

# **B486 vierstreifiger Ausbau zw. AS Langen / Mörfelden und Langen**

## **Schalltechnische Beurteilung**

### **1.0 Allgemeines**

Das Bauvorhaben sieht wegen der hohen Verkehrsbelastung vor, die zwei vorhandenen Fahrstreifen auf vier Fahrstreifen zu erweitern. Damit liegt nach der 16.BImSchV (Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des BImSchG – Verkehrslärmschutzverordnung) eine wesentliche Änderung vor. Somit ist bei der Beurteilung nach dem Grundsatz der Lärmvorsorge vorzugehen.

Im Zuge der Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung haben sich die Verkehrszahlen erheblich geändert, weshalb auch eine Aktualisierung der schalltechnischen Untersuchung notwendig wurde.

Durch die Erhöhung des DTV von zuvor 37900 Kfz/24h auf 49.100 Kfz/24h erhöhen sich die Beurteilungspegel um rund 1,2 dB(A).

### **2.0 Grundlagen**

#### **2.1 Rechtliche Grundlagen**

Rechtsgrundlage ist § 41 (1) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Hier ist bei dem Bau oder der „wesentlichen Änderung“ öffentlicher Straßen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsrgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind („Gebot des aktiven Lärmschutzes“). Voraussetzung ist, dass die Kosten der Schutzmaßnahme nicht außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen („Gebot der Verhältnismäßigkeit“) § 41 (2) BImSchG.

Diese Bestimmungen des BImSchG werden durch die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) und die Verkehrswege Schallschutzmaßnahmenverordnung (24. BImSchV) konkretisiert. Die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (VLärmSchR97) ergänzen die Verkehrslärmschutzverordnung.

In der 16. BImSchV sind sowohl die maßgebenden Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der Schutzbedürftigkeit als auch das Berechnungsverfahren des Beurteilungspegels festgelegt.

Maßgebende Immissionsgrenzwerte am Tag und in der Nacht gemäß der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV - für verschiedene Gebietsarten sind:

Gebietsart	Immissionsgrenzwerte	
	Tag	Nacht
an Krankenhäuser Schulen, Kur- und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
in Kern- Dorf- und Mischgebieten (Sondergebiete der Erholung)	64 dB(A)	54 dB(A)
in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

Für Sondergebiete nach § 10 Bau NVO sind gemäß der VLärmSchR 97 Pkt. 10.2 (4) die IGW für Kern- Dorf- Mischgebiete anzusetzen.

Grundsätzlich ist der Tag- und Nachtwert einzuhalten. Je nach Nutzung der Anlage oder des Gebietes ist nur der Tagwert bzw. der Nachtwert zur Beurteilung des Anspruchs heranzuziehen.

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte besteht für die betroffenen Eigentümer bestehender baulicher Anlagen ein Anspruch auf Entschädigung. Die Gebäude müssen bei der Offenlegung der Planfeststellungsunterlagen bereits bauaufsichtlich genehmigt sein. Der Umfang der Entschädigung wird nicht im Planfeststellungsverfahren geregelt. Hier wird nur der Anspruch dem Grunde nach, d.h. vorbehaltlich der Ergebnisse einer Prüfung der Nutzung der betroffenen Räume und der Eigenschaften der Außenbauteile, festgestellt.

Bei Räumen, die zum Schlafen bestimmt sind, besteht für den Eigentümer bei Überschreitung der IGW ein Anspruch auf eine Lüftungseinrichtung, wenn auf der zur Lärmquelle abgewandten Seite keine Lüftungsmöglichkeit besteht. Bei Überschreitung des IGW am Tag besteht auch ein Anspruch auf Entschädigung von Außenwohnbereichen wie Balkone, Loggien und Terrassen sowie von unbebauten Außenwohnbereichen.

Nach dem Planfeststellungsbeschluss wird in einem gesonderten Verfahren gem. 24.BImSchV, die Prüfung von Ansprüchen auf Entschädigungen und die Abwicklung durchgeführt. Soweit die vorhandenen Umfassungsbauteile nicht den Lärmschutzanforderungen entsprechen, werden die Kosten für passive Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude zu 100 % erstattet.

## 2.2 Schalltechnische Grundlagen

Grundsätzlich werden die von der Straße ausgehenden Schallemissionen gemäß der 16. BImSchV § 3 (RLS) berechnet. Für die Schallausbreitung wird ein leichter Wind mit 3m/s zum Immissionsort hin zugrunde gelegt. Zur Bewertung des Schalls wird ein Beurteilungspegel für den Tag (6.00 Uhr bis 22.00Uhr) und ein Beurteilungspegel für die Nacht (22.00Uhr bis 6.00 Uhr) rechnerisch ermittelt.

Grundlagen zur schalltechnischen Berechnung sind:

- die maßgebenden Verkehrsstärken für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV)
- die Lkw-Anteile für Tag und Nacht
- die Steigung und das Gefälle des Verkehrsweges Straße
- ein Korrekturwert für die Straßenoberfläche
- die Geschwindigkeit
- die Anteile der Reflexionen
- die Abschirmwirkungen
- die baulichen u. topographischen Gegebenheiten

## 3.0 Schalltechnischen Berechnungen

### 3.1 Ausgangsdaten

Die schalltechnische Berechnung wurde gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) mit dem EDV-Programm „~~Sound Plan 7.3~~“ „Sound Plan 8.0“ der Firma Braunstein + Bernd GmbH durchgeführt.

Die Topographie und die Daten der geplanten Straßenbaumaßnahme wurden über eine Datenschnittstelle aus dem Straßenplanungsprogramm VESTRA übernommen. Für die Berechnung wurden alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topographischen Gegebenheiten über Koordinaten definiert.

Die zur Berechnung maßgeblichen prognostizierten täglichen Verkehrsbelastungen (~~DTV<sub>w</sub> 2020, Planfall 1~~) (DTV 2030, Planfall) wurden aus der „Verkehrsuntersuchung zum 4-streifigen Ausbau der B486 zwischen AS Langen und K168“ vom Ing. Büro ~~BDS Dersch Consult, Version 2.0 vom September 2012~~ PTV Group vom August 2018 entnommen.

Die Prognose beinhaltet den Ausbau B486 ohne die OU Dreieich.

~~Die Verkehrsuntersuchung weist die Berechnungsergebnisse nur für den DTV<sub>w</sub> (Durchschnittlicher täglicher Werktagsverkehr) und den SV (Schwehrverkehr) aus. Die für die schalltechnische Berechnung notwendigen Verkehrszahlen von DTV (Durchschnittlicher täglicher Verkehr von Mo-So) wurden anhand der Umrechnungsfaktoren aus der SVZ 2010 (Straßenverkehrszählung) abgeleitet. Der LKW-Verkehr über 2,8 t. und die Aufteilung dieser für die Zeitbereiche Tag und Nacht wurde ebenfalls aus der SVZ 2010 entnommen und entsprechend der Vorgaben abgeleitet.~~

Die Verkehrsuntersuchung beinhaltet alle für die schalltechnische Berechnung notwendigen Angaben wie DTV, sowie pT und pN für den LKW Anteil > 2,8 t. Die genaue Herleitung kann der Verkehrsuntersuchung Kapitel 6.2 Ableitung schalltechnischer Kenngrößen entnommen werden.

Die Eingangsdaten für die schalltechnische Berechnung sind:

~~DTV = 37.900 KFZ (42.800 aus der VU geteilt durch den Faktor 1,13 aus der SVZ)~~

~~LKW > 2,8 t. am Tag = 7,5% aufgerundet 8%~~

~~LKW > 2,8 t. in der Nacht = 9,5% aufgerundet 10%~~

~~Der oben genannte LKW Anteile am DTV ergeben sich aus dem Kennwert des SV Anteil p-Tag (5,5%) bzw. p-Nacht (6,9%) zuzüglich dem Lieferwagen (LFW) Anteil von 37,1 % am Güterverkehr (GV) (LFW=980 GV=2641) aus der SVZ 2010~~

Die Eingangsdaten für die schalltechnische Berechnung sind:

DTV = 49.100 KFZ

LKW > 2,8 t. am Tag = 8%

LKW > 2,8 t. in der Nacht = 11%

Die Straßenoberfläche (Decke) soll mit einem Fahrbahnbelag -2,0 dB(A) hergestellt werden. Dies können z.B. AFB ≤0/11 oder Splittmatrixasphalt 0/8 und 0/11 ohne Absplittung sein. Die lärmindernde Wirkung tritt nur bei Geschwindigkeiten > 60 km/h ein und wurde bei dem Korrekturfaktor  $D_{StrO}$  mit -2 dB(A) entsprechend berücksichtigt.

Die B486 ist als vierstreifige überregionale Straße geplant.

Eine Widmung zur Kraftfahrstraße (§ 18 StVO) ist nicht geplant. Aufgrund der fehlenden Straßenverkehrsrechtlichen Aussage wird für die schalltechnische Berechnung jedoch eine zulässige Höchstgeschwindigkeit für die freie Strecke von  $v_{PKW} = 130$  km/h und  $v_{LKW} = 80$  km/h angesetzt.

Im Bereich der zu untersuchenden Bebauung sind im Umkreis von 100m keine lichtsignalgeregelten Kreuzungen vorhanden. Die Störzuschläge für Lichtsignalanlagen entfallen.

### **3.2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes, Schutzbedürftigkeit der Bebauung**

Die Schallausbreitung zwischen dem geplanten 4-streifigen Ausbau und der Wohnbebauung an der Kläranlage erfolgt frei von topografischen und baulichen Hindernissen.

Beim vorderen Gebäude handelt es sich um ein freistehendes Einfamilienhaus mit einem Außenwohnbereich auf der Gebäuderückseite. Eventuell befindet sich auch seitlich ein Außenwohnbereich. Die tatsächliche Nutzung der seitlichen Freifläche wird im Zuge der Überprüfung nach der 24.BImSchV nach dem Planfeststellungsverfahren vorgenommen. Beim hinteren Gebäude handelt es sich augenscheinlich um ein 2 Familienhaus mit Balkonen auf der zur B486 hin liegenden Fassade.

Als Ansatz der Gebietsart der Wohngebäude an der Kläranlage wird gemäß der VLärmSchR 97 Pkt. 10.2 (4) bei Sondergebieten die IGW für Kern- Dorf-Mischgebiete angesetzt.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen (Wall oder Wand) zum Schutz der Wohnbebauung an der Kläranlage sind derzeit nicht vorhanden.

## 4.0 Ergebnisse

Im Zuge des 4-streifigen Ausbaus wurde für die Wohnbebauung an der Kläranlage eine schalltechnische Beurteilung durchgeführt.

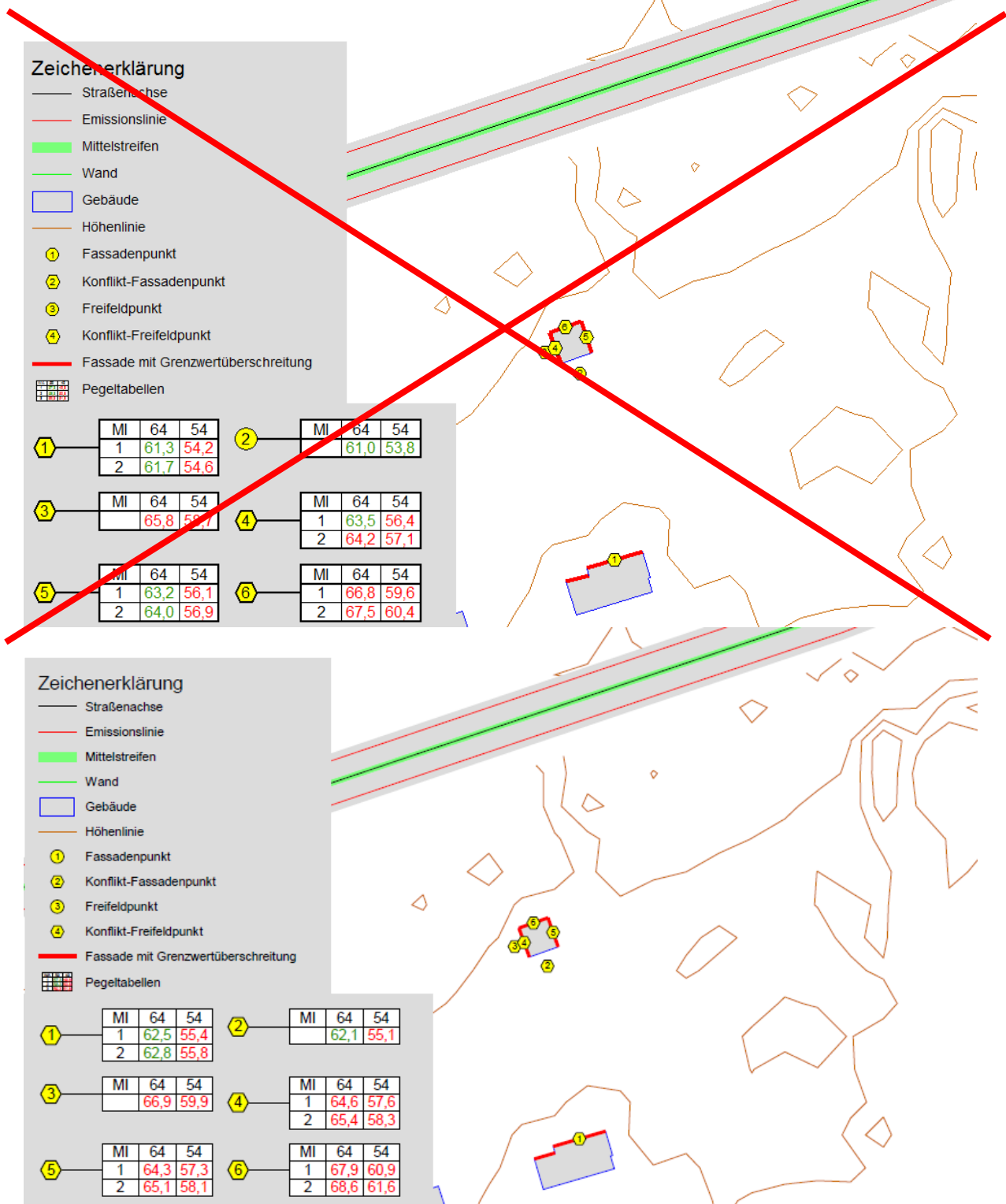
### 4.1 Freie Schallausbreitung ohne Lärmschutzwand, Entschädigung für passiven Lärmschutz

Die schalltechnische Berechnung ergab, dass bei freier Schallausbreitung (ohne aktiven Lärmschutz) am vorderen Wohngebäude mit einer Wohneinheit (WE) die maßgebenden Immissionsgrenzwerte (IGW) am Tag und in der Nacht überschritten werden. **Geändert hat sich, hier jedoch, dass die IGW an den seitlichen Gebädefassaden ( IP 4 und 5 ) nun nicht nur Nachts, sondern auch am Tag überschritten werden.**

Die IGW am Außenwohnbereich auf der Rückseite des vorderen Gebäudes werden nicht überschritten. Bei der Freifläche seitlich zum vorderen Wohnhaus werden die IGW am Tag geringfügig überschritten. Die tatsächliche Nutzung der seitlichen Freifläche gem. VLärmSchR97 wird im Zuge der Überprüfung nach der 24.BImSchV nach dem Planfeststellungsverfahren vorgenommen. Für die Kostenschätzung wird vorab von einem bebauten Außenwohnbereich gem. VLärmSchR97 ausgegangen. Ob und in welchem Umfang Entschädigungszahlungen anfallen wird sich im Zuge der Überprüfung zeigen.

Zusätzlich werden noch an einem weiteren zurückliegenden Gebäude mit zwei Einheiten die maßgebenden IGW in der Nacht an einer Fassadenseite geringfügig überschritten. Ob an dieser Fassadenseite zu schützende Schlafräume liegen, wird im Zuge der Überprüfung gem. der 24.BImSchV nach dem Planfeststellungsverfahren überprüft. **An den seitlich zur B486 gelegenen Gebädefassaden tritt auch weiterhin keine Grenzwertüberschreitung auf.**

## Übersicht der Berechnungspunkte mit Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung:



Im Lageplan der Unterlage 17.1.2 sind die Berechnungspunkte nochmals Maßstäblich dargestellt.

Berechnungsergebnisse der schalltechnischen Beurteilung:

IGW für Mischgebiet sind 64 dB(A) am Tag und 54 dB(A) in der Nacht

Berechnungs-Punkt	Immissionsort	HR	Etage	Beurteilungspegel ohne Lärmschutzwand		Grenzwert Über- schreitung
				Tag	Nacht	
1	hinteres Wohnhaus	N	EG I.OG	61,3 61,7	<del>54,2</del> <del>54,6</del>	Nachts Nachts
2	Außenwohnbereich Rückseite			61		nein
3	Außenwohnbereich seitlich			<del>65,8</del>		Tags
4	vorderes Wohnhaus seitlich zur B486	W	EG I.OG	63,5 <del>64,2</del>	56,4 <del>57,1</del>	Nachts Tags / Nachts
5	vorderes Wohnhaus seitlich zur B486	O	EG I.OG	63,2 64	<del>56,1</del> <del>56,9</del>	Nachts Nachts
6	vorderes Wohnhaus	N	EG I.OG	<del>66,8</del> <del>67,5</del>	<del>59,6</del> <del>60,4</del>	Tags / Nachts Tags / Nachts

Berechnungs-Punkt	Immissionsort	HR	Etage	Beurteilungspegel ohne Lärmschutzwand		Grenzwert Über- schreitung
				Tag	Nacht	
1	hinteres Wohnhaus	N	EG I.OG	62,5 62,8	<b>55,4</b> <b>55,8</b>	Nachts Nachts
2	Außenwohnbereich Rückseite			62,1		nein
3	Außenwohnbereich seitlich			<b>66,9</b>		Tags
4	vorderes Wohnhaus seitlich zur B486	W	EG I.OG	<b>64,6</b> <b>65,4</b>	<b>57,6</b> <b>58,3</b>	Tags / Nachts Tags / Nachts
5	vorderes Wohnhaus seitlich zur B486	O	EG I.OG	<b>64,3</b> <b>65,1</b>	<b>57,3</b> <b>58,1</b>	Tags / Nachts Tags / Nachts
6	vorderes Wohnhaus	N	EG I.OG	<b>67,9</b> <b>68,6</b>	<b>60,9</b> <b>61,6</b>	Tags / Nachts Tags / Nachts

#### 4.1.1 Kosten des passiven Lärmschutzes

Als Kostenansatz wird bei Überschreitungen Am Tag und in der Nacht je Wohneinheit und Etage 4.000€ angesetzt. Bei Überschreitungen in der Nacht werden 3.000€ als Kostenansatz zugrunde gelegt. Für Außenwohnbereiche werden Kosten in Höhe von 2.000 € angesetzt.

Entschädigungsleistung für passiven Lärmschutz

Tag u. Nacht Überschreitung = 2 Etagen (1WE) x 4.000,- € = **8.000,- €** (ohne Mwst.)

Nacht Überschreitung = 4 Etagen (2WE) x 3.000,- € = **12.000,- €** (ohne Mwst.)

Außenwohnbereiche = 1 Bereich x 2.000,- € = **2.000,- €** (ohne Mwst.)

Gesamtkosten für passive Entschädigung = **22.000,- €** (ohne Mwst.)

#### 4.2 Variante mit Lärmschutzwand - aktiver Lärmschutz –

Aufgrund der anzustrebenden Eingriffsminimierung in hochwertige Waldflächen wurde bei der Wahl des aktiven Lärmschutzes ein Lärmschutzwall ausgeschlossen.

Um die Bebauung im Bereich der Kläranlage zu schützen, müsste eine 215 m lange bis zu ~~5,00 m~~ 6,00 m hohe Lärmschutzwand mit einer Fläche von ~~910 m²~~ 1050 m² errichtet werden.

Der Kostenansatz für die Lärmschutzwand wurde mit 350,- €/m² veranschlagt.

~~910² x 350,- € = 318.500,- € (ohne Mwst.) für die Errichtung der Lärmschutzwand.~~  
 1050² x 350,- € = 367.500,- € (ohne Mwst.) für die Errichtung der Lärmschutzwand.

Berechnungsergebnisse der schalltechnischen Beurteilung mit Lärmschutzwand:  
 IGW für Mischgebiet sind 64 dB(A) am Tag und 54 dB(A) in der Nacht

Berechnungs-Punkt	Immissionsort	HR	Etage	Beurteilungspegel mit Lärmschutzwand		Grenzwert Über-schreitung
				Tag	Nacht	
1	hinteres Wohnhaus	N	EG	57,5	50,3	nein
			I.OG	57,8	50,7	nein
2	Außenwohnbereich Rückseite			58,5		nein
3	Außenwohnbereich seitlich			59,3		nein
4	vorderes Wohnhaus seitlich zur B486	W	EG	57	49,9	nein
			I.OG	57,9	50,7	nein
5	vorderes Wohnhaus seitlich zur B486	O	EG	56,3	49,2	nein
			I.OG	57,3	50,2	nein
6	vorderes Wohnhaus	N	EG	59,5	52,3	nein
			I.OG	60,2	53,1	nein

Berechnungs-Punkt	Immissionsort	HR	Etage	Beurteilungspegel mit Lärmschutzwand		Grenzwert Über-schreitung
				Tag	Nacht	
1	hinteres Wohnhaus	N	EG	58,5	51,5	nein
			I.OG	58,9	51,8	nein
2	Außenwohnbereich Rückseite			59,6		nein
3	Außenwohnbereich seitlich			60,2		nein
4	vorderes Wohnhaus seitlich zur B486	W	EG	58	50,9	nein
			I.OG	58,7	51,7	nein
5	vorderes Wohnhaus seitlich zur B486	O	EG	57,3	50,2	nein
			I.OG	58,2	51,1	nein
6	vorderes Wohnhaus	N	EG	60,4	53,4	nein
			I.OG	61,0	54,0	nein



#### 4.2.1 Nachweis zum Kosten- / Nutzen Vergleich der aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen

Grundsätzlich sind, wenn möglich und die Kosten in einem angemessenem Verhältnis stehen, aktive Lärmschutzmaßnahmen den passiven Entschädigungen vorzuziehen.

Wenn die Kosten für aktive Maßnahmen etwa das 7 bis 10-fache der Kosten für sonst erforderliche passive Maßnahmen nicht übersteigen, kann Verhältnismäßigkeit der Kosten noch gewahrt sein. Zu berücksichtigen ist auch ob und in welchen Umfang weitere Gebäude die unter den Grenzwerten liegen von der Lärmschutzwand profitieren.

Durch die Lärmschutzwand können Kosten für 3 Wohneinheiten und 1 Außenwohnbereich in Höhe von 22.000€ eingespart werden

Die Kosten für die Lärmschutzwand betragen ~~318.500,- €~~, **367.500,- €** (ohne MwSt.)

#### Das Kosten- / Nutzenverhältnis beträgt:

~~Kosten aktiver Lärmschutz: 318.500,- € = 14,5-fache~~  
Kosten aktiver Lärmschutz: 367.500,- € = **16,7-fache**  
bzw. rund 92.000 € je Schutzfall.

Das Kosten / Nutzenverhältnis der Lärmschutzwand ist nicht gewahrt, zumal keinerlei andere Schutzbedürftige Gebäude von der Wand eine Abschirmwirkung erhalten.

#### 5. Ergebnis

Aufgrund des Missverhältnisses zwischen aktiven und passiven Kosten, sollen die drei Wohneinheiten an den beiden Gebäuden ausschließlich passiv geschützt werden.

Für den Außenwohnbereich ist soweit die Voraussetzungen gem. VLärmSchR 97 erfüllt sind, Entschädigungszahlung für die Beeinträchtigung zu zahlen.