

Verlegung des Anschlusses der K 8011 an die B12 in Eglofstal Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr.: 17 GS 026

Datum: 29.05.2017



Schalltechnische Untersuchung

Verlegung des Anschlusses der K 8011 an die B12 in Eglofstal Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr.: 17 GS 026

Berichtsdatum: 29.05.2017

Auftraggeber:

Landratsamt Ravensburg

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Gert Braunstein

Qualitätssicherung: Dipl.-Ing. Marco Schlich

SoundPLAN GmbH

Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Tel.: +49 (0) 7191 / 9144 -0 | Fax: +49 (0) 7191 / 9144 -24

GF: Dipl.-Math. (FH) Michael Gille | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal

HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG.....	4
2.1	Verwendete Regelwerke.....	4
2.2	Verwendete Unterlagen.....	5
2.3	Ableitung der maßgeblichen Prognoseverkehrsstärken	5
2.4	Berechnung der Schallemissionen	6
2.5	Schallausbreitungsberechnung	7
3	ERGEBNISSE DER SCHALLAUSBREITUNGSBERECHNUNG FÜR DEN AUSBAUABSCHNITT DER B 12.....	7
3.1	Festlegung des Lärmschutzbereichs der B 12.....	7
3.2	Prüfung auf wesentliche Änderung beim Gebäude Eglofstal 47	8
4	ERGEBNISSE DER SCHALLAUSBREITUNGSBERECHNUNG FÜR DIE K 8011 UND DIE GESAMTPEGEL.....	9
4.1	Hinweise zu den Darstellungen	9
4.2	Variante 1	9
4.3	Variante 2	10
4.4	Variante 3	12
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	14
6	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS.....	15
7	ABBILDUNGEN IN VERGRÖßERTER DARSTELLUNG.....	16

1 Aufgabenstellung

Der Landkreis Ravensburg plant zur Verbesserung der Verkehrssicherheit die Einmündung der K 8011 in die B 12 zu verlegen. Die K 8011 soll kurz nach Eglofstal in die B 12 einmünden. Die Verlegung bietet den Vorteil, dass die B 12 mit Abbiegefahrstreifen versehen werden kann.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung hat die Aufgabe nachzuweisen, ob die Anforderungen der 16. BImSchV an den Verkehrslärmschutz erfüllt werden, bzw. ob Lärmschutzmaßnahmen angeordnet werden müssen. Die Nachweise erfolgen in Übereinstimmung mit dem Abschnitt 10.6 der Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 für die K 8011 und die B 12 getrennt.

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Verwendete Regelwerke

Gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz [1] ist für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen die 16. BImSchV [2] heranzuziehen. In §2 der 16. BImSchV sind zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen folgende Immissionsgrenzwerte hinterlegt.

Gebietsausweisung nach Baunutzungsverordnung (BauNVO) [5]		Grenzwerte in dB(A)	
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
1)	Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
2)	Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	64	54
4)	Gewerbegebiete (GE)	69	59

Tabelle 01: Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV

Alle Wohngebäude im Untersuchungsbereich können der Kategorie 3 (Kerngebiete, Mischgebiete, Dorfgebiete) zugewiesen werden. Dieser Kategorie werden auch einzelnstehende Wohngebäude im Außenbereich zugordnet.

Die 16. BImSchV schreibt die RLS-90 [3] als Rechenverfahren vor. Die Berechnungen erfolgen computergestützt mit dem in unserem Hause entwickelten Programm SoundPLAN (Version 7.4). Die Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 [4] wurden beachtet.

Voraussetzung für die Anordnung von Schallschutzmaßnahmen ist der Neubau oder eine erhebliche bauliche Änderung des Verkehrswegs. Die Verlegung der K 8011 ist als Neubau zu betrachten. Es gelten die Grenzwerte für Mischgebiet von 64 dB(A) am Tage und 54 dB(A) in der Nacht.

Die Anbringung der Abbiegefahrstreifen an die B 12 ist eine erhebliche bauliche Änderung. Bei einer erheblichen baulichen Veränderung muss zusätzlich auf eine „wesentliche Änderung“ geprüft werden. Die entsprechenden Kriterien lauten wie folgt:

- Eine Erhöhung um mindestens 3 dB. Nach der Rundungsregel der RLS-90 wird bereits bei einer Pegeldifferenz von 2,05 dB(A) auf 3 dB aufgerundet.
- Eine Erhöhung auf mindestens 70 dB (A)/Tag oder mindestens 60 dB(A)/Nacht, bzw. eine weitere Erhöhung von mindestens 70 dB (A)/Tag oder mindestens 60 dB (A)/Nacht.

Zum Schutz der Anwohner kommen vorrangig aktive Maßnahmen in Frage. Erst wenn die aktiven Maßnahmen nicht realisierbar sind oder in einem äußerst ungünstigen Nutzen-Kostenverhältnis stehen, können passive Maßnahmen zum Einsatz kommen.

2.2 Verwendete Unterlagen

Es standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lagepläne und Längsschnitte der drei Varianten vom 18.01.2017 zur Verfügung gestellt durch pirkner + pfeiffer Ingenieure
- Verkehrsuntersuchung zur Kreisstraße Li 12 von Modus Consult Ulm, die für das staatliche Bauamt Kempten durchgeführt wurde vom Oktober 2012

2.3 Ableitung der maßgeblichen Prognoseverkehrsstärken

Die Entwicklung der Verkehrsstärken auf der K 8011 wird vor allem durch die Aufhebung der Tonnagebeschränkung von derzeit 7,5 t als Folge des Neubaus der Argenbrücke im Zuge der Li 12 beeinflusst. Die nachfolgende Grafik zeigt die Verkehrsbelastungen der Verkehrserhebung vom 10.05.2012 durch das Büro Modus Consult.

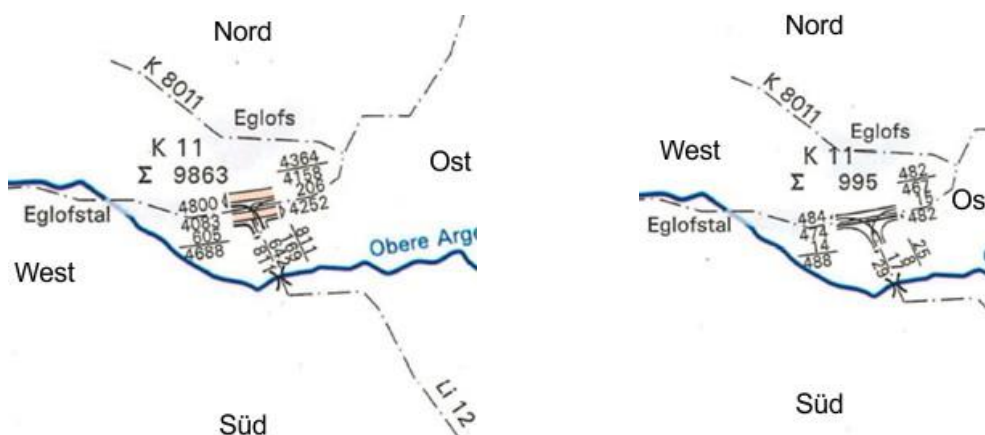


Abb. 01: Durchschnittlicher täglicher Verkehr

Schwerverkehr >3,5 t

Da der Bodenseeraum eine Urlaubsregion mit sehr viel Freizeitverkehr ist, dürften sich zwischen dem Verkehrsaufkommen an einem Normalwerktag und dem durchschnittlichen täglichen Verkehr kaum Unterschiede ergeben. Dies zeigen beispielsweise auch die Ergebnisse der nahe liegenden Zählstelle 8325 1100 der B12 aus der bundesweiten Straßenverkehrszählung aus dem Jahr 2010.

Jahr der Zählung	2000	2005	2010
DTV in Kfz/24h	7054	7260	7775
DTV _w in Kfz/24h	6893	7087	7901

Tabelle 02: Vergleich der Verkehrsstärken aller Tage eines Jahres (DTV) mit dem Verkehrsaufkommen an Werktagen

Dies gilt jedoch nicht für den Schwerverkehr. Im Jahr 2010 wurden an der gleichen Zählstelle folgende Werte erhoben:

Schwerverkehr alle Tage: 661 Kfz/24h

Schwerverkehr an Werktagen: 789 Kfz/24h

Die Differenz beträgt ca. 16%

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung schätzt die Lärmimmissionen zur sicheren Seite hin ab. Sie stützt sich deshalb im Wesentlichen auf die Verkehrsuntersuchung von Modus Consult.

Da nach der 16.BImSchV Prognosewerte herangezogen werden sollen, werden die Verkehrsstärken um weitere 10% angehoben. Daraus wurden die in Tabelle 3 dargestellten maßgeblichen Verkehrsstärken abgeleitet:

Beim Schwerverkehrsanteil (SV) ist weiterhin zu berücksichtigen, dass bei der Lärmberechnung bereits Fahrzeuge ab 2,8 t zul. Gesamtgewicht zum Schwerverkehr gezählt werden. In der Zählung wurden Fahrzeuge ab 3,5 t zum Schwerverkehr gezählt. Die Differenz wurde auf 10 % geschätzt.

Die Verkehrsstärke der K 8011 wurde bezieht sich auf den Prognosewert von Modus Consult nach Aufhebung der Tonnagebeschränkung nach dem Neubau der Argenbrücke.

Abschnitt	DTV _w Zählung	DTV Prognose	SV Anteil Zählung	SV 365 Tage	SV 2,8 t
	Kfz/24h	Kfz/24h	%	%	%
B 12 westlich K 8011	9.488	10.437	10,2	8,6	9,5
B12 östlich K 8011	8.616	9.477	11,2	9,4	10,3
K 8011		2.000	8,0	6,7	7,4

Tabelle 03: Eingangsdaten für die Lärmberechnung

2.4 Berechnung der Schallemissionen

Als Emissionspegel ($L_{m,E,25}$) wird der Schalldruckpegel im Abstand von 25 m von den außen liegenden Fahrstreifenachsen bezeichnet. Nach RLS 90 [3] sind folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

- Durchschnittlicher Täglicher Verkehr (DTV)
- Schwerverkehrsanteil SV mit über 2,8 t zul. Gesamtgewicht
- Aufteilung der Verkehrsstärken auf die Zeitbereiche Tag (06-22 Uhr) und Nacht (22-06 Uhr). Dies wurde analog Tabelle 3 der RLS 90 [3] für die Straßentypen Bundesstraße (B 12) und Landes- Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen (K 8011) vorgenommen.

- Zulässige Höchstgeschwindigkeiten der Pkw und der Lkw. Auf der freien Strecke gilt $v_{Pkw} = 100 \text{ km/h}$ und $v_{Lkw} = 80 \text{ km/h}$, in der Ortsdurchfahrt der B 12 von Westen kommend gilt $v_{zulässig} = 60 \text{ km/h}$. Der Beginn der Geschwindigkeitsbegrenzung geht aus den Abbildungen 2 bis 7 hervor.
- Fahrbahnbelag (hier Asphaltbeton 0/11 => Zuschlag -2 dB) bei einer zulässigen Geschwindigkeit > 60 km/h (bei 60 km/h => 0 dB)
- Zuschlag bei Längsneigung >5 %
- Zuschlag für Mehrfachreflexionen (hier nicht vorhanden)
- Zuschlag für Signalanlagen (hier nicht vorhanden)

Abschnitt	M_T Kfz/h	p_T %	M_N Kfz/h	p_N %	$L_{m,E,T}$ dB(A)	$L_{m,E,N}$ dB(A)
B 12 V=60 km/h	626	9,5	115	9,5	65,7	58,3
B 12 westlich K 8011	626	9,5	115	9,5	64,7	57,3
B 12 östlich K 8011	567	10,3	104	10,3	65,4	58,1
K 8011	120	7,6	16	3,8	58,1	48,5

Tabelle 04: Grundlagen der Emissionsberechnung und Emissionspegel

2.5 Schallausbreitungsberechnung

Die Berechnungen wurden mit dem EDV-Programm SoundPLAN Version 7.4 auf der Basis des Teilstückverfahrens der RLS-90 [3] durchgeführt.

Die Ausbreitungsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Pegelminderungen durch Bewuchs wurden hingegen vernachlässigt. Aus Geländedaten (die von Google Earth abgegriffen wurden) und den jeweiligen Gradientenhöhen der K 8011 und B 12 wurden vorab digitale Geländemodelle erstellt.

Die Berechnung der flächigen Lärmkarten basiert auf einem Rasterabstand von 5 m und einer Höhe von 2,0 m über Gelände. Die Lärmkarten geben die Lärmsituation im Außenwohnbereich wieder.

In der Nähe von Gebäuden, unterscheiden sich die Pegel der Lärmkarten, die die Reflexionen an der Gebäudefassade enthalten von den Fassadenpegeln ohne diesen Reflexionseinfluss. Dieser Einfluss kann bis zu 3 dB(A) betragen.

3 Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung für den Ausbaubereich der B 12

3.1 Festlegung des Lärmschutzbereichs der B 12

Ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen ist erst dann gegeben, wenn sowohl die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten sind als auch eine wesentliche Änderung gegeben ist.

Als wesentliche Änderung ist eine Lärmzunahme anzusehen, wenn die Pegel bereits ein hohes Niveau von 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht erreicht haben. Ein weiterer Anstieg des Pegels von der B 12 als Folge der Baumaßnahmen kann für die Gebäude Eglofstal 58 bis 60 nicht nachgewiesen werden. Bei allen Varianten wird ein Linksabbiegestreifen im Zuge des neuen

Anschlusses der K 8011 geplant. Dadurch verschiebt sich der nördliche Fahrbahnrand der B 12 weiter nach Norden, also von den Gebäuden weg, woraus sich eine, wenn auch kaum messbare Pegelminderung ergibt.

Da auch der Emissionspegel auf der B 12 östlich der K 8011 geringfügig niedriger ist als westlich der K 8011, ergibt sich ebenfalls eine kaum merkbare Pegelminderung, da sich der östliche Abschnitt mit den niedrigeren Emissionen nach Westen verschiebt. Ein Anstieg der Pegel an der Bebauung östlich der neuen Einmündung der K 8011 kann damit ausgeschlossen werden, so dass das Kriterium „Wesentliche Änderung“ bei keiner Variante und in keinem Zeitbereich erfüllt ist.

Für das Gebäude Eglofstal 47 kann eine Erhöhung der Pegel zunächst nicht ausgeschlossen werden, obwohl dieses Gebäude außerhalb des Ausbauabschnitts liegt.

Nach den Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 ist die Notwendigkeit von Lärmschutzmaßnahmen über den Neubau- bzw. Ausbauabschnitt hinaus für den Bereich zu prüfen, auf den der vom Verkehr im Bauabschnitt ausgehende Lärm abstrahlt. Für diesen Nachweis erfolgte eine Berechnung in der nur der Ausbauabschnitt der B 12 als Emittent enthalten war.

Die Berechnung ergab für den Rand der Südfassade von Gebäude Eglofstal 47 folgende Ergebnisse:

	Variante 1		Varianten 2 und 3	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
EG	52,1	44,7	60,5	53,2
1.OG	52,5	45,1	61,7	54,3
2.OG	53,0	45,6	61,9	54,6

Tabelle 05: Teilpegel an der Südfassade von Gebäude Eglofstal 47 aus dem Ausbauabschnitt. Wert in dB(A)

Es zeigt sich, dass bei Variante 1 alle kritischen Gebäude außerhalb des Ausbauabschnitts der B 12 liegen, bei den Varianten 2 und 3 beginnt der Ausbauabschnitt unmittelbar östlich des Gebäudes Eglofstal 47, sodass dieses Gebäude daraufhin zu untersuchen ist, ob eine wesentliche Änderung durch den Ausbau gegeben ist.

3.2 Prüfung auf wesentliche Änderung beim Gebäude Eglofstal 47

Der Beginn der Baumaßnahme für den Abbiegefahrstreifen des Industriegebiets rückt bei den Varianten 2 und 3 noch weiter nach Westen und tangiert das Grundstück von Gebäude Eglofstal 47. Da sich der nördliche Fahrbahnrand etwas nach Norden verschiebt, also in Richtung des Gebäudes 47, muss geprüft werden, ob der Pegel ansteigt. Die Pegelzunahme kann jedoch selbst mit einer Rechengenauigkeit von 2 Nachkommastellen nicht nachgewiesen werden. Die Zunahme beträgt unter 0,01 dB. Wir sind deshalb der Auffassung, dass in diesem Fall die Rundungsregel der RLS-90 greift und damit keine Pegelzunahme stattfindet.

Die zweite Forderung der 16. BImSchV für eine wesentliche Änderung wäre, wie die Ergebnisse in den Abbildungen 3, 5 und 7 zeigen, zweifelsfrei erfüllt, da die nächtlichen Pegel über 60 dB(A) liegen. Da bei einer wesentlichen Änderung beide Forderungen erfüllt sein müssen, ist diese auch bei diesem Gebäude nicht gegeben.

Es entsteht für kein Gebäude entlang der B 12 ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

4 Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung für die K 8011 und die Gesamtpegel

4.1 Hinweise zu den Darstellungen

Die Berechnungen erfolgten zunächst für die K 8011 und die B 12 getrennt. Die Ergebnisse der Lärmkarten sind in den Karten 2 bis 7 im oberen Kartenteil in den beiden linken Fenstern dargestellt. Im rechten oberen Fenster sind die Gesamtpegel abgebildet.

In der unteren Hälfte werden die Pegel explizit für maßgebliche Gebäudefassaden angegeben. Die Spaltenüberschriften in den kleinen Tabellen sind wie folgt bezeichnet:

K: Teilpegel der K 8011 (Neubau, es gelten die Grenzwerte der 16. BImSchV)

B: Teilpegel der B 12 (Beurteilung siehe Abschnitt 3)

G: Gesamtpegel (für die Beurteilung nach 16.BImSchV nicht relevant)

Die Pegeldarstellungen der unteren Kartenhälfte wurde jeweils mit der Lärmkarte des Gesamtpegels unterlegt.

4.2 Variante 1

Die Einmündung der K 8011 in die B 12 ist so weit nach Westen hin verschoben, dass das kleine Gewerbegebiet an die K 8011 angeschlossen und dessen Anschluss an die B 12 aufgehoben werden kann.

Variante 1 Zeitbereich Tag

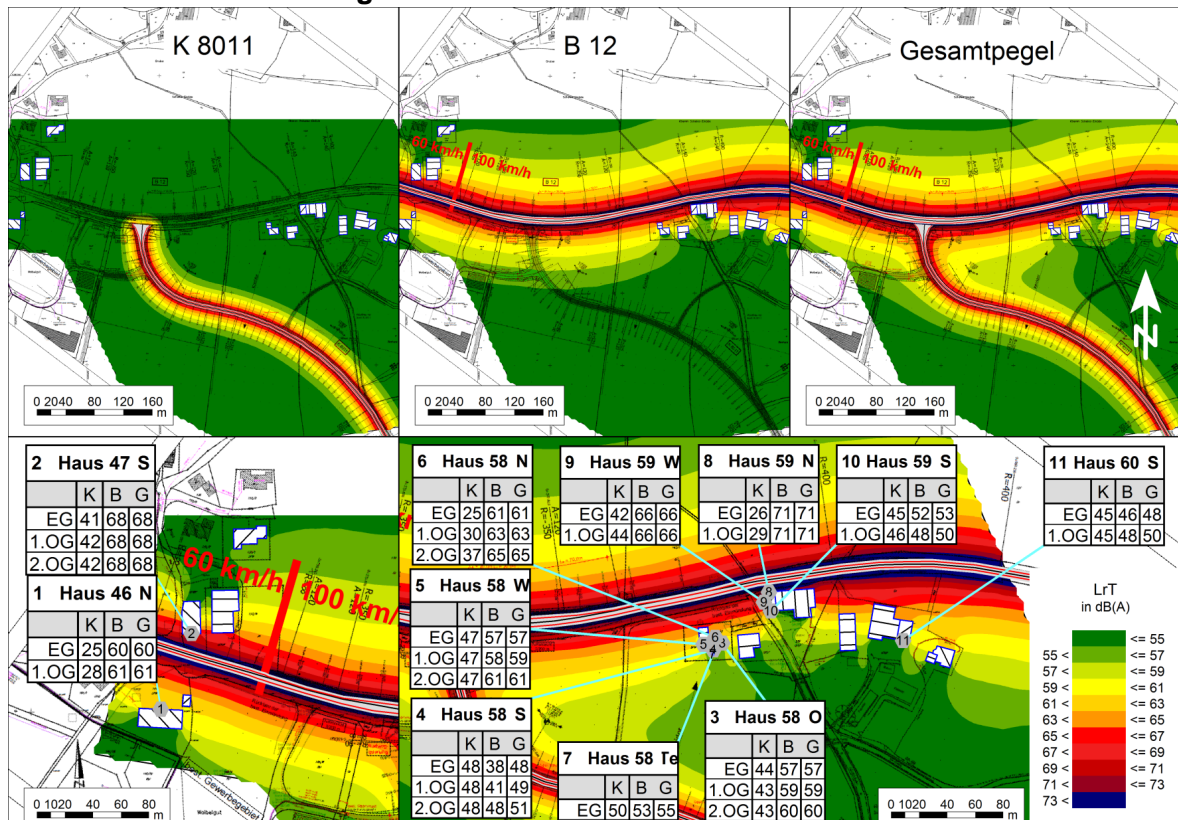


Abb. 02: Ergebnisse für die Variante 1, Zeitbereich Tag

Variante 1 Zeitbereich Nacht

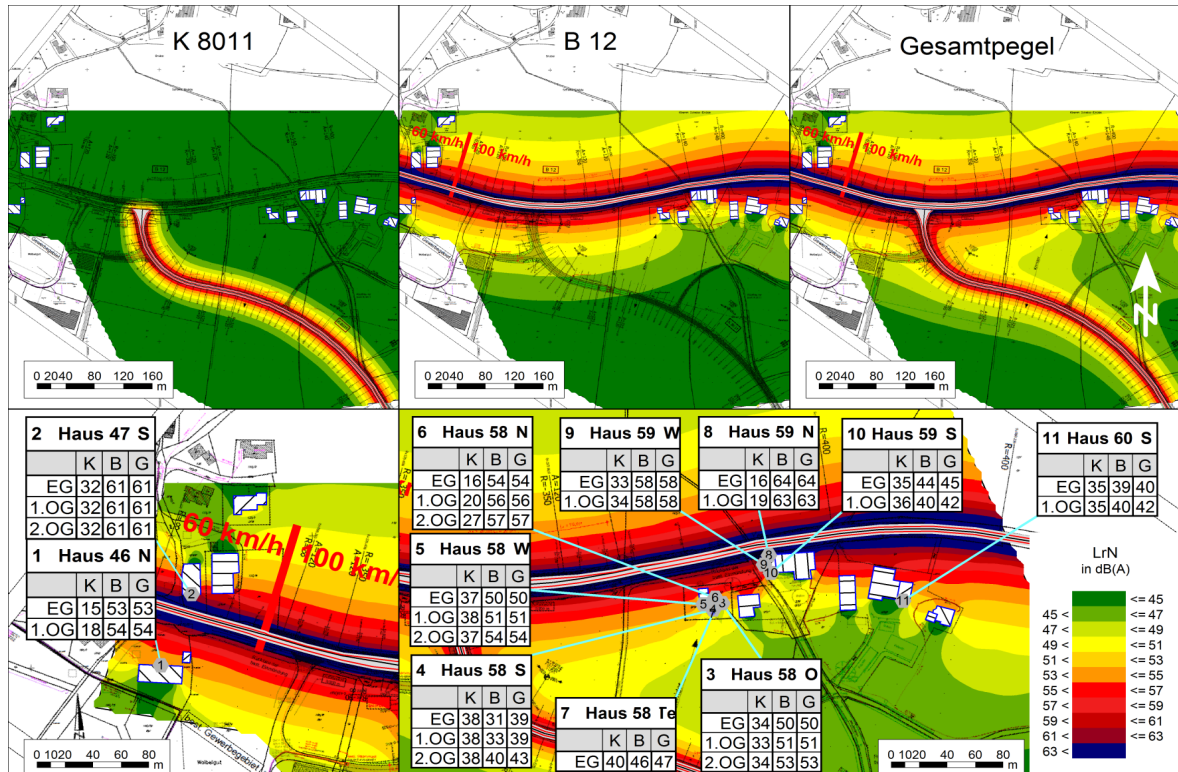


Abb. 03: Ergebnisse für die Variante 1, Zeitbereich Nacht

Da die K 8011 sehr weit von den Wohngebäuden abrückt, sind die Grenzwerte von 64 dB(A) Tag und 54 dB(A) Nacht (vgl. Spalten K) an allen relevanten Gebäudefassaden sehr weit unterschritten.

4.3 Variante 2

Die K 8011 mündet ca. 40 m westlich von Gebäude Eglofstal 58 in die B 12 ein. Das Gewerbegebiet erhält einen eigenen Anschluss. Von der B 12 kommend schwenkt die K 8011 nach Osten und verlärmert dort die von der B 12 abgewandten Rückseiten der Gebäude.

Variante 2 Zeitbereich Tag

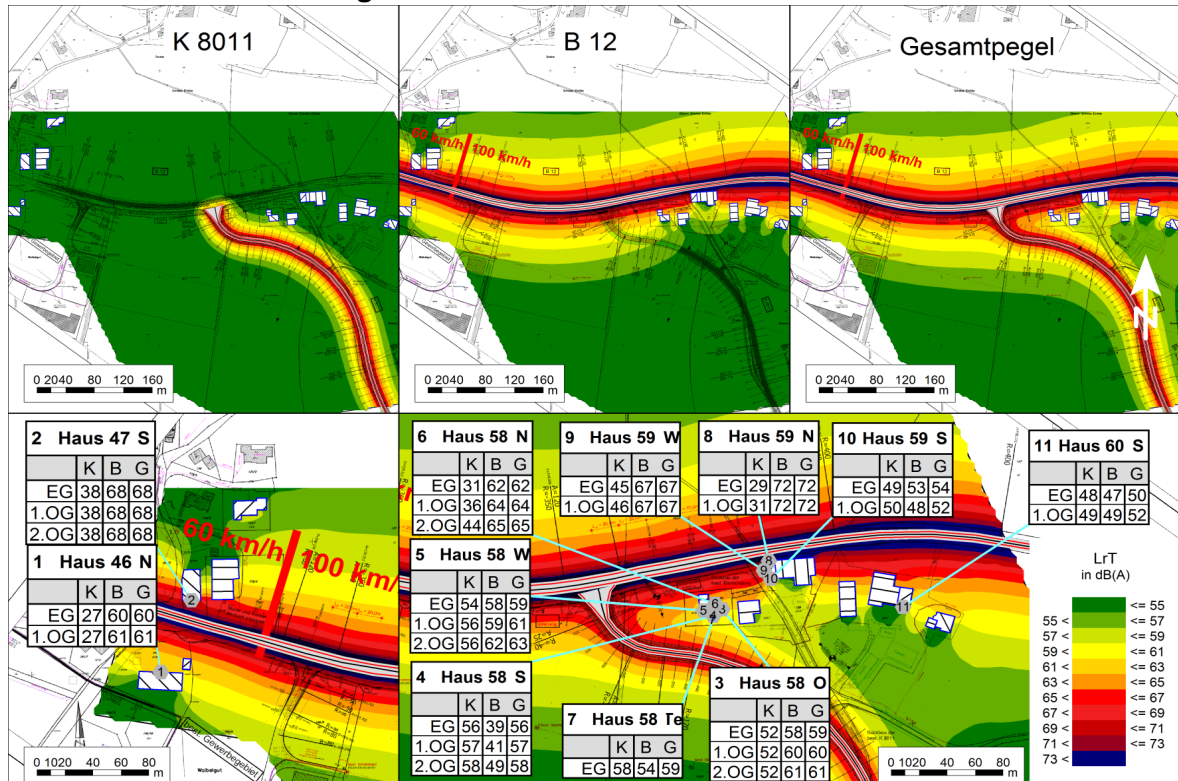


Abb. 04: Ergebnisse für die Variante 2, Zeitbereich Tag

Variante 2 Zeitbereich Nacht

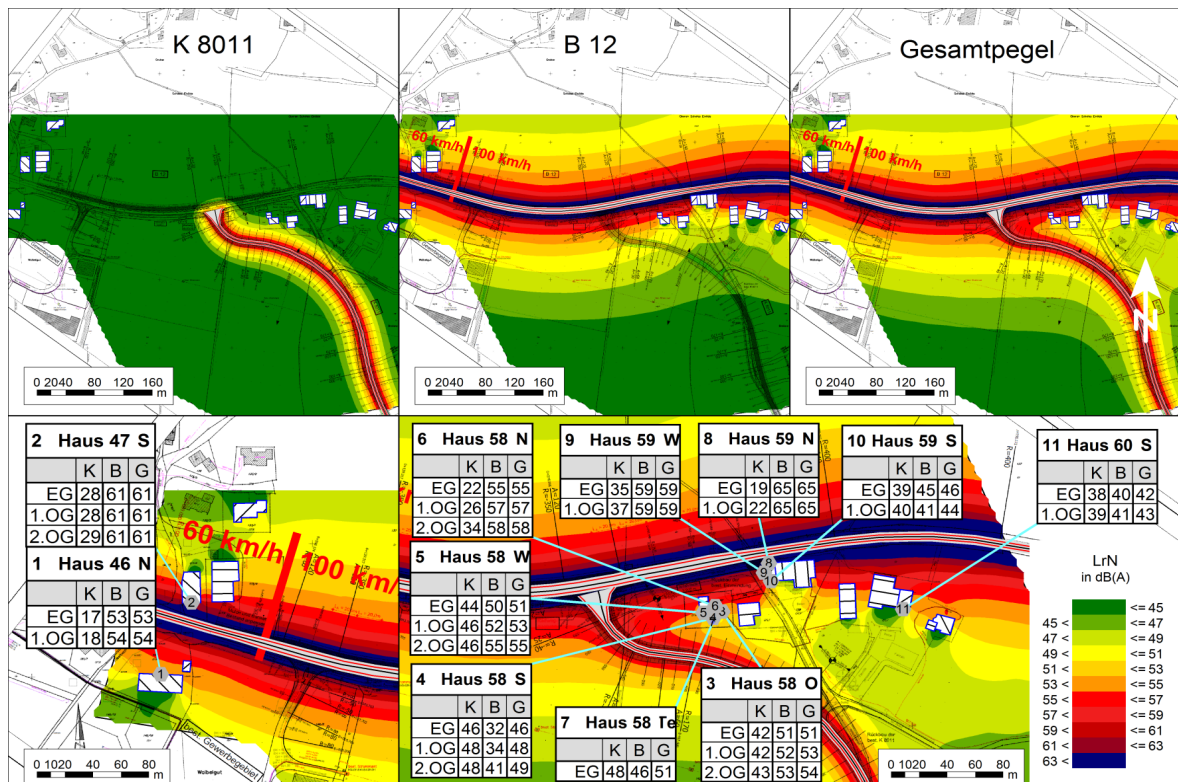


Abb. 05: Ergebnisse für die Variante 2, Zeitbereich Nacht

Beispielsweise steigt der Gesamtpegel am Aufpunkt 4 (Eglofstal 58) im 1. OG am Tage von 49 dB(A) auf 57 dB(A) und in der Nacht von 39 dB(A) auf 48 dB(A) an.

Die Einmündung der K 8011 rückt bei dieser Variante noch näher an das Gebäude Eglofstal 58 heran, schwenkt dann von der B 12 aus gesehen nicht ganz so stark nach Osten ab, wie Variante 2.

Figure 10 displays noise maps for the A1000 project, showing noise contours and predicted noise levels (LrT) in dB(A) for various residential areas. The maps are color-coded, with green representing lower noise levels and red/yellow representing higher noise levels. The maps are labeled with house numbers and street names, and include scale bars and north arrows.

The maps are organized into two rows:

- Top Row:**
 - K 8011:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - B 12:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - Gesamtpegel:** Shows the overall noise level for the area, with a scale bar from 0 to 160 m.
- Bottom Row:**
 - 2 Haus 47 S:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - 1 Haus 46 N:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - 6 Haus 58 N:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - 5 Haus 58 W:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - 4 Haus 58 S:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - 3 Haus 58 O:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - 7 Haus 58 Te:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.
 - 11 Haus 60 S:** Shows noise contours for a residential area with a scale bar from 0 to 160 m.

The legend on the right indicates the noise level in dB(A) for each color:

- 55 < (Green)
- 57 < (Light Green)
- 59 < (Yellow)
- 61 < (Orange)
- 63 < (Red)
- 65 < (Dark Red)
- 67 < (Dark Red)
- 69 < (Dark Red)
- 71 < (Dark Red)
- 73 < (Dark Red)

Abb. 06: Ergebnisse für die Variante 3, Zeitbereich Tag

Variante 3 Zeitbereich Nacht

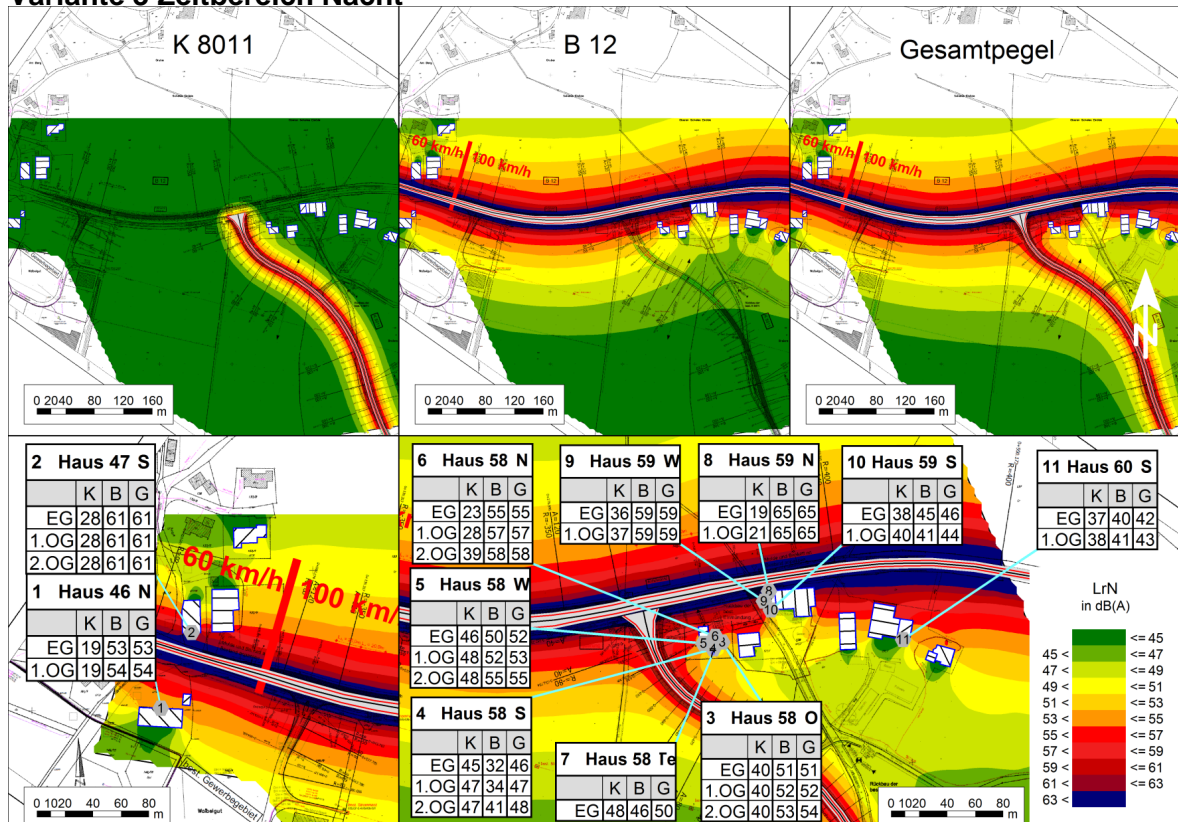


Abb. 07: Ergebnisse für die Variante 3, Zeitbereich Nacht

Am Gebäude 58 treten in etwa die gleichen Pegel auf, wie bei Variante 2. Für den Außenwohnbereich kann diese Variante geringfügig günstiger bewertet werden, da der Ostschwenk vor der Einmündung in die B12 nicht so deutlich ausfällt.

5 Zusammenfassung

Änderung der Streckenführung der K 8011

Nach der Verlegung eines Teilabschnitts der K 8011 nach Westen erreicht der Verkehrslärm bei keiner Planungsvariante die Grenzwerte der 16. BImSchV. Es werden deshalb keine Schallschutzmaßnahmen benötigt.

Die Variante 1 ist die beste Variante, da diese von der Wohnbebauung am weitesten abrückt. Die Variante 3 ist geringfügig besser als die Variante 2.

Anordnung von Linksabbiegefahrstreifen an die B 12

An der Randbebauung der B 12 vor allem an den beiden Gebäuden Eglofstal 47 und 58 treten vergleichsweise hohe Pegel auf, die auch in der Nacht deutlich über dem Richtwert der Lärmschutz Richtlinien StV liegen. Das Gebäude Eglofstal 47 liegt bei der Varianten 1 außerhalb des hier betrachteten Bauabschnitts. Bei den Varianten 2 und 3 liegt dieses zwar innerhalb des Bauabschnitts, es kann jedoch kein Pegelanstieg als Folge der Baumaßnahmen nachgewiesen werden. Somit ist das Kriterium „Wesentliche Änderung“ nicht erfüllt.

Beim Gebäude Eglofstal 58 nehmen die Pegel bei allen Varianten ab oder bleiben gleich. Eine Zunahme kann ausgeschlossen werden. Ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen nach der 16. BImSchV existiert nicht.

Bei der Randbebauung der B 12 besteht ebenfalls bei keinem Gebäude ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

6 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.

- [2] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)

- [3] Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

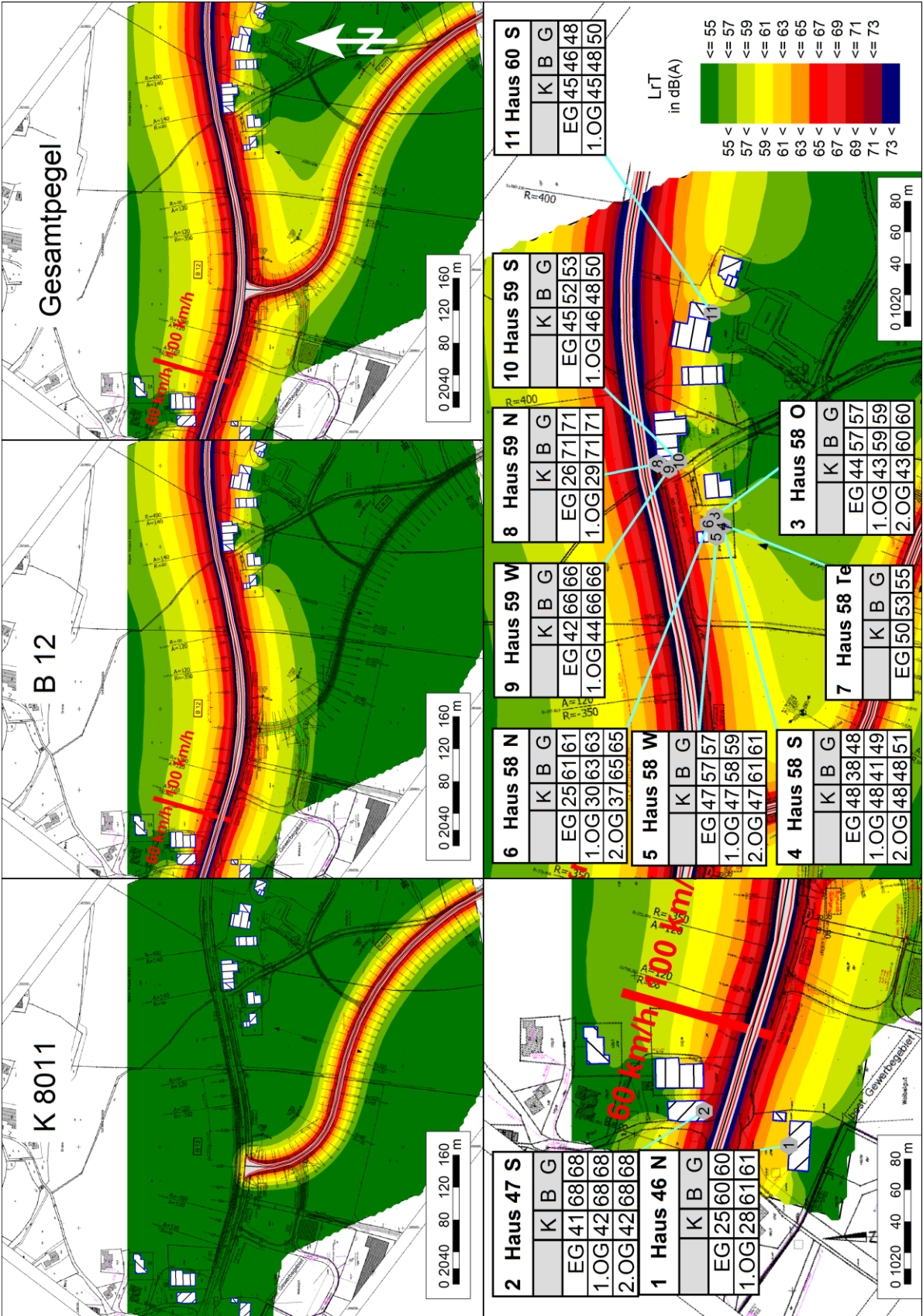
- [4] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VlärmSchR 97), Allgemeines Rundschreiben Straßenbau ARS Nr. 26/1997

- [5] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert worden ist

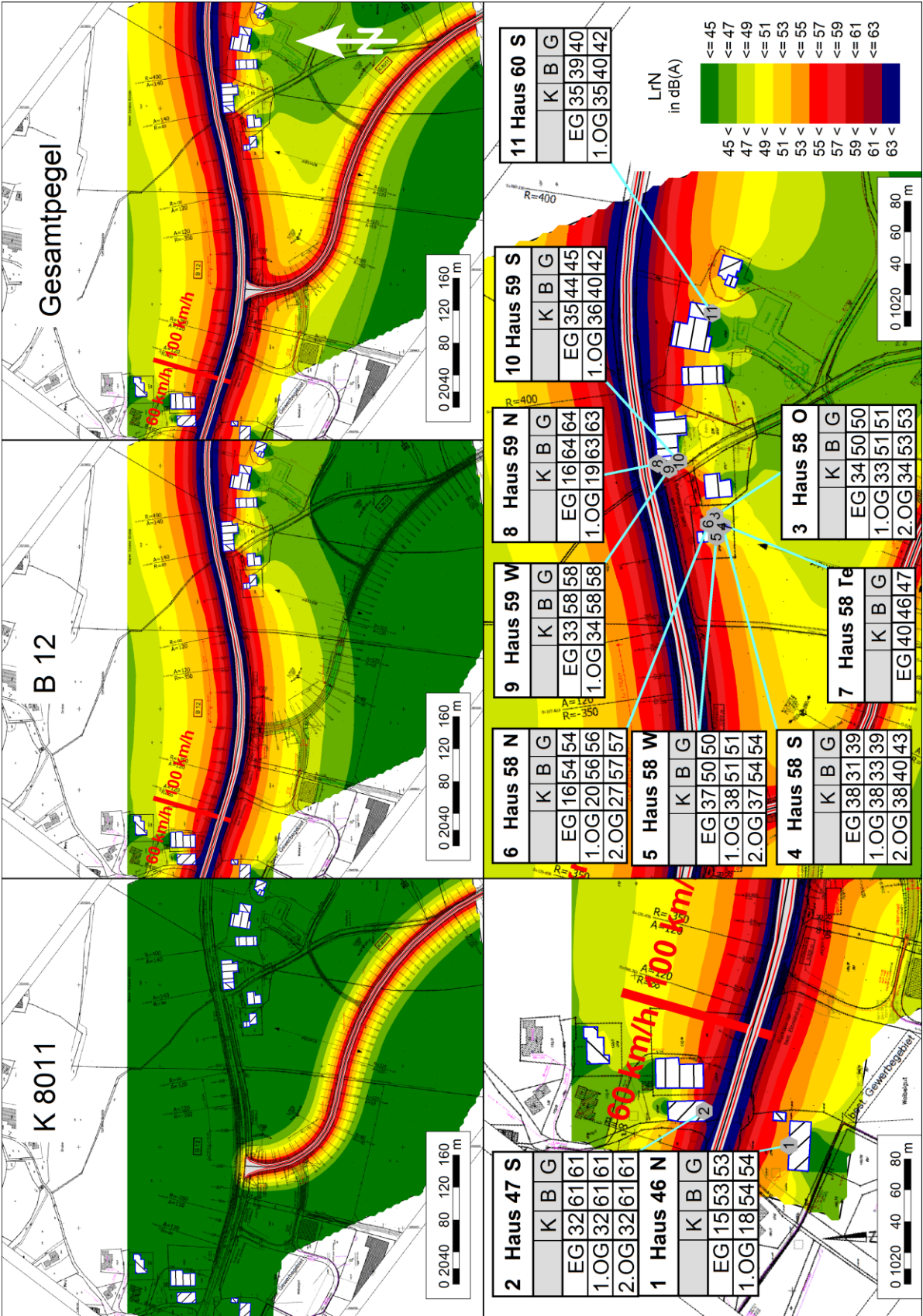
- [6] Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz Richtlinien-StV) Bonn, den 23. November 2007 S 32/7332,9/1/781915

7 Abbildungen in vergrößerter Darstellung

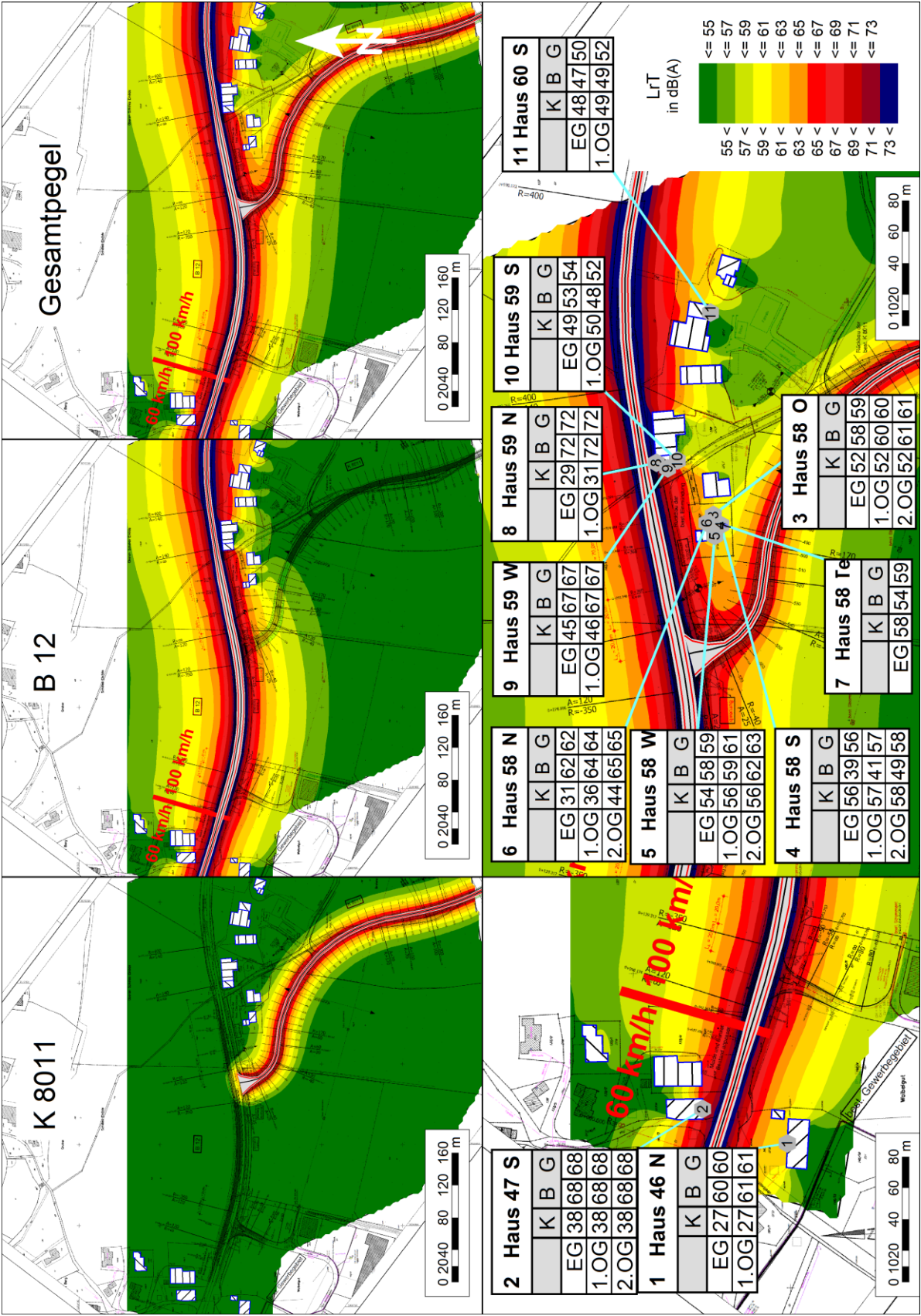
Variante 1 Tag



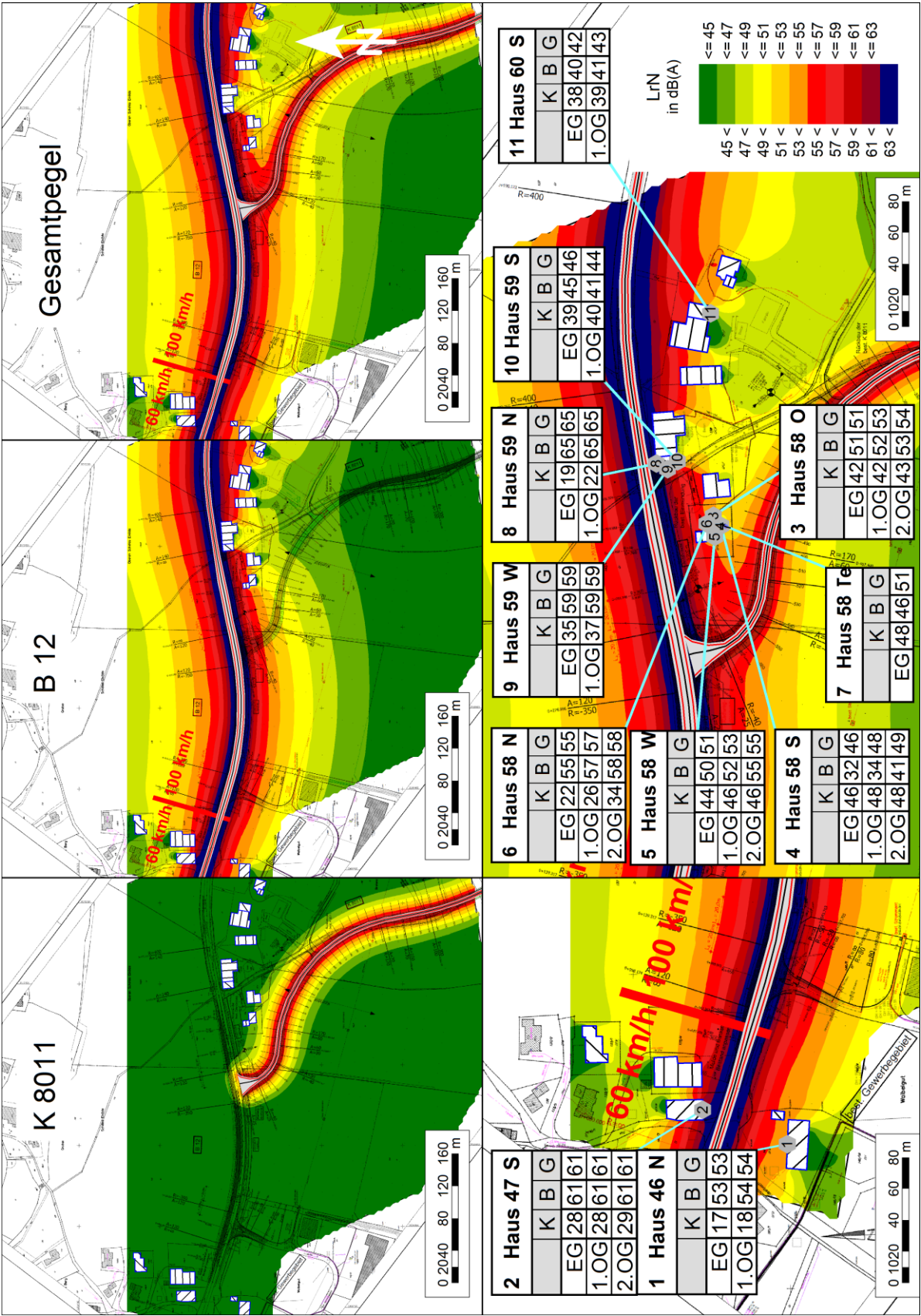
Variante 1 Nacht



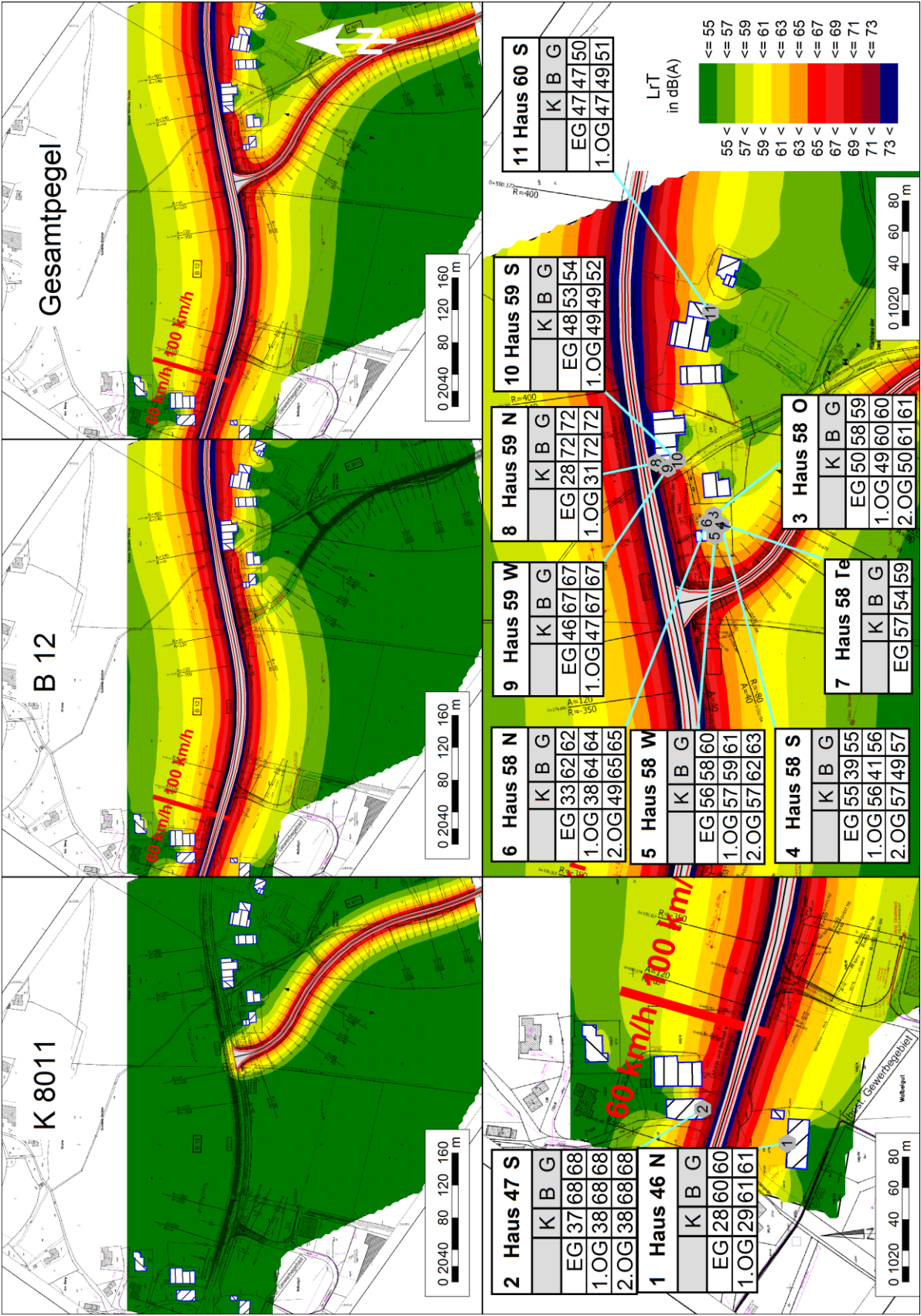
Variante 2 Tag



Variante 2 Nacht



Variante 3 Tag



Variante 3 Nacht

