

Straßenbauverwaltung: Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Landshut Straße / Abschnitt / Station: B 299 Neustadt a. d. Donau – Landshut Abschnitt 2220_Station 0,700 bis Abschnitt 2160_Station 2,400
B 299 Neustadt a. d. Donau - Landshut Ortsumgehung Weihmichl
PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

Tektur vom 26.02.2024

Immissionstechnische Untersuchungen

aufgestellt: Staatliches Bauamt Landshut Dreier, Baudirektor Landshut, den 07.09.2018	
Aufgestellt: Staatliches Bauamt Landshut  Bayerstorfer, Baudirektor Landshut, den 26.02.2024	

Tektur vom 26.02.2024

Unterlage 17.1

Schalltechnische Untersuchung

Vorhaben: **B 299 Neustadt a. d. Donau – Landshut
Ortsumgehung Weihmichl**

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Landshut
Innere Regensburger Straße 7- 8
84034 Landshut

Bearbeitungsstand: **09/2023**

Projekt-Nr.: 2015 1627

Auftrag vom: Juni 2015

Anzahl Seiten: [22](#)

Unterlagen (Pläne): Unterlage 7, Blatt 1 und 2

Anzahl Anlagen: [2 1](#)

Ansprechpartner: Manfred Ertl

Durchwahl: 0821 / 207 129 10

E-Mail: mertl@em-plan.com

Dokument: [833_Weihmichl_Unterlage 17_B299_Tek_2023](#)

Das vorliegende Gutachten ist geistiges Eigentum von em plan. Das Gutachten ist ausschließlich zur Durchführung des behandelten Vorhabens zu verwenden. Die Weitergabe des Gutachtens oder dessen Vervielfältigung außerhalb des gegenständlichen Verfahrens, auch auszugsweise, ist nur mit unserer ausdrücklichen und schriftlichen Gestattung zulässig.

Inhaltsverzeichnis

1.	Gegenstand der Untersuchung.....	4
2.	Örtlichkeiten	5
3.	Bauvorhaben.....	5
4.	Eingangsdaten	6
5.	Beurteilungsgrundlagen und Beurteilung.....	7
5.1	Beurteilungsgrundlagen	7
5.2	Beurteilung der Baumaßnahme gemäß 16. BImSchV	9
6.	Schallemissionen	10
7.	Schallimmissionen.....	12
7.1	Allgemeines	12
7.2	Beurteilungspegel	13
7.3	Aktive Schallschutzmaßnahmen	15
7.4	Passive Schallschutzmaßnahmen.....	18
8.	Zusammenfassung.....	19
A)	Verzeichnis der Unterlagen und Anlagen	21
B)	Häufig verwendete Abkürzungen.....	21
C)	Tabellen	21
D)	Grundlagenverzeichnis.....	22
E)	Regelwerke	22

1. Gegenstand der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung ist eine Tektur der schalltechnischen Untersuchung zur Ortsumfahrung Weihmichl vom August 2018.

Gegenstand der Tektur sind kleinere Planungsänderungen in der Trassierung, und in der Planung der seinerzeit definierten Lage der Lärmschutzwände. Im Zuge dessen wurde auch die Verkehrsprognose 2030 aktualisiert. Dies erfordert eine Neuberechnung und Neubeurteilung der Schallschutzmaßnahmen.

Die grundsätzliche Berechnungs- und Beurteilungsmethodik ändert sich hierdurch nicht.

Das Staatliche Bauamt Landshut plant für die Bundesstraße B 299, welche derzeit durch die Gemeinden Arth und Weihmichl verläuft, eine Ortsumfahrung südlich der Ortslagen.

Zweck der Untersuchung ist es, das Bauvorhaben aus schalltechnischer Sicht auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und der Immissionsgrenzwerte der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung (16. BImSchV) anhand der Verkehrsprognose für das Jahr 2030 schalltechnisch zu beurteilen.

Die Berechnung der Schallemissionen und Schallimmissionen erfolgt nach dem Stand der Technik nach Maßgabe der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, den RLS-90.

Soweit erforderlich sind aktive Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren, die nach dem Stand der Technik und unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgebots im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes die Einhaltung der jeweils geltenden Immissionsgrenzwerte sicherstellen.

Sofern eine Einhaltung der nutzungsabhängigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV mit aktiven Schallschutzmaßnahmen (in erster Linie Schallschutzwälle und / oder Schallschutzwände), nicht erzielt werden kann, sind die betroffenen Gebäude mit verbleibenden Beeinträchtigungen zu dokumentieren. An diesen Gebäuden besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der 24 BImSchV.

Der vorliegende Bericht dokumentiert Randbedingungen, Methoden und Ergebnisse der Untersuchung.

2. Örtlichkeiten

Die örtlichen Gegebenheiten sind dem Lageplan zum Schallschutz Blatt 1 in der Unterlage 7 zu entnehmen.

Der Untersuchungsraum befindet sich im Bereich der Ortslagen Arth, Furth und Weihmichl, rund 10 km nordwestlich von Landshut.

Im Bestand verläuft die B 299 durch die Gemeinde Arth in Südost-Nordwest-Richtung. Beiderseits der Bundesstraße befinden sich Wohngebiete mit schutzbedürftigen Nutzungen.

Rund 250 m südlich von Arth liegt der Ortsteil Linden, ebenfalls mit schutzbedürftigen Nutzungen in einem Wohngebiet.

Im Süden der Gemeinde befindet sich ein Knotenpunkt, über welchen die Staatstraße St 2049 (Mainburger Straße) in Richtung Nordwesten die etwa 2,7 km entfernte Gemeinde Furth anknüpft.

Entlang der St 2049 befinden sich auf der Nordseite ein Teil der Gemeinde Arth mit schutzbedürftigen Nutzungen in einem Wohngebiet und auf der Südseite die Ortslagen Niederarth, Kindsmühle und Rannertshofen im Außenbereich.

Etwa 1,5 km nordwestlich von Arth liegt die Gemeinde Weihmichl. Die bestehende B 299 verläuft dort ebenfalls in Südost-Nordwest-Richtung. In der unmittelbaren Umgebung der Bundesstraße liegen in Weihmichl Wohngebiete, Mischgebiete und Gewerbegebiete.

Die örtlichen Gegebenheiten wurden durch ein Gelände- und Bebauungsmodell auf der Grundlage eines digitalen Höhenrastermodells sowie einer digitalen Flurkarte nachgebildet.

3. Bauvorhaben

Die Planung sieht zur Reduzierung der Verkehrsmengen in den Ortslagen Arth und Weihmichl eine Verlegung der B 299 vor. Der neu geplante Streckenteil knüpft südlich der Gemeinde Arth an die bestehende B 299 an und verschwenkt in Richtung Furth. Die Streckenführung verläuft etwa bis Bau-km 2+000 südlich parallel zur St 2049, verschwenkt ab dem geplanten Knoten etwa 300 m östlich der Ortslage Rannertshofen in Richtung Nordwesten und schließt etwa 250 m westlich von Oberndorf wieder an die bestehende B 299 an. Die neue B 299 verläuft somit zwischen den Gemeinden Furth und Weihmichl beiderseits jeweils in einem Abstand von rund 400 m.

Die bestehende St 2049 wird vom Verkehrsknoten im Süden von Arth abgehängt und etwa bis Bau-km 2+000 nördlich der neu geplanten B 299 zur Erschließung der Außenbereiche fortgeführt. Am Knoten Rannertshofen schließt die bestehende St 2049 an die neu geplante B 299 an.

4. Eingangsdaten

Zur Erstellung der schalltechnischen Begutachtung wurde ein digitales Berechnungsmodell des Planungsgebiets erstellt.

Grundlage des Geländemodells ist ein digitales Höhenrastermodell und ein dreidimensionales Modell der geplanten Trasse. Die bestehenden Streckenteile wurden anhand der Bestandsvermessung modelliert (6).

Die Lage der vorhandenen Baukörper wurde der digitalen Flurkarte (3) entnommen.

Die anzusetzenden Verkehrsmengen (1) sowie die technische Planung (2) der zu untersuchenden Baumaßnahme wurden vom Staatlichen Bauamt Landshut zur Verfügung gestellt. Die Trassen der zu untersuchenden Straßenverkehrswege wurden anhand der digitalen technischen Planung modelliert.

Den in Ansatz gebrachten Flächennutzungen liegen im Wesentlichen die durch das Staatliche Bauamt Landshut bereits erfassten Flächennutzungen und folgende Bebauungspläne der betroffenen Gemeinden zugrunde.

- Gemeinde Arth, Bebauungsplan „Westermeierfeld II“, letzte Änderung am 04.12.2000
- Gemeinde Arth, Bebauungsplan „Weinberg“ letzte Änderung am 26.09.1985
- Gemeinde Furth, Bebauungsplan „Maristengymnasium“ letzte Änderung am 08.04.2013
- Gemeinde Weihmichl, Bebauungsplan „Langwies“ letzte Änderung am 14.02.1983
- Gemeinde Weihmichl, Bebauungsplan „Langwies II“ letzte Änderung am 05.12.1990
- Gemeinde Weihmichl, Bebauungsplan „Waldeck“ vom 27.03.1986

Festsetzungen zum Schallschutz sind in den o. a. Bebauungsplänen nicht enthalten.

5. Beurteilungsgrundlagen und Beurteilung

5.1 Beurteilungsgrundlagen

Da es sich bei dem geplanten Vorhaben um einen Neubau eines Straßenverkehrswegs handelt, wird für die Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen die 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung herangezogen.

Gemäß 16. BImSchV gilt:

“§ 1 Anwendungsbereich

(1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen- und Schienenwege).

(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

§ 2 Immissionsgrenzwerte

(1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	
57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	
59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	
64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
4. in Gewerbegebieten	
69 Dezibel (A)	59 Dezibel (A)

(2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

(3) Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden."

Nach den „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast der Bundes - VLärmSchR 97 – [4] ist die Notwendigkeit von Lärmschutzanlagen wie folgt zu prüfen:

„27 - Lärmschutzbereich

- 1) Die Notwendigkeit von Lärmschutzmaßnahmen ist über den Neubau- bzw. Ausbauabschnitt (z.B. Planfeststellungsabschnitt) hinaus für den Bereich zu prüfen, auf den der vom Verkehr im Bauabschnitt ausgehende Lärm ausstrahlt.

Dabei ist zu beachten:

- bei der Ermittlung des Beurteilungspegels im Bauabschnitt wird die volle Verkehrsstärke (Verkehrsbelastung des Bauabschnittes und des sich anschließenden, baulich nicht veränderten Bereichs) zugrunde gelegt;
- für die Ermittlung des Beurteilungspegels des vorhandenen, baulich nicht geänderten Bereichs ist jedoch nur die Verkehrsbelastung des Bauabschnitts maßgeblich, die Verkehrsbelastung des sich anschließenden, baulich nicht geänderten Bereichs der vorhandenen Straße ist außer Acht zu lassen, d.h. mit Null anzusetzen.

- 2) Für die Dimensionierung der Lärmschutzmaßnahmen sind wieder beide Abschnitte mit ihrer vollen Verkehrsstärke zu berücksichtigen.“

5.2 Beurteilung der Baumaßnahme gemäß 16. BImSchV

Der im Sinne der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung relevante Umfang der Baumaßnahme ist durch den Neubau der Ortsumfahrung Weihmichl mit der baulichen Neugestaltung der Ein- und Ausfädelstreifen und den Anbindungen an das bestehende Straßenverkehrsnetz definiert.

Es findet ein Neubau eines Straßenverkehrswegs zwischen zwei Knotenpunkten statt. Die Grenzwerte der 16. BImSchV finden mit dieser Herangehensweise bezüglich dieser Baumaßnahme innerhalb des baulichen Umgriffs [der Neubaumaßnahme](#) ohne Einschränkung Anwendung.

Auch außerhalb des baulichen Umgriffs finden die Maßgaben der VLärmSchR 97, im Bereich der Anbindung an die St 2049 bei Rannertshofen Anwendung.

[Im Bereich der Ortslage Rannertshofen findet lediglich eine Anpassung der St 2049 an den Bestand statt. Der bauliche Eingriff wird geringfügig nach Westen verlängert. Gemäß der aktualisierten Verkehrsuntersuchung bleiben die Verkehre dort gleich bzw. nehmen geringfügig \(um 30 Fahrzeuge / 24 h\) ab. Zugleich rückt die Straße zwischen ca. 5 und 10 m von der Bebauung ab. Das Vorliegen einer wesentlichen Änderung nach 16. BImSchV als Folge des baulichen Eingriffs in den Bestand ist auszuschließen.](#)

6. Schallemissionen

Die Berechnung der Schallemissionen im Untersuchungsgebiet erfolgt für den Prognosehorizont im Jahr 2030 (Prognose 2030) nach den RLS-90.

Maßgeblich für die Höhe des Emissionspegels sind die Verkehrsmengen, der Lkw-Anteil sowie die zulässige Geschwindigkeit. Weiterhin sind Zuschläge für die Fahrbahnen und für Steigungen zu beachten.

Für lichtzeichengeregelte Knoten ist abhängig vom Abstand des Immissionsorts zur Lichtsignalanlage (LSA) ein Zuschlag K für deren erhöhte Störwirkung anzusetzen. Der Zuschlag beträgt bis zu einem Abstand von 40 m 3 dB(A), bei einem Abstand von über 40 m bis 70 m 2 dB(A) und bei einem Abstand von über 70 m bis 100 m 1 dB(A). Bei einer Entfernung von über 100 m ist kein Zuschlag vorgesehen.

In der untersuchten Situation ist der Knotenpunkt der Anbindung der neuen B 299 an die alte B 299 südlich von Arth durch eine Signalanlage geregelt.

Die Verkehrsmengen je 24 h und Straßenabschnitt (DTV_w-Werte) wurden in einem Verkehrsgutachten durch das Büro TransVer [Schothauer & Wauer](#) ermittelt. Die Umrechnung auf DTV-Werte erfolgte durch das Staatliche Bauamt Landshut. Die Schwerverkehrsanteile wurden nach Rücksprache mit dem Auftraggeber entsprechend den RLS-90 gemäß Straßentyp (Bundesstraße und Staatsstraße) verteilt.

Tabelle 2: Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet, Prognose 2030

Abschnitt	DTV [Kfz/24h]	M [Kfz/h]		Lkw-Anteil [%]		Höchstgeschw. [km/h]		L _{mE} [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts	Pkw	Lkw	tags	nachts
B-299 südl. Arth	20.257	1.215	223	11,8	11,8	100	80	69,0	61,7
B-299 südl. Arth ab km 0+305	20.257	1.215	223	11,8	11,8	70	70	67,2	59,8
B-299 nördl. Arth bis km 1+035	16.540	992	182	11,5	11,5	70	70	66,2	58,8
B-299 nördl. Arth	16.540	992	182	11,5	11,5	100	80	68,1	60,7
B-299 nördl. Rannertshofen	6.322	380	70	18,1	18,1	100	80	65,0	57,6
St 2049	10.220	613	82	7,5	3,8	100	80	65,2	55,5

Tabelle 3: Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet, Prognose 2030

Abschnitt	DTV [Kfz/24h]	M [Kfz/h]		Lkw-Anteil [%]		Höchstgeschw. [km/h]		L _{mE} [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts	Pkw	Lkw	tags	nachts
B 299 südl. Arth	21.900	1.314	240	14,2	14,2	100	80	69,8	62,4
B 299 südl. Arth ab km 0+305	21.900	1.314	240	14,2	14,2	70	70	68,1	60,7
B 299 nördl. Arth bis km 1+035	18.300	1.098	202	13,7	13,7	70	70	67,2	59,8
B 299 nördl. Arth	18.300	1.098	202	13,7	13,7	100	80	68,9	61,5
B 299 nördl. Rannertshofen	7.400	444	82	20,3	20,3	100	80	66,0	58,6
St 2049	10.700	642	86	9,6	4,8	100	80	65,8	56,0

Steigungen von bis zu 6 % wurden gemäß Planung im Bereich der Rampe bei Rannertshofen zwischen Bau-km 0+0150 und 0+2200 in Ansatz gebracht. Die Rampen befinden sich nicht im Einwirkungsbereich von Wohnnutzungen, der Steigungszuschlag hat somit keinen Einfluss auf die Immissionsprognose.

Die Verkehre wurden gleichmäßig gemäß den RLS-90 auf die äußeren Fahrstreifen verteilt (vgl. Unterlage 7). Gemäß Auftraggeber wurde ein Fahrbahnbelag mit pegelmindernden Eigenschaften von $D_{Str0} = -2$ dB(A) in der Prognose berücksichtigt.

7. Schallimmissionen

7.1 Allgemeines

Die Berechnung der Schallimmissionen im gesamten Untersuchungsgebiet erfolgt für den Prognosehorizont im Jahr 2030 nach den RLS-90. Die Schallimmissionen im Untersuchungsgebiet wurden, getrennt nach Tag- und Nachtzeitraum, an insgesamt 26 Immissionsorten (IOs) berechnet. Der Immissionsort RA-IO-02 (a) in Rannertshofen befindet sich ~~außerhalb des baulichen Eingriffs der Rampen zur B-299, entsprechend werden an diesem Immissionsort nur die Schalleinwirkungen aus der B-299 und der Anschlussrampen berücksichtigt.~~ [mit der Planungsänderung nunmehr innerhalb des baulichen Eingriffs, behält jedoch zur Vergleichbarkeit mit der Vorgängeruntersuchung seinen Index.](#)

Die Lage der Immissionsorte ist dem Lageplan zum Schallschutz, Unterlage 7 Blatt 1 zu entnehmen.

Die Immissionsorte sollen einen Überblick über die zu erwartenden Schallimmissionen erlauben. Die maßgebliche Höhe der Berechnungspunkte wurde einheitlich mit 2,8 m angesetzt.

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgt unter Berücksichtigung schallpegelmindernder Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg (Geländekanten, Baukörper, Lärmschirme etc.) sowie unter Berücksichtigung der 1. Reflexionsordnung.

In Unterlage 7 Blatt 1 sind informativ die Grenzwertisophonen nachts für Mischgebiet und Wohngebiet ohne aktive Schallschutzmaßnahmen dargestellt und erlauben einen Überblick, in welchem Umfang bewohnte Ortslagen von der Maßnahme betroffen sind, bzw. wo dem Grunde nach aktive Schallschutzmaßnahmen angezeigt sind.

7.2 Beurteilungspegel

Die Berechnungsergebnisse der Schallimmissionen aus der Baumaßnahme sind in der Anlage 1 beigegeben. Die zugehörigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der Spalte „IGW“ getrennt nach Tag- und Nachtzeitraum ausgewiesen. Überschreitungen der Grenzwerte sind in der Anlage rot markiert bzw. nachstehend unterstrichen.

Es wurden folgende Beurteilungspegel für die laustesten Geschosse der Immissionsorte ermittelt:

Tabelle 3: Grenzwerte IGW und Beurteilungspegel L_r , Prognose 2030

IO	Nutz.	HR	SW	IGW in dB(A)		L _r in dB(A)		Differenz		Anspruch auf Schallschutz
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	
AR-IO-01	W	SW	2.OG	59	49	54,5	47,1	-4,5	-1,9	-
AR-IO-02	W	SW	2.OG	59	49	<u>62,6</u>	<u>55,2</u>	<u>3,6</u>	<u>6,2</u>	×
AR-IO-03	W	SW	1.OG	59	49	<u>63,5</u>	<u>56,2</u>	<u>4,5</u>	<u>7,2</u>	×
AR-IO-04	W	SW	EG	59	49	<u>60,6</u>	<u>53,2</u>	<u>1,6</u>	<u>4,2</u>	×
AR-IO-05	W	SW	1.OG	59	49	<u>63,5</u>	<u>56,1</u>	<u>4,5</u>	<u>7,1</u>	×
AR-IO-06	W	SW	1.OG	59	49	<u>62,4</u>	<u>55,0</u>	<u>3,4</u>	<u>6,0</u>	×
AR-IO-07	W	SW	1.OG	59	49	<u>62,1</u>	<u>54,7</u>	<u>3,1</u>	<u>5,7</u>	×
AR-IO-08	W	SW	1.OG	59	49	53,9	46,5	-5,1	-2,5	-
FU-IO-01	MI	Ø	1.OG	64	54	54,7	45,2	-9,3	-8,8	-
FU-IO-02	SOS	Ø	1.OG	57	-	45,8	37,1	-11,2	-	-
FU-IO-03	W	Ø	2.OG	59	49	43,5	35,1	-15,5	-13,9	-
FU-IO-04	GE	Ø	1.OG	69	59	44,0	35,8	-25,0	-23,2	-
HI-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	48,6	40,8	-15,4	-13,2	-
KI-IO-01	MI	N	2.OG	64	54	53,1	45,2	-10,9	-8,8	-
LI-IO-01	W	N	1.OG	59	49	<u>63,2</u>	<u>55,8</u>	<u>4,2</u>	<u>6,8</u>	×
LI-IO-02	W	NO	2.OG	59	49	<u>59,8</u>	<u>52,4</u>	<u>0,8</u>	<u>3,4</u>	×
LI-IO-03	W	NO	2.OG	59	49	58,4	<u>51,0</u>	-0,6	<u>2,0</u>	×
MI-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	46,9	39,2	-17,1	-14,8	-
NI-IO-01	MI	N	2.OG	64	54	58,0	50,6	-6,0	-3,4	-
OB-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	44,2	36,8	-19,8	-17,2	-
RA-IO-01	MI	N	1.OG	64	54	<u>65,9</u>	<u>56,3</u>	<u>1,9</u>	<u>2,3</u>	×
RA-IO-02 (a)	MI	Ø	1.OG	64	54	<u>65,4</u>	<u>55,8</u>	<u>1,4</u>	<u>1,8</u>	×
VO-IO-01	MI	Ø	2.OG	64	54	48,9	41,4	-15,1	-12,6	-
WE-IO-01	W	SW	1.OG	59	49	39,1	31,6	-19,9	-17,4	-
WE-IO-02	MI	W	1.OG	64	54	38,6	31,1	-25,4	-22,9	-
WE-IO-03	MI	SW	1.OG	64	54	51,9	44,5	-12,4	-9,5	-

Tabelle 3: Grenzwerte IGW und Beurteilungspegel Lr, Prognose 2030

IO	Nutz.	HR	SW	IGW in dB(A)		Lr in dB(A)		Differenz		Anspruch auf Schallschutz
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	
AR-IO-01	W	2.OG	SW	59	49	55,5	48,1	-3,5	-0,9	
AR-IO-02	W	2.OG	SW	59	49	63,5	56,2	<u>4,5</u>	<u>7,2</u>	X
AR-IO-03	W	1.OG	SW	59	49	64,5	57,2	<u>5,5</u>	<u>8,2</u>	X
AR-IO-04	W	EG	SW	59	49	61,8	54,4	<u>2,8</u>	<u>5,4</u>	X
AR-IO-05	W	2.OG	SO	59	49	62,3	54,9	<u>3,3</u>	<u>5,9</u>	X
AR-IO-05	W	1.OG	SW	59	49	64,3	57,0	<u>5,3</u>	<u>8,0</u>	X
AR-IO-06	W	1.OG	SW	59	49	63,2	55,9	<u>4,2</u>	<u>6,9</u>	X
AR-IO-07	W	1.OG	SW	59	49	63,1	55,7	<u>4,1</u>	<u>6,7</u>	X
AR-IO-08	W	1.OG	SW	59	49	54,7	47,4	-4,3	-1,6	
FU-IO-01	MI	1.OG	O	64	54	48,0	39,3	-16,0	-14,7	
FU-IO-02	SOS	1.OG	O	57	-	43,7	-	-13,3	-	
FU-IO-03	W	2.OG	O	59	49	42,4	34,7	-16,6	-14,3	
FU-IO-04	GE	1.OG	O	69	59	43,3	35,6	-25,7	-23,4	
HI-IO-01	MI	2.OG	S	64	54	49,1	41,5	-14,9	-12,5	
KI-IO-01	MI	2.OG	N	64	54	53,4	45,6	-10,6	-8,4	
LI-IO-01	W	1.OG	N	59	49	64,0	56,6	<u>5,0</u>	<u>7,6</u>	X
LI-IO-02	W	2.OG	NO	59	49	60,8	53,4	<u>1,8</u>	<u>4,4</u>	X
LI-IO-03	W	2.OG	NO	59	49	59,5	52,1	<u>0,5</u>	<u>3,1</u>	X
MI-IO-01	MI	2.OG	S	64	54	47,4	39,8	-16,6	-14,2	
NI-IO-01	MI	2.OG	N	64	54	58,7	51,4	-5,3	-2,6	
OB-IO-01	MI	2.OG	S	64	54	45,5	38,1	-18,5	-15,9	
RA-IO-01	MI	1.OG	N	64	54	62,9	52,9	-1,1	-1,1	
RA-IO-02 (a)	MI	1.OG	O	64	54	63,6	53,9	-0,4	-0,1	
VO-IO-01	MI	2.OG	O	64	54	49,7	42,3	-14,3	-11,7	
WE-IO-01	W	1.OG	SW	59	49	39,9	32,4	-19,1	-16,6	
WE-IO-02	MI	1.OG	W	64	54	39,4	32,0	-24,6	-22,0	

Aus der o. a. Tabelle geht hervor, dass die Grenzwerte der 16. BImSchV durch die Neubau-
maßnahme in den Ortslagen Arth und Linden- und Rannertshofen sowohl tags als auch nachts
überschritten werden. In Arth treten Überschreitungen an insgesamt ~~sechs~~ sieben Immission-
sorten mit bis zu ~~4,5~~ 5,5 dB(A) tags und ~~7~~ 8,2 dB(A) nachts auf. In Linden werden die Grenzwer-
te an drei Immissionsorten um bis zu ~~4,2~~ 5 dB(A) tags und um bis zu ~~6,8~~ 7,6 dB(A) nachts über-
schritten. ~~In Rannertshofen wurden an zwei Immissionsorten Überschreitungen um bis zu 1,9~~
~~dB(A) tags und um bis zu 2,3 dB(A) nachts berechnet.~~ In Rannertshofen ergeben sich mit dem
Abrücken der Straße von der Bebauung keine Grenzwertüberschreitungen mehr.

Die festgestellten Überschreitungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Anhand die-
ser repräsentativen Immissionsorte wird vielmehr aufgezeigt, wo die Voraussetzungen für aktive
Schallschutzmaßnahmen grundsätzlich gegeben sind. Werden diese exponierten Immissionsor-
te hinreichend geschützt gilt dies gleichermaßen für entferntere und hinterliegende
Immissionsorte.

Maßnahmen zum Schallschutz als Folge der Baumaßnahme werden ausweislich der vorste-
henden Rechenergebnisse erforderlich.

7.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Als Folge der Baumaßnahme werden zur weitestgehenden Einhaltung der Grenzwerte der Lärmvorsorge bezüglich der Beurteilungspegel aus dem Neubau der B 299 in den Ortslagen Arth und Linden folgende aktive Lärmschutzmaßnahmen vorgeschlagen.

Tabelle 4: Vorschlag aktiver Lärmschutzanlagen für die Ortslagen Linden und Arth

Bau-km		Länge [m]	Typ Wall/Wand	Höhe über FOK [m]
von	bis			
Linden				
0+220	0+290 0+280	70 60	Wand	2,0
0+280	0+290	10	Wand	2,5 - 3,0
0+290	0+454	164	Wand	2,5 3,5
0+427	0+498	71	Wand	2,5 3,5
0+513	0+570	57 (62)	Wand	2,0 3,75
Arth				
0+830	0+890 0+887	60 (64) 57	Wand	2,0
0+893	0+952 0+965	59 (66) 72	Wand	2,5 3,0
0+965	0+970	5	Wand	3,5
0+908	0+970	62	Wand	2,5
0+970	1+129	159	Wand	3,5 4,0
1+129	1+141	ca. 30	Wand	3,5 - 2,0
1+159	1+164	ca. 25	Wand	2,0 - 4,0
1+164	1+300	136	Wand	4,0 4,5
1+300	1+310	10	Wand	4,0 - 3,5
1+300 1+310	1+360	60 50	Wand	2,5 3,0
1+360	1+420	60	Wand	2,0 2,5

Die Lärmschutzanlagen sind straßenseitig nach dem Stand der Technik hochabsorbierend auszuführen. Abweichende Bauweisen bedürfen des Nachweises, dass sich diese nicht negativ auf die Immissionsprognose auswirken und / oder ergänzende Ansprüche auf passive Schallschutzmaßnahmen auslösen.

Mit den o. a. Lärmschutzmaßnahmen ergeben sich folgende Beurteilungspegel in den untersuchten Ortslagen:

Tabelle 5: Grenzwerte IGW und Beurteilungspegel L_r mit LS, Prognose 2030

IO	Nutz.	HR	SW	IGW in dB(A)		L _r in dB(A)		Differenz		Minderung durch LS		Anspruch auf Schallschutz
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	
AR-IO-01	W	SW	2.OG	59	49	53,4	46,0	-5,6	-3,0	-1,1	-1,1	-
AR-IO-02	W	SW	2.OG	59	49	55,9	48,5	-3,1	-0,5	-6,7	-6,7	-
AR-IO-03	W	SW	1.OG	59	49	55,6	48,3	-3,4	-0,7	-7,9	-7,9	-
AR-IO-04	W	SW	EG	59	49	54,1	46,8	-4,9	-2,2	-6,5	-6,4	-
AR-IO-05	W	SW	1.OG	59	49	<u>59,1</u>	<u>51,7</u>	<u>0,1</u>	<u>2,7</u>	-4,4	-4,4	X
AR-IO-06	W	SW	1.OG	59	49	58,0	<u>50,6</u>	-1,0	<u>1,6</u>	-4,4	-4,4	X
AR-IO-07	W	SW	1.OG	59	49	56,4	49,0	-2,6	0,0	-5,7	-5,7	-
AR-IO-08	W	SW	1.OG	59	49	51,1	43,7	-7,9	-5,3	-2,8	-2,8	-
FU-IO-01	MI	O	1.OG	64	54	54,7	45,2	-9,3	-8,8	0,0	0,0	-
FU-IO-02	SOS	O	1.OG	57	-	45,8	37,1	-11,2	-	0,0	0,0	-
FU-IO-03	W	O	2.OG	59	49	43,5	35,2	-15,5	-13,8	0,0	0,1	-
FU-IO-04	GE	O	1.OG	69	59	44,0	35,8	-25,0	-23,2	0,0	0,0	-
HI-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	48,6	40,8	-15,4	-13,2	0,0	0,0	-
KHO-01	MI	N	2.OG	64	54	53,1	45,2	-10,9	-8,8	0,0	0,0	-
LI-IO-01	W	N	1.OG	59	49	55,2	47,8	-3,8	-1,2	-8,0	-8,0	-
LI-IO-02	W	NO	2.OG	59	49	55,3	47,9	-3,7	-1,1	-4,5	-4,5	-
LI-IO-03	W	NO	2.OG	59	49	56,1	48,7	-2,9	-0,3	-2,3	-2,3	-
MI-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	46,9	39,2	-17,1	-14,8	0,0	0,0	-
NI-IO-01	MI	N	2.OG	64	54	58,0	50,6	-6,0	-3,4	0,0	0,0	-
OB-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	44,2	36,8	-19,8	-17,2	0,0	0,0	-
RA-IO-01	MI	N	1.OG	64	54	<u>65,9</u>	<u>56,3</u>	<u>1,9</u>	<u>2,3</u>	0,0	0,0	X
RA-IO-02 (a)	MI	O	1.OG	64	54	<u>65,5</u>	<u>55,9</u>	<u>1,5</u>	<u>1,9</u>	0,1	0,1	X
VO-IO-01	MI	O	2.OG	64	54	48,9	41,4	-15,1	-12,6	0,0	0,0	-
WE-IO-01	W	SW	1.OG	59	49	39,1	31,6	-19,9	-17,4	0,0	0,0	-
WE-IO-02	MI	W	1.OG	64	54	38,6	31,1	-25,4	-22,9	0,0	0,0	-
WE-IO-03	MI	SW	1.OG	64	54	51,9	44,5	-12,1	-9,5	0,0	0,0	-

Tabelle 5: Grenzwerte IGW und Beurteilungspegel L_r mit LS, Prognose 2030

IO	Nutz.	HR	SW	IGW in dB(A)		L _r in dB(A)		Differenz		Minderung durch LS		Anspruch auf Schallschutz
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	
AR-IO-01	W	SW	2.OG	59	49	54,2	46,8	-4,8	-2,2	-1,3	-1,3	
AR-IO-02	W	SW	2.OG	59	49	55,5	48,1	-3,5	-0,9	-8,0	-8,1	
AR-IO-03	W	SW	1.OG	59	49	55,3	47,9	-3,7	-1,1	-9,2	-9,3	
AR-IO-04	W	SW	EG	59	49	53,0	45,6	-6,0	-3,4	-8,8	-8,8	
AR-IO-05	W	SW	1.OG	59	49	57,6	50,2	-1,4	<u>1,2</u>	-6,7	-6,8	x
AR-IO-06	W	SW	1.OG	59	49	57,4	50,0	-1,6	<u>1,0</u>	-5,8	-5,9	x
AR-IO-07	W	SW	1.OG	59	49	56,2	48,8	-2,8	-0,2	-6,9	-6,9	
AR-IO-08	W	SW	1.OG	59	49	51,2	43,8	-7,8	-5,2	-3,5	-3,6	
FU-IO-01	MI	O	1.OG	64	54	48,0	39,3	-16,0	-14,7	0,0	0,0	
FU-IO-02	SOS	O	1.OG	57	-	43,7	-	-13,3	-	0,0	-	
FU-IO-03	W	O	2.OG	59	49	42,4	34,7	-16,6	-14,3	0,0	0,0	
FU-IO-04	GE	O	1.OG	69	59	43,3	35,6	-25,7	-23,4	0,0	0,0	
HI-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	49,1	41,5	-14,9	-12,5	0,0	0,0	
KI-IO-01	MI	N	2.OG	64	54	53,4	45,6	-10,6	-8,4	0,0	0,0	
LI-IO-01	W	N	1.OG	59	49	54,9	47,5	-4,1	-1,5	-9,1	-9,1	
LI-IO-02	W	NO	2.OG	59	49	54,8	47,4	-4,2	-1,6	-6,0	-6,0	
LI-IO-03	W	NO	2.OG	59	49	56,2	48,8	-2,8	-0,2	-3,3	-3,3	
MI-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	47,4	39,8	-16,6	-14,2	0,0	0,0	
NI-IO-01	MI	N	2.OG	64	54	58,7	51,3	-5,3	-2,7	0,0	-0,1	
OB-IO-01	MI	S	2.OG	64	54	45,5	38,1	-18,5	-15,9	0,0	0,0	
RA-IO-01	MI	N	1.OG	64	54	62,9	52,9	-1,1	-1,1	0,0	0,0	
RA-IO-02 (a)	MI	O	1.OG	64	54	63,6	53,9	-0,4	-0,1	0,0	0,0	
VO-IO-01	MI	O	2.OG	64	54	49,7	42,3	-14,3	-11,7	0,0	0,0	
WE-IO-01	W	SW	1.OG	59	49	39,9	32,4	-19,1	-16,6	0,0	0,0	
WE-IO-02	MI	W	1.OG	64	54	39,4	32,0	-24,6	-22,0	0,0	0,0	
WE-IO-03	MI	SW	1.OG	64	54	52,8	45,4	-11,2	-8,6	0,0	0,0	

Aus der o. a. Tabelle geht hervor, dass durch die aktiven Schallschutzmaßnahmen die Grenzwerte der 16. BImSchV mit Ausnahme der Immissionsorte AR-IO-05 und AR-IO-06 in Arth eingehalten werden. Die beiden Gebäude können aufgrund der im Zug der Erschließung erforderlichen Lücke in der Lärmschutzwand von Bau-km 1+129 bis 1+164 nicht hinreichend durch aktive Maßnahmen geschützt werden und sind daher ergänzend passiv zu schützen.

~~In Rannertshofen ist die Umsetzung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen nicht zielführend, da sich die Grundstücke und deren Zufahrten direkt an der St 2049 befinden und somit Lücken in der Lärmschutzanlage an den Stellen erforderlich wären, an welchen die Schalleinwirkungen am höchsten sind.~~

7.4 Passive Schallschutzmaßnahmen

Folgende Immissionsorte können nicht durch sinnvoll baubare aktive Schallschutzmaßnahmen geschützt werden:

- AR-IO-05, Dorfstraße 13 in Arth (nur der straßenseitige Gebäudeteil)
- AR-IO-06, Am Kirchberg 2 in Arth
- ~~RA-IO-01, Rannertshofen 1~~
- ~~RA-IO-02, Rannertshofen 2~~

Für die o. a. Gebäude werden daher passive Schallschutzmaßnahmen wie Schallschutzfenster und/oder schallgedämmte Lüftungsanlagen auf der Grundlage der 24. BImSchV erforderlich. In der Anlage 2 sind die zur Bemessung der Maßnahmen erforderlichen Beurteilungspegel aufgelistet.

Zur Bemessung passiver Maßnahmen sind folgende Beurteilungspegel zu Grunde zu legen:

Tabelle 6: Beurteilungspegel an Fassaden mit Anspruch auf Schallschutz

IO	Nutz.	HR	SW	IGW in dB(A)		Lr in dB(A)		Differenz	
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
AR-IO-05	W	SW	1.OG	59	49	57,6	50,2	---	1,2
AR-IO-06	W	SW	EG	59	49	56,4	49,1	---	0,1
AR-IO-06	W	SW	1.OG	59	49	57,4	50,0	---	1,0

An den übrigen Fassaden bzw. Stockwerken der beiden Gebäude sind die Grenzwerte eingehalten.

8. Zusammenfassung

Das Staatliche Bauamt Landshut plant für die Bundesstraße B 299, welche derzeit durch die Gemeinden Arth und Wehmichl verläuft, eine Ortsumfahrung südlich der beiden Ortslagen.

Die vorliegende Untersuchung behandelt die Tektur der Schallschutzplanung aus 2018 zu diesem Vorhaben und berücksichtigt eine in Teilen geänderte Straßenplanung, und eine fortgeschriebene Verkehrsprognose für 2030. Die Schallschutzplanung war anhand der geänderten Randbedingungen zu überarbeiten.

Zweck der vorliegenden Untersuchung war es, das Bauvorhaben aus schalltechnischer Sicht **erneut** auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und der Immissionsgrenzwerte der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung (16. BImSchV) zu beurteilen.

Die Berechnung der Schallemissionen und Schallimmissionen erfolgte nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, den RLS-90.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Grenzwerte der 16. BImSchV werden durch die Neubaumaßnahme in den Ortslagen Arth **und** Linden ~~und Rannertshofen~~ sowohl tags als auch nachts überschritten. In Arth treten Überschreitungen an insgesamt ~~sechs~~ **sieben** Immissionsorten mit bis zu ~~4,5~~ **5,5** dB(A) tags und ~~7~~ **8,2** dB(A) nachts auf. In Linden werden die Grenzwerte an drei Immissionsorten um bis zu ~~4,2~~ **5** dB(A) tags und um bis zu ~~6,8~~ **7,6** dB(A) nachts überschritten. ~~In Rannertshofen wurden an zwei Immissionsorten Überschreitungen um bis zu 1,9 dB(A) tags und um bis zu 2,3 dB(A) nachts berechnet. In Rannertshofen ergeben sich mit dem Abrücken der Straße von der Bebauung keine Grenzwertüberschreitungen mehr.~~
2. Maßnahmen zum Schallschutz als Folge der Baumaßnahme werden somit erforderlich.
3. Durch die vorgeschlagenen aktiven Schallschutzmaßnahmen werden die Grenzwerte der 16. BImSchV mit Ausnahme der Immissionsorte AR-IO-05 und AR-IO-06 in Arth eingehalten ~~werden~~. An den beiden Gebäuden können aufgrund der erschließungstechnisch erforderlichen Lücke in der Lärmschutzwand von Bau-km 1+129 bis 1+164 die Grenzwerte der 16. BImSchV nicht vollständig eingehalten werden.
4. ~~In Rannertshofen ist die Umsetzung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen nicht zielführend, da sich die Grundstücke und deren Zufahrten direkt an der St 2049 befinden und somit Lücken in der Lärmschutzanlage an den Stellen erforderlich wären, an welchen die Schalleinwirkungen am größten sind.~~

5. Die in Punkt 7.4 dieser Untersuchung genannten Immissionsorte können nicht vollständig durch aktive Schallschutzmaßnahmen geschützt werden. Für die Gebäude werden daher passive Schallschutzmaßnahmen wie Schallschutzfenster und/oder schalldämmte Lüftungsanlagen auf der Grundlage der 24. BImSchV erforderlich. ~~In der Anlage 2~~ Unter Punkt 7.4 sind die zur Bemessung der Maßnahmen erforderlichen Beurteilungspegel aufgelistet.

Augsburg, ~~17.08.2018~~ 22.09.2023

M. Ull

Dipl.-Ing (FH) M. Ertl



A) Verzeichnis der Unterlagen und Anlagen

Unterlage 7	Blatt 1 - Lageplan zum Schallschutz
	Blatt 2 - Lageplan zum Schallschutz, Lärmschutzmaßnahmen
Anlage 1	Tabelle, Beurteilungspegel ohne und mit Lärmschutz, Prognose 2030
Anlage 2	Tabelle, Beurteilungspegel zur Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen

B) Häufig verwendete Abkürzungen

D _{StrO}	Zuschlag nach RLS-90 für Fahrbahnbeläge
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr in Kfz / 24h
FOK	Fahrbahnoberkante
G	Gewerbegebiet
GOK	Geländeoberkante
IGW	Immissionsgrenzwert nach 16. BImSchV
L _{m,E}	Emissionspegel in 25 m Abstand zur Achse der betrachteten Fahrbahn in dB(A)
L _{rT, N}	Beurteilungspegel tags , nachts in dB(A)
LS-Wall	Lärmschutzwand
LS-Wand	Lärmschutzwand
M	Mischgebiet
SOS	Sondergebiet (Schule / Kindergarten)
W	Wohngebiet

C) Tabellen

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	8
Tabelle 2: Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet, Prognose 2030	10
Tabelle 3: Grenzwerte IGW und Beurteilungspegel L _r , Prognose 2030	14
Tabelle 4: Vorschlag aktiver Lärmschutzanlagen für die Ortslagen Linden und Arth	15
Tabelle 5: Grenzwerte IGW und Beurteilungspegel L _r mit LS, Prognose 2030	17
Tabelle 6: Beurteilungspegel an Fassaden mit Anspruch auf Schallschutz.....	18

D) Grundlagenverzeichnis

- (1) ~~TransVer, Verkehrsuntersuchung, Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung B 299 OU Wehmichl und Neuhausen, Stand 23.06.2015~~ [Schothauer & Wauer, B 299 OU Wehmichl, Fortschreibung der Prognose auf 2030 mit Anschluss LA 24, 13.04.2022](#)
- (2) BBI Ingenieure, technische Planung, ~~26.10.2016~~, [Vorabzug, 04.04.2023](#)
- (3) BBI Ingenieure, Digitale Flurkarte des Planungsgebietes, 26.10.2016
- (4) BBI Ingenieure, Höhenrastermodell der Umgebung, 26.10.2016
- (5) BBI Ingenieure, digitales Modell der geplanten Fahrbahn, ~~26.10.2016~~ [Stand 05.04.2023](#)
- (6) StBA Landshut, Bestandsvermessung der Fahrbahn, erhalten am 02.07.2015
- (7) StBA Landshut, Flächennutzungsplan, erhalten am 02.07.2015
- (8) Gemeinde Arth, Bebauungsplan „Westermeierfeld II“, letzte Änderung am 04.12.2000
- (9) Gemeinde Arth, Bebauungsplan „Weinberg“ letzte Änderung am 26.09.1985
- (10) Gemeinde Furth, Bebauungsplan „Maristengymnasium“ letzte Änderung am 08.04.2013
- (11) Gemeinde Wehmichl, Bebauungsplan „Langwies“ letzte Änderung am 14.02.1983
- (12) Gemeinde Wehmichl, Bebauungsplan „Langwies II“ letzte Änderung am 05.12.1990
- (13) Gemeinde Wehmichl, Bebauungsplan „Waldeck“ vom 27.03.1986

E) Regelwerke

Für die Untersuchung wurden folgende Grundlagen herangezogen:

- [1] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – 16. BImSchV, 1974, in der aktuellen Fassung
- [2] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswegeschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) – in der Fassung der Bekanntmachung vom 04.02.1997
- [3] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
- [4] BMVBW, Verkehrsblatt 12/97, Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, - VLärmSchR 97 -, 1997