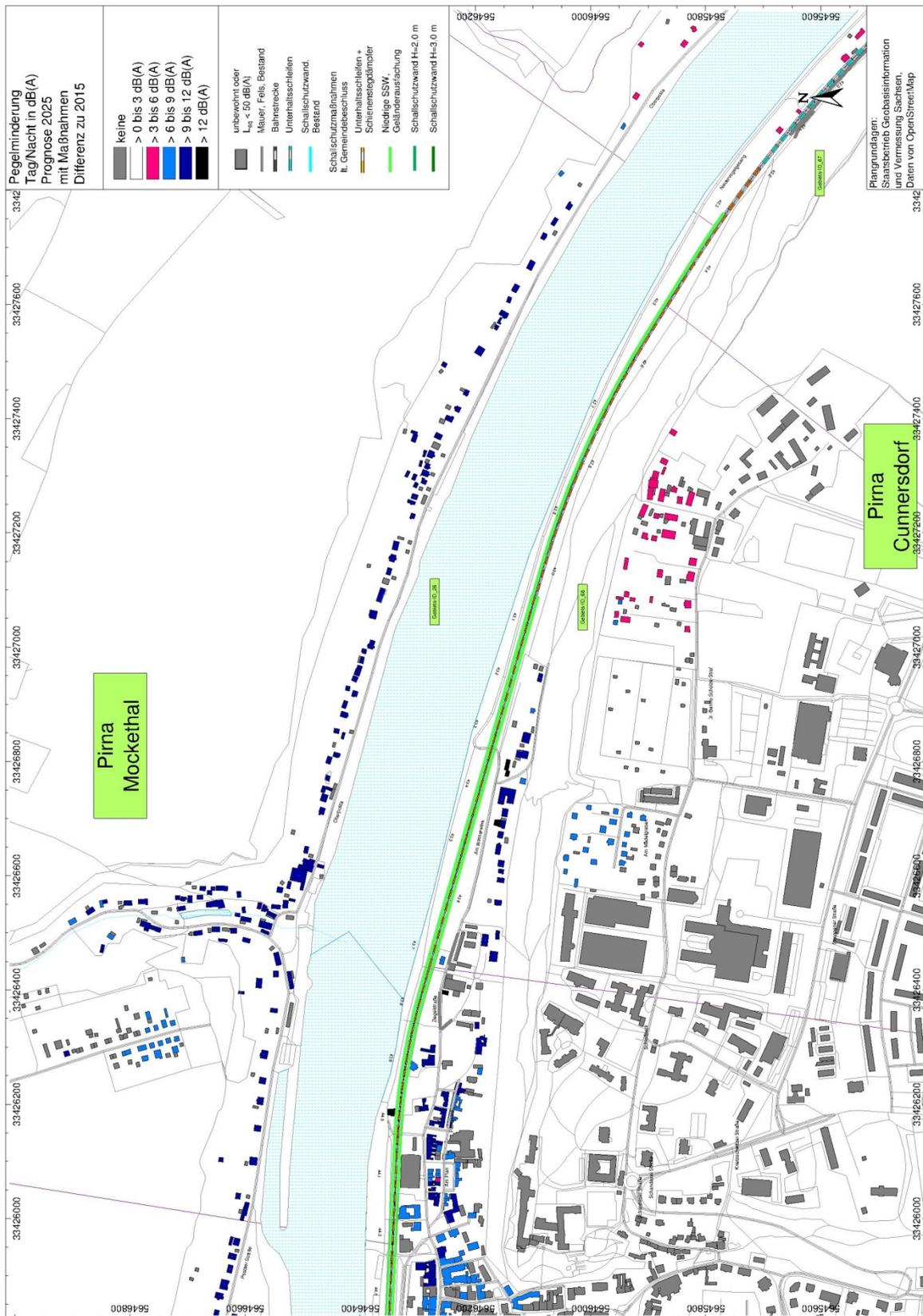
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Pirna



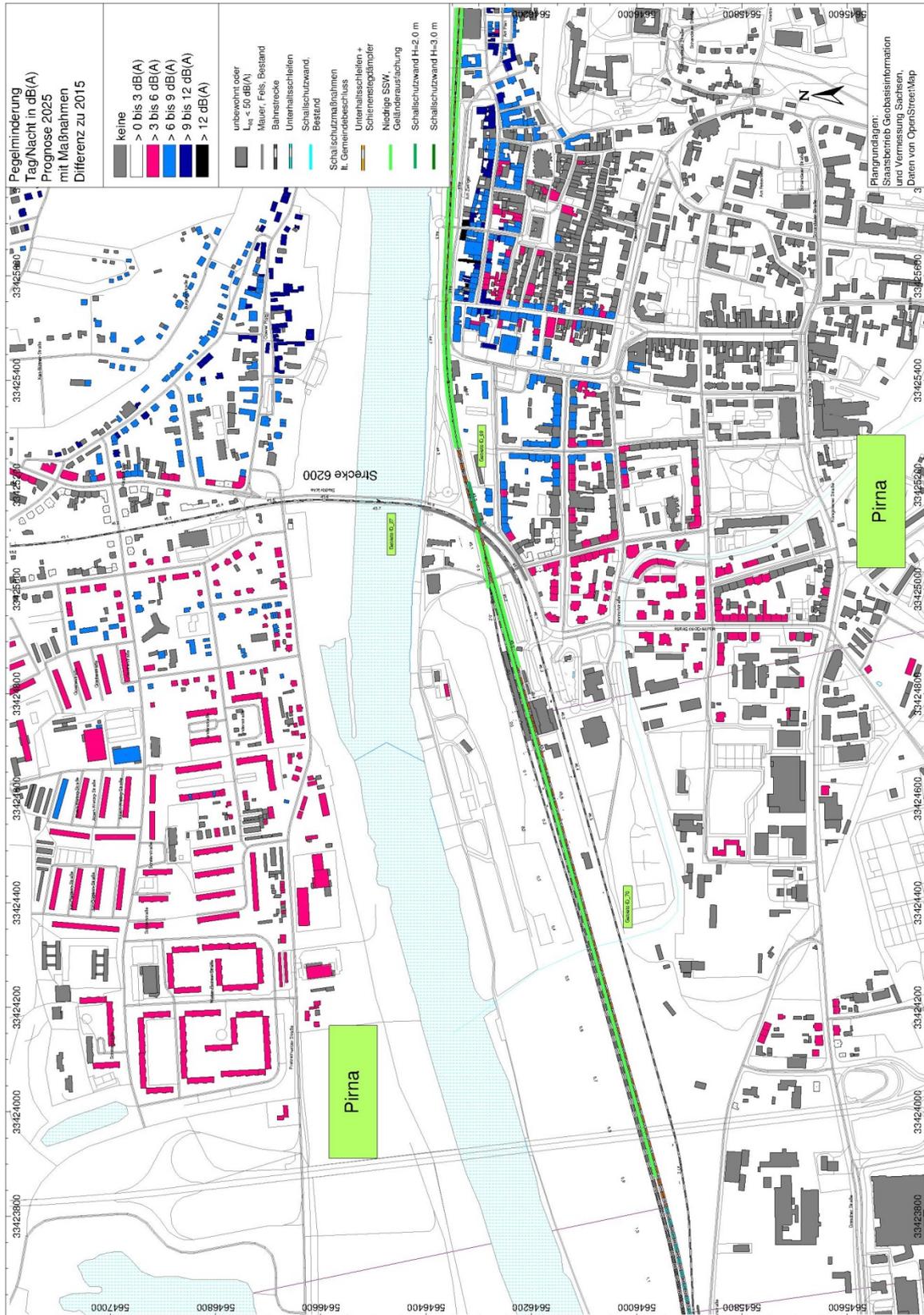
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Pirna (Folgeblatt)



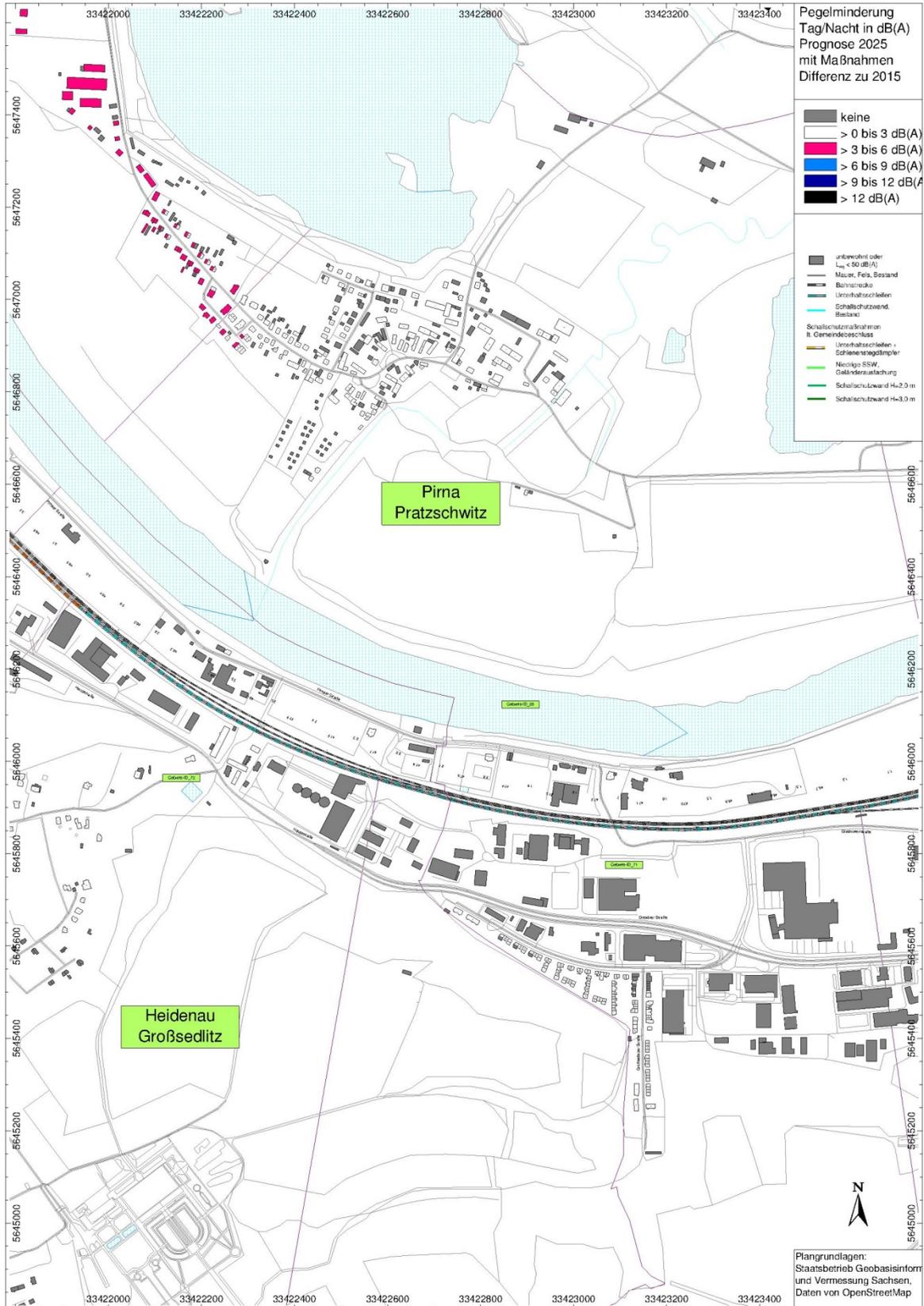
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Pirna (Folgeblatt)



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Pirna (Folgeblatt)



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Pirna (Folgeblatt)

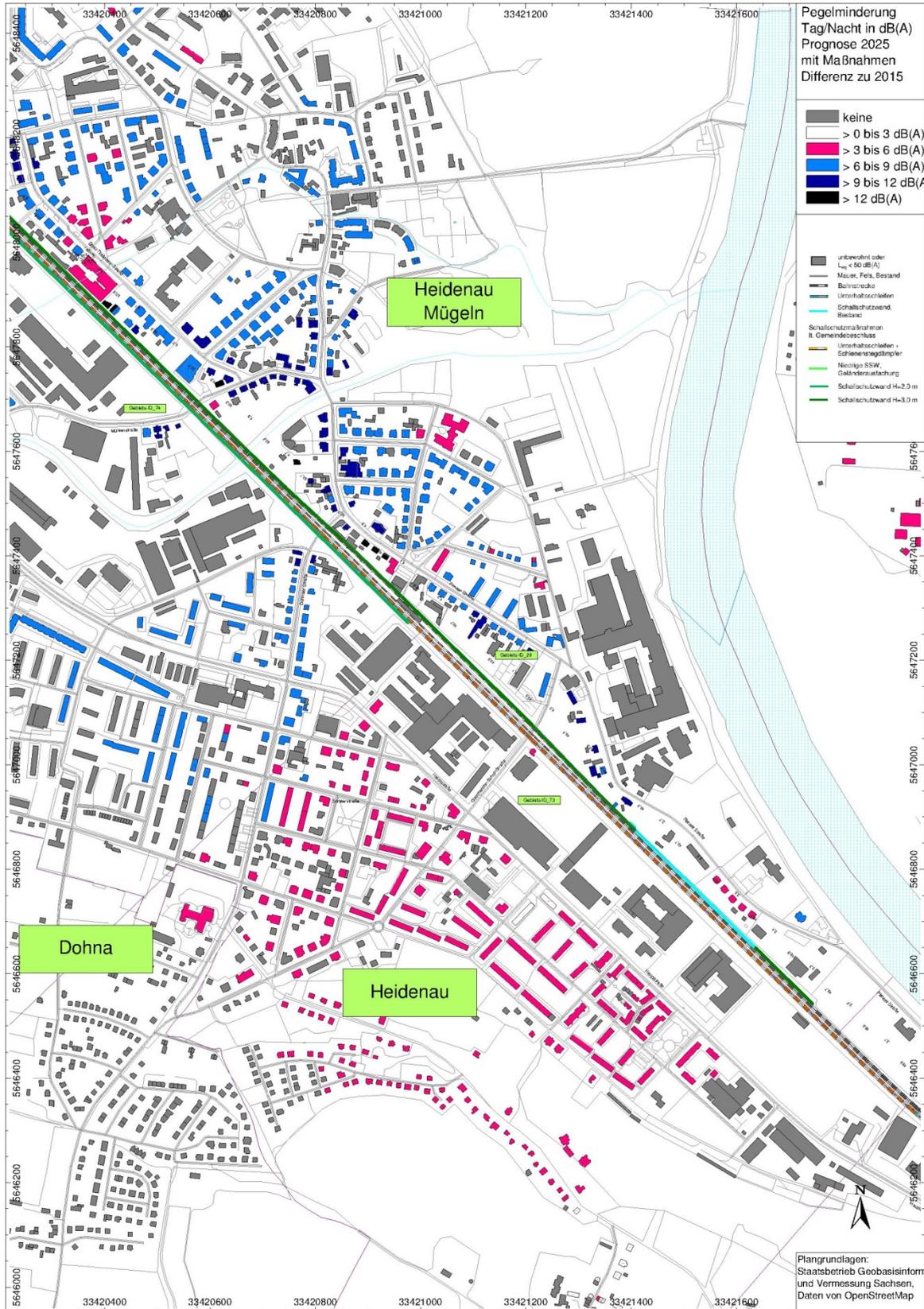


### 8.1.8 Ergebnisse der Untersuchung für Heidenau

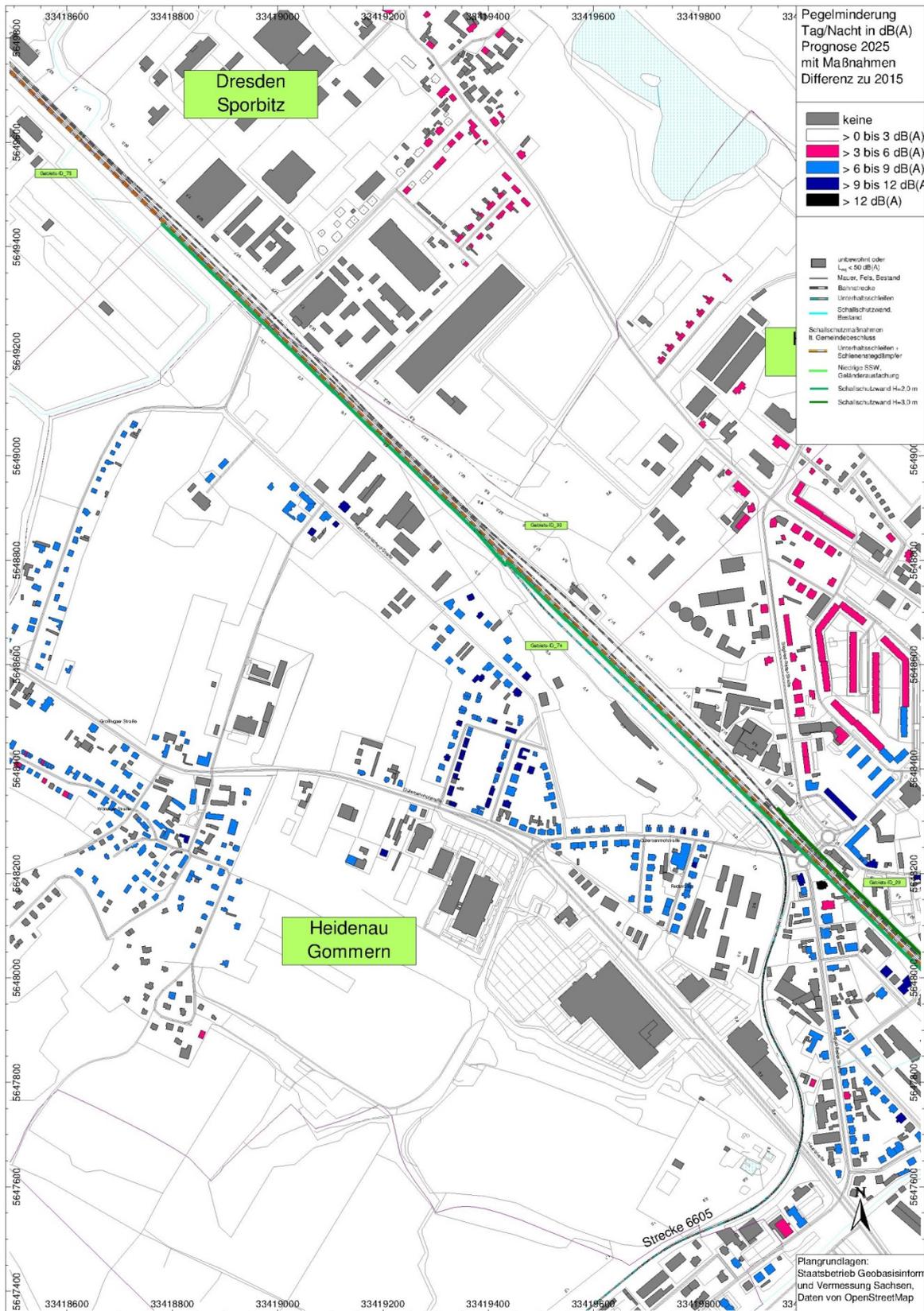
- Vorhandener Schallschutz: 355 m Schallschutzwände
  
- Von der Gemeinde ausgewählte förderfähige Schallschutzmaßnahmen:
  - a) Unterhaltsschleifen und SSD auf beiden Gleisen auf einer Streckenlänge von 4.155 m (km 48,400 – 52,555)
  
  - b) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 150 m Länge (km 48,700 – 48,850) Verlängerung der bestehenden Wand entlang der Pirnaer Str., nördlich der Bahnstrecke
  
  - c) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 2.045 m Länge (km 49,175 – 51,220) im Anschluss an die bestehende Wand bis Bahnhof Heidenau, nördlich der Bahnstrecke
  
  - d) Schallschutzwand mit 2 m Höhe und 3.080 m Länge (km 49,760 – 52,840) vom Bahnhof Heidenau Süd bis Bahnhof Dresden Zschachwitz, südwestlich der Bahn
  
- Kosten für die ausgewählten Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): 11,1 Mio. EUR
  
- Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen:

Durch die Maßnahmen sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 82%
  
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen auf den nachfolgenden Seiten

Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Heidenau



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Heidenau (Folgeblatt)

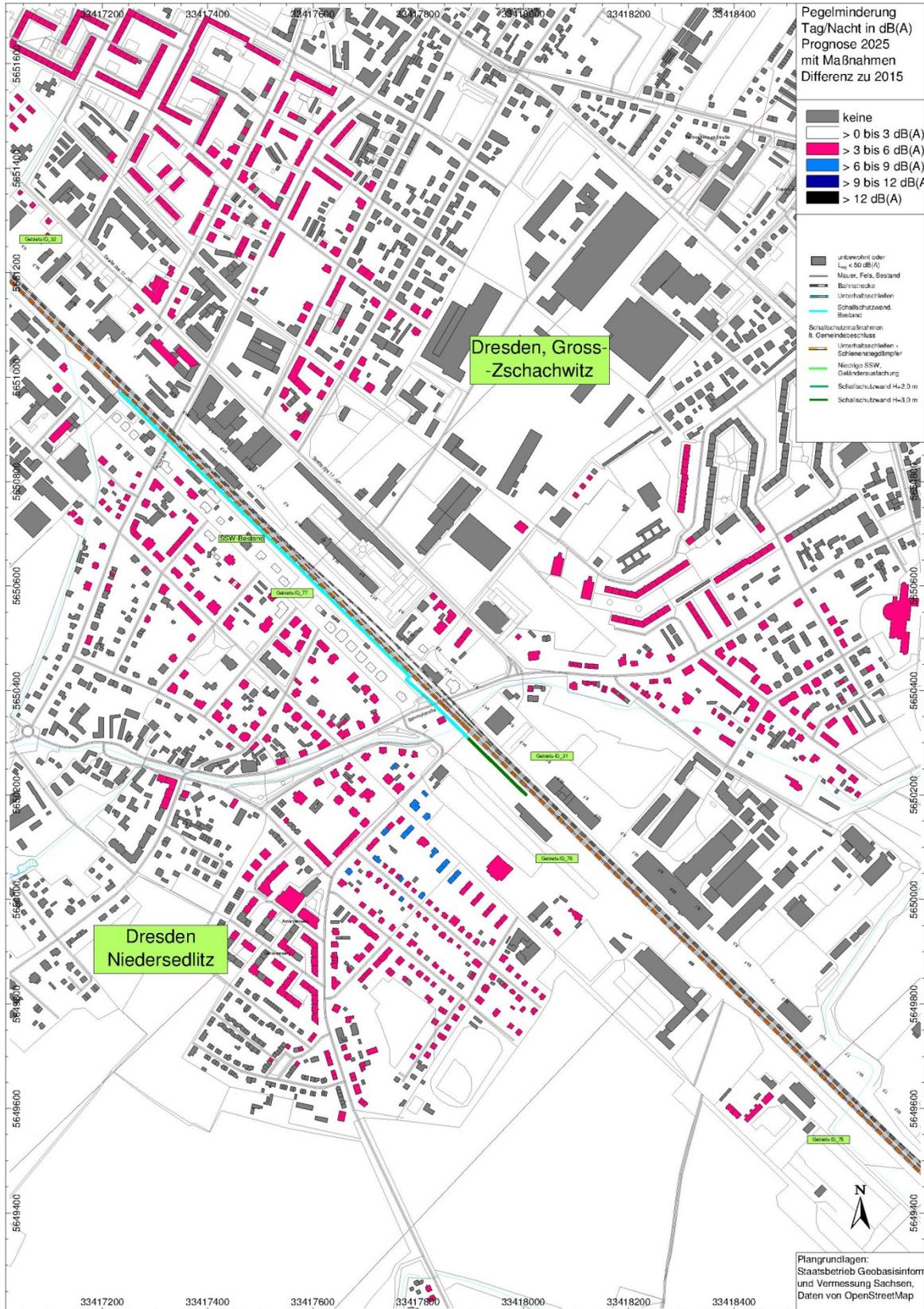


### 8.1.9 Ergebnisse der Untersuchung für Dresden

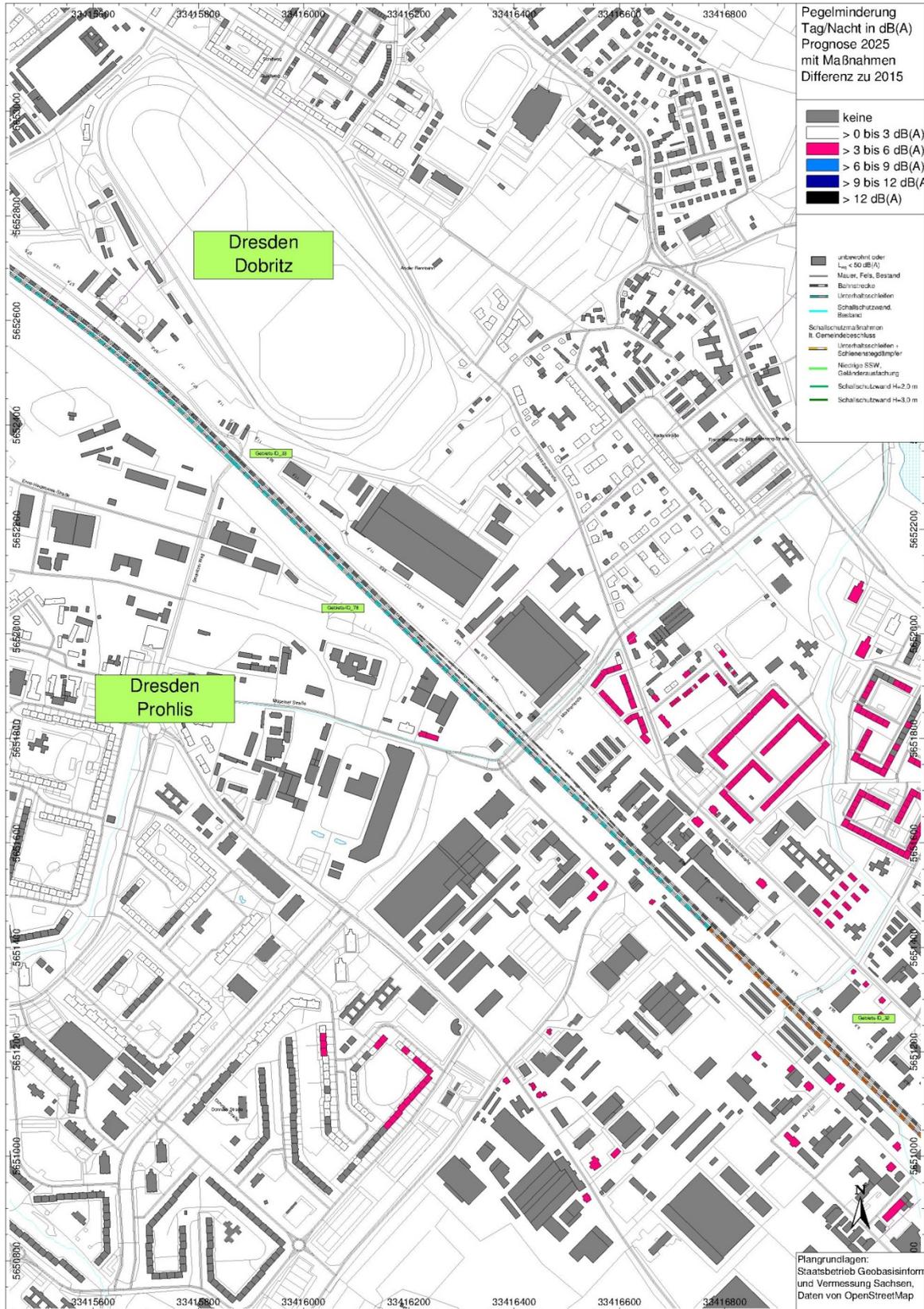
- Vorhandener Schallschutz: 1.205 m Schallschutzwände
  
- Von der Gemeinde ausgewählte förderfähige Schallschutzmaßnahmen:
  - a) Unterhaltsschleifen und SSD auf beiden Gleisen auf einer Streckenlänge von 6.825 m (km 52,555 – 55,680 und km 58,500 – 62,200)
  
  - b) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 3.250 m Länge (km 58,800 – 62,050) im Bereich zwischen Industriegebiet Tiergartenstraße und Andreas-Schubert-Straße, nördlich der Bahnstrecke
  
  - c) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 150 m Länge (km 53,924 – 54,074) südöstlich anschließend an die bestehende Schallschutzwand südwestlich der Bahnstrecke
  
  - d) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 1.680 m Länge (km 58,500 – 60,180) zwischen der 128. Oberschule und der bestehenden Schallschutzwand westlich S-Bahnhof Dresden-Strehlen südlich der Bahn
  
  - e) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 1.760 m Länge (km 60,440 – 62,200) zwischen der bestehenden Wand an der Wasastraße und dem Hauptbahnhof Höhe Friedrich-List-Platz, südlich der Bahn
  
- Kosten für die ausgewählten Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): 16,9 Mio. EUR
  
- Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen:

Durch die Maßnahmen sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 73%
  
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der ausgewählten Schallschutzmaßnahmen auf den nachfolgenden Seiten

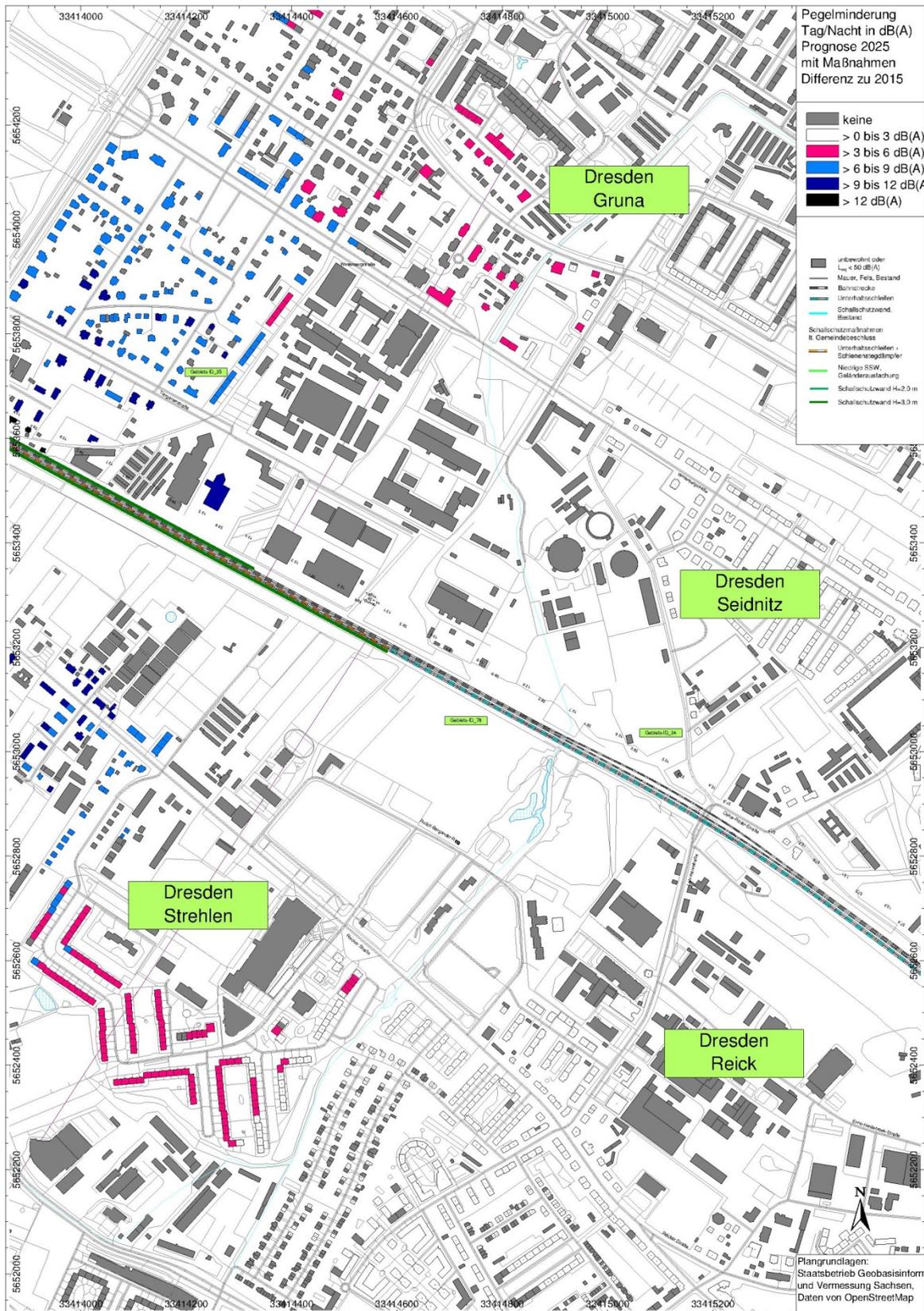
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Dresden



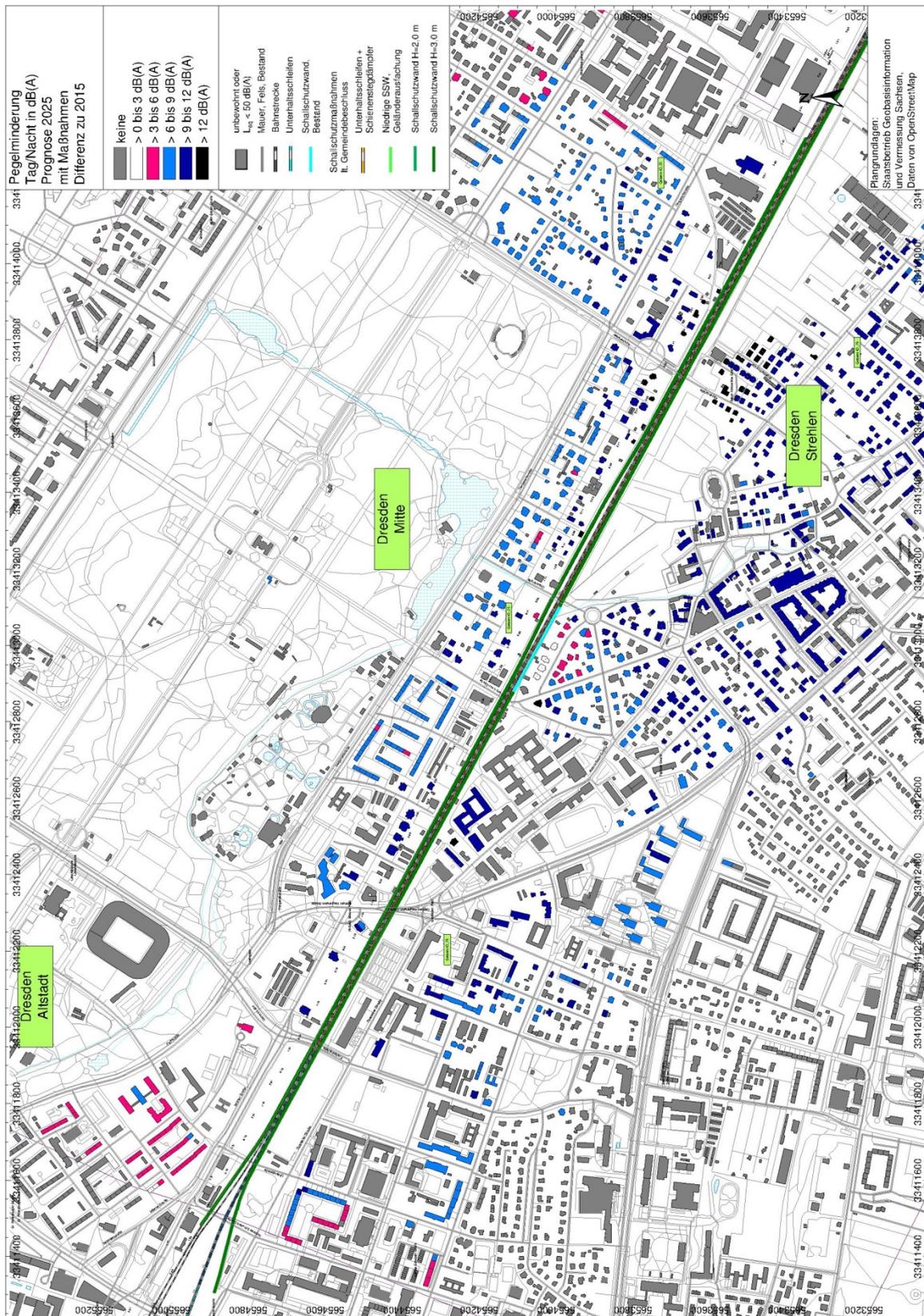
Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Dresden (Folgeblatt)



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Dresden (Folgeblatt)



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Dresden (Folgeblatt)



### 8.1.10 Zusammenfassung der Ergebnisse für das Obere Elbtal

Die folgende Tabelle 13 zeigt die durch die Gemeinden ausgewählten förderfähigen Schallschutzvarianten mit  $NKI \geq 1$  und  $NKV \geq 1$  (Stand Juli 2018).

Stadt/ Gemeinde	Gebiets-ID	Maßnahmentyp	Lage	von km	bis km	Länge [m]	Kosten [Tsd. €]
Bad Schandau	-	SSD	-	20.200	25.550	5.350	4.655
Königstein	-	SSD	-	25.550	28.550	3.000	2.610
Königstein	-	SSD	-	29.550	29.950	400	348
Rathen	-	SSD	-	33.200	34.700	1.500	1.305
Wehlen	-	SSD	-	35.900	37.600	1.700	1.479
Pirna	-	SSD	-	42.200	46.400	4.200	3.654
Heidenau	-	SSD	-	48.400	52.555	4.155	3.615
Dresden	-	SSD	-	52.555	55.680	3.125	2.719
Dresden	-	SSD	-	58.500	62.200	3.700	3.219
Bad Schandau	11	SSW-2m	rdB	15.300	16.465	1.165	1.515
Bad Schandau/Rathm.	14	SSW-2m	rdB	20.410	22.700	2.290	2.977
Bad Schandau/Rathm.	14	SSW-2m	rdB	23.300	24.300	1.000	1.300
Bad Schandau	15	SSW-2m	rdB	24.300	25.500	1.200	1.560
Rathen	20	SSW-3m	rdB	33.300	33.830	530	848
Pirna	26	nSSW	rdB	42.300	43.050	750	923
Pirna	26	Geländer	rdB	43.050	44.200	1.150	1.150
Pirna	27	Geländer	rdB	44.200	44.700	500	500
Pirna	27	nSSW	rdB	44.700	44.900	200	246
Pirna	27	Geländer	rdB	45.065	45.175	110	110
Pirna	27	nSSW	rdB	45.170	46.350	1.180	1.451
Heidenau	29	SSW-3m	rdB	48.700	48.850	150	240
Heidenau	29	SSW-3m	rdB	49.175	51.220	2.045	3.272
Dresden	35	SSW-3m	rdB	58.800	62.050	3.250	5.200
Bad Schandau	51	SSW-2m	ldB	20.260	21.140	880	1.144
Pirna	68	Geländer	ldB	43.050	43.700	650	650
Pirna	69	Geländer	ldB	43.700	44.700	1.000	1.000
Pirna	69	nSSW	ldB	44.700	44.900	200	246
Pirna	69	SSW-2m	ldB	44.970	45.055	85	111
Pirna	69	nSSW	ldB	45.100	45.335	235	289
Heidenau	74	SSW-2m	ldB	49.760	52.840	3.080	4.004
Dresden	76	SSW-3m	ldB	53.924	53.990	66	106
Dresden	77	SSW-3m	ldB	53.990	54.074	84	134
Dresden	79	SSW-3m	ldB	58.500	60.180	1.680	2.688
Dresden	79	SSW-3m	ldB	60.440	62.200	1.760	2.816

Tabelle 13: Von den Gemeinden ausgewählte förderfähige Schallschutzvarianten (Stand Juli 2018)

Schallschutzmaßnahme	Kosten [Mio. €]
Schienenstegdämpfer	23,60
Schallschutzwände	34,48
Summe	<b>58,1</b>

Tabelle 14: Erstellungskosten der ausgewählten förderfähigen Schallschutzmaßnahmen

Tabelle 14 zeigt, dass sich unter Anwendung der Bewertungskriterien  $NKI \geq 1$  und  $NKV \geq 1$  die Gesamterstellungskosten aller Maßnahmen im Untersuchungsgebiet zu 58,1 Mio. EUR aufsummieren. Hierbei sind noch keine Planungskosten berücksichtigt.

## 8.2 Pegelentlastung der Einwohner im Oberen Elbtal

Die Entlastung der Einwohner durch die Wirkung der untersuchten Schallschutzmaßnahmen im Untersuchungsgebiet Oberes Elbtal wird durch die Anwohnerzahlen in verschiedenen Pegelklassen für die maßgeblichen Berechnungsvarianten dargestellt. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Zusammenfassung für das gesamte Untersuchungsgebiet. Die Auswertung berücksichtigt alle Immissionspunkte mit Pegeln über 50 dB(A).

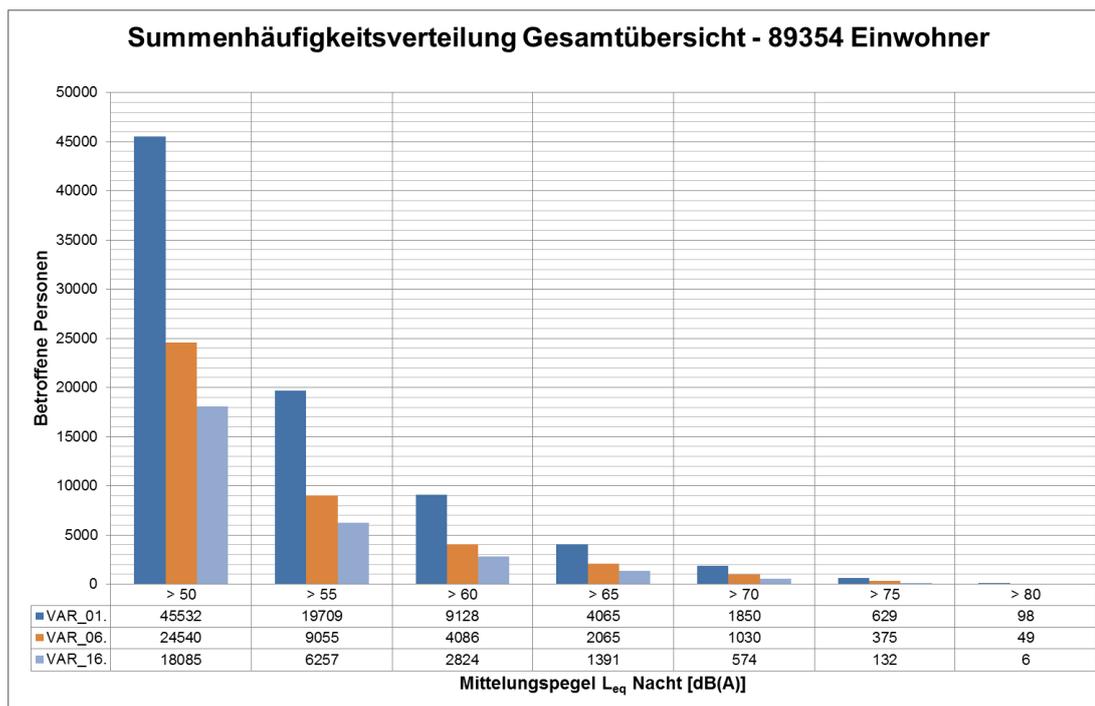


Abbildung 6: Betroffene Personen in Pegelklassen im gesamten Untersuchungsgebiet

Var 01: Ist-Zustand 2015

Var 06: Ist-Zustand 2015 mit Maßnahmen ohne US

Var 16: Prognose 2025 mit Maßnahmen mit US

Unter der Annahme, dass Variante 06 (Prognose mit den empfohlenen Schallschutzmaßnahmen) im Ist-Zustand 2015 umgesetzt wird, sinkt die Zahl der von Mittelungspegeln  $L_{eq,Nacht} > 55$  dB(A) Betroffenen (WHO-Interims-Ziel [12]) gegenüber dem Ist-Zustand (Variante 01) von 19.709 auf 9.055, also um 54%. Bezogen auf Mittelungspegel  $> 57$  dB(A) reduziert sich die Betroffenenzahl von 14.380 auf 6.155, also um 57%.

Unterstellt man den Prognoseverkehr des Jahres 2025, die Umrüstung der Güterwagen auf leise Bremsbeläge, das Unterhaltsschleifen und die Umsetzung der untersuchten Maßnahmen (Variante 16) sinkt die Zahl der von Mittelungspegeln  $L_{eq,Nacht} > 55$  dB(A) Betroffenen (WHO-Interims-Ziel [12]) von 19.709 auf 6.257, also um 68%. Bezogen auf Mittelungspegel  $> 57$  dB(A) reduziert sich die Betroffenenzahl von 14.380 auf 4.525, also um 69%.

### 8.3 Schallschutzmaßnahmen für Coswig und Weinböhlen

An der Eisenbahnstrecke 6248 Berlin – Dresden wurden in den Ortschaften Coswig und Weinböhlen speziell auf die Örtlichkeit abgestimmte Schallschutzmaßnahmen untersucht und anhand der gleichen Bewertungskriterien beurteilt wie im Oberen Elbtal.

#### 8.3.1 Ergebnisse der Untersuchung für Coswig

- Vorhandener bzw. geplanter Schallschutz: 1.050 m Schallschutzwände westlich der Bahn (Lärmvorsorge): siehe Abbildung 2, Kapitel 2.2

- Empfohlene Schallschutzmaßnahmen:

- a) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 150 m Länge  
 (km 12,700 – 12,850) Lückenschluss zwischen einer bestehenden und einer ohnehin geplanten Schallschutzwand Höhe Löbnitzstraße westlich der Bahnstrecke (ldB)

Wirksamkeit der empfohlenen Schallschutzmaßnahme:

Durch die Maßnahme sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 100%

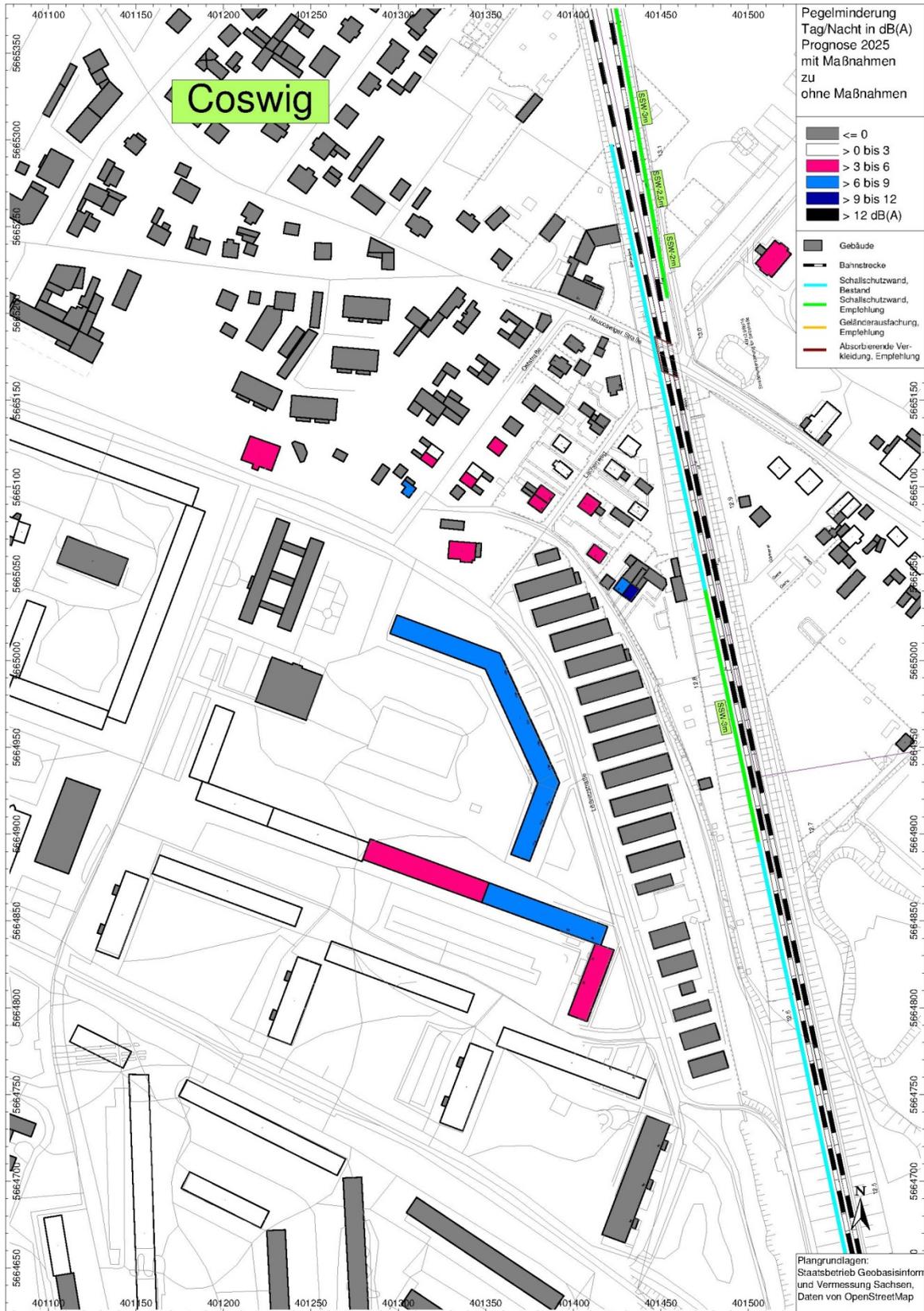
- b) Schallschutzwand mit 2 bis 3 m Höhe (abgestuft) und 240 m Länge  
 (km 13,020 – 13,26) auf Höhe des Fachkrankenhauses, östlich der Bahn (rdB), zum Schutz des Fachkrankenhauses:
  - $h = 2,0$  m ü. SO, km 13,020 - 13,060
  - $h = 2,5$  m ü. SO, km 13,060 - 13,100
  - $h = 3,0$  m ü. SO, km 13,100 - 13,180
  - $h = 2,5$  m ü. SO, km 13,180 - 13,220
  - $h = 2,0$  m ü. SO, km 13,220 - 13,260

Wirksamkeit der empfohlenen Schallschutzmaßnahme:

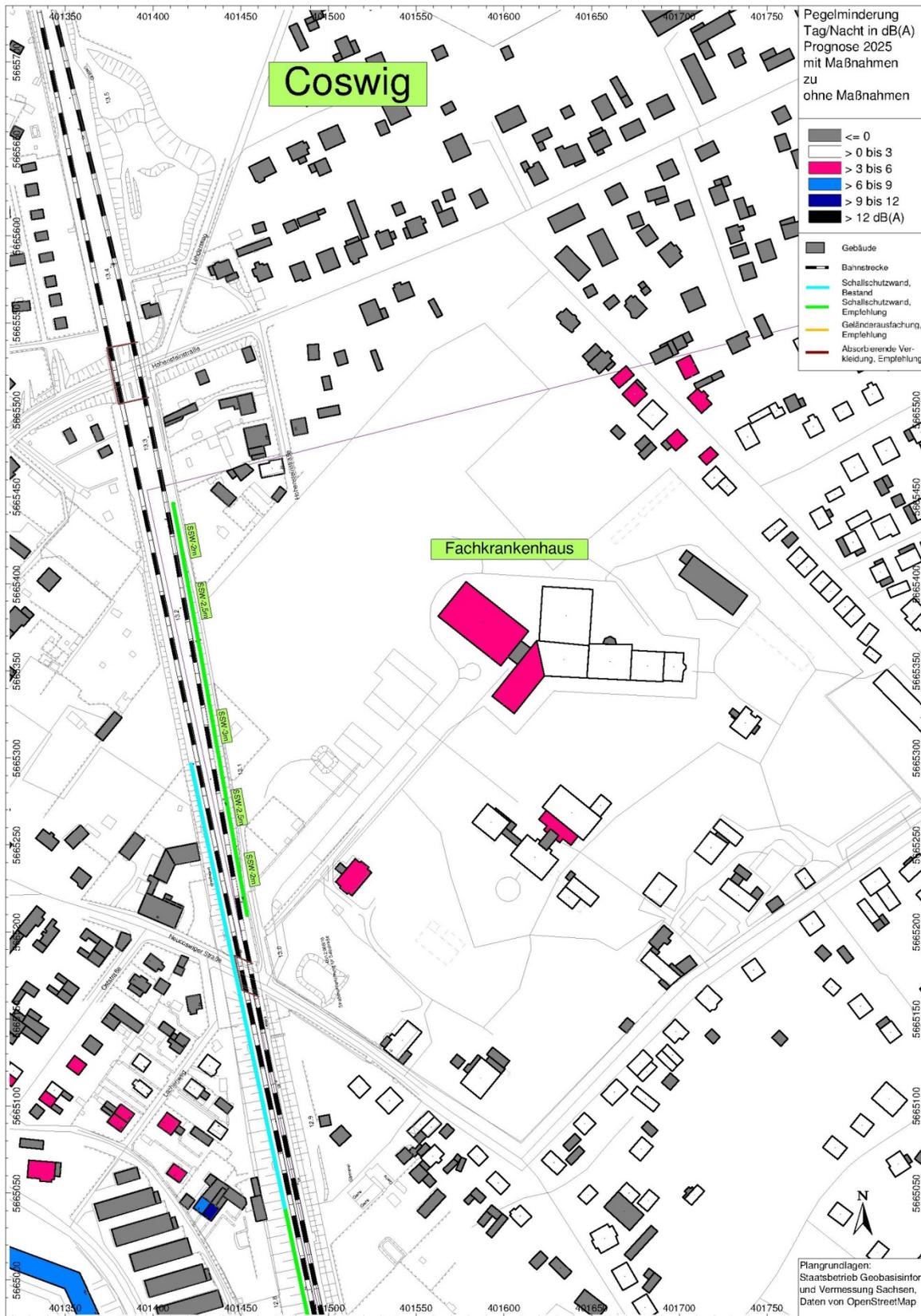
Durch die Maßnahme sinkt die Zahl der Klinikzimmer mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 100% und der betroffenen Anwohner im diesem Bereich insgesamt um 41%

- Kosten für die empfohlenen Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): ca. 592.000 EUR
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der empfohlenen Schallschutzmaßnahmen auf den nachfolgenden Seiten

Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Coswig IdB (Lückenschluss)



Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Coswig rdB (Fachkrankenhaus)



### 8.3.2 Ergebnisse der Untersuchung für Weinböhma

Beidseitig der Bahnstrecke befindet sich aufgelockerte Wohnbebauung. Für die Bestimmung der Förderfähigkeit der o.g. Schallschutzmaßnahmen wurde der Bereich in entsprechende Schutzabschnitte unterteilt.

- Vorhandener Schallschutz: 1.325 m Schallschutzwände beiderseits der Bahn („Lärmvorsorge“) siehe Abbildung 3, Kapitel 2.2
- Empfohlene Schallschutzmaßnahmen:
  - a) Schallschutzwand mit 3 m Höhe und 80 m Länge  
(km 17,500 - 17,580 ), Verlängerung der bestehenden Wand nach Süden, westlich der Bahnstrecke.
  - b) Geländerausfachung\*) mit 311 m Länge, insgesamt ca. 175 m<sup>2</sup>  
(km 16,993 - 17,264, km 17,273 – 17,304 und km 17,370 -17,379) etwa zwischen Beethovenstraße und Sachsenstraße, östlich der Bahnstrecke
  - c) absorbierende Verkleidungen mit 145 m Länge, insgesamt ca. 343 m<sup>2</sup>  
(km 16,970 - 17,000 und km 17,264 - 17,378) an Bauwerken (Personentunnel) im Bereich der Beethovenstraße und des Bahnhofs, östlich der Bahnstrecke
  - d) Geländerausfachung\*) mit 235 m Länge, insgesamt ca. 128 m<sup>2</sup>  
(km 16,993 - 17,206 und km 17,256 - 17,276) etwa zwischen Hauptstraße und Sachsenstraße, westlich der Bahnstrecke
  - e) absorbierende Verkleidungen mit 67 m Länge, insgesamt ca. 201 m<sup>2</sup>  
(km 16,975 - 16,992 und km 17,206 - 17,256) an Bauwerken (Personentunnel) im Bereich der Hauptstraße und des Bahnhofs, westlich der Bahnstrecke
- Kosten für die empfohlenen Schallschutzmaßnahmen (außer Unterhaltsschleifen): ca. 612.000 EUR
- Wirksamkeit der empfohlenen Schallschutzmaßnahmen:
 

Durch die Maßnahmen sinkt die Zahl der betroffenen Anwohner mit Mittelungspegeln  $L_{eq, Nacht} > 55$  dB(A) um 16 %
- Grafische Darstellung der Wirksamkeit der empfohlenen Schallschutzmaßnahmen auf der nachfolgenden Seite.
- \*) Auf dem Trogbauwerk wird aus technischen Gründen anstelle einer Geländerausfachung eine 0,5 m hohe Schallschutzwand empfohlen

Kartendarstellung Pegelminderung 2025, Weinböhla



Diese Untersuchung umfasst 78 Seiten. Die – auch auszugsweise - Vervielfältigung der Untersuchung ist nur mit Zustimmung der OBERMEYER Planen + Beraten GmbH gestattet.

**OBERMEYER Planen + Beraten GmbH**  
**Institut für Umweltschutz und Bauphysik**

München, den 28.09.2018

*i.V. W. Herrmann*

i.V. Dr. rer. nat. W. Herrmann

*i.A. M. Gawlik*

i.A. Dipl.-Ing. (FH) M. Gawlik