

**GUTACHTEN NR. 12565 G**

**Schalltechnisches Gutachten für den Bebauungsplan  
"Brandenburger Straße - Dammstraße" in Kaiserslautern**

**Schalltechnisches Gutachten für den Bebauungsplan  
„Brandenburger Straße - Dammstraße“ in Kaiserslautern**

---

Auftraggeber:

Barbarossa Autopark GmbH & Co. KG  
Brandenburger Straße 3  
67663 Kaiserslautern

Werner Genest und Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Meßstelle §§ 26, 28 BImSchG  
Güteprüfstelle gemäß DIN 4109

Parkstraße 70, 67061 Ludwigshafen/Rhein  
Telefon: 0621 / 586150 - Telefax: 0621 / 582354  
E-Mail: [info@genest.de](mailto:info@genest.de)

Büro Berlin  
Marktstraße 8  
10317 Berlin  
Telefon: 030 / 29490949  
Telefax: 030 / 29490948  
E-Mail: [genest.berlin@arcor.de](mailto:genest.berlin@arcor.de)

Büro Dresden  
Alträcknitz 8  
01217 Dresden  
Telefon: 0351 / 4764150  
Telefax: 0351 / 4764130  
E-Mail: [genest.dresden@t-online.de](mailto:genest.dresden@t-online.de)

	<b><u>SEITE:</u></b>
1. AUFGABENSTELLUNG	1
2. ZUGRUNDE GELEGTE NORMEN, RICHTLINIEN UND VERORDNUNGEN	2
3. PLANUNTERLAGEN UND AUSGANGSDATEN	3
4. ÖRTLICHE SITUATION	4
5. PLANUNGSSITUATION	4
6. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN UND BEURTEILUNGSKRITERIEN	5
6.1 Verkehrslärm	5
6.2 Gewerbelärm	6
7. SCHALLTECHNISCHE AUSGANGSDATEN	7
7.1 Straßenverkehrslärm	7
7.2 Schienenverkehrslärm	9
7.3 Gewerbelärm	11

	<b><u>SEITE:</u></b>
8. ERMITTLUNG DER SCHALLIMMISSIONSPEGEL UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE	12
8.1 Verkehrslärm	13
8.2 Berechnung der in den geplanten Gewerbegebietsbereichen festzulegenden immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSB)	15
9. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN GEGEN VERKEHRSLÄRM	19
10. ZUSAMMENFASSUNG	26

## **1. AUFGABENSTELLUNG**

Die Firma Barbarossa Autopark GmbH & Co. KG beabsichtigt, auf dem Gelände des Bebauungsplanentwurfs „Brandenburger Straße - Dammstraße“ Gewerbebetriebe anzusiedeln. Für diese Gewerbebetriebe wurde im Planentwurf bereits eine Gewerbefläche ausgewiesen, die durch eine neue Straße in drei Teilbereiche getrennt wird. Neben der Gewerbefläche wurde im Bebauungsplanentwurf auch ein Mischgebiet vorgesehen, in dem zwischenzeitlich bereits Gebäude errichtet wurden.

Für den zu überarbeitenden bzw. zu ergänzenden Bebauungsplan ist die Ausarbeitung eines Gutachtens erforderlich, in dem die schalltechnische Verträglichkeit der vorgesehenen Planung nach städtebaulichen Kriterien untersucht und beurteilt wird.

Anhand des schalltechnischen Gutachtens ist für das Bebauungsplanverfahren zum einen der Verkehrslärm nach DIN 18 005 /1/ (Schallschutz im Städtebau) zu ermitteln und zu beurteilen. Dafür wurden von der Stadt Kaiserslautern die Daten zur Berechnung des Straßenverkehrslärms zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt. Zum anderen sind im Plangebiet die zulässigen Gewerbelärmemissionen in Form immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel zu berechnen, so dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ in der angrenzenden Nachbarschaft eingehalten werden können. Eine alternative Berechnung unter Berücksichtigung der Schallemissionen der einzelnen Gewerbebetriebe kann hier nicht erfolgen, da zum Zeitpunkt der schalltechnischen Untersuchungen keine ausreichenden Planungs- und Berechnungsgrundlagen zu den Betrieben vorhanden waren. Als Vorbelastung aus gewerblicher Nutzung kann nach Rücksprache mit der Stadt Kaiserslautern ein bereits für einen Aufpunkt (vgl. Anlage 1) im geplanten Mischgebiet ermittelter Beurteilungspegel berücksichtigt werden.

Eine Untersuchung der neuen Straße gemäß Verkehrslärmschutzverordnung ist nach Rücksprache mit der Stadt Kaiserslautern hier nicht durchzuführen.

**2. ZUGRUNDE GELEGTE NORMEN, RICHTLINIEN UND VERORDNUNGEN**

- /1/ DIN 18 005      „Schallschutz im Städtebau,  
Teil 1              Grundlagen und Hinweise für die Planung“,  
Ausgabe Juli 2002  
mit Beiblatt 1, Ausgabe Mai 1987
- /2/ RLS-90            „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“,  
herausgegeben und eingeführt vom Bundesminister  
für Verkehr am 10. April 1990
- /3/ SCHALL 03        „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von  
Schienenwegen“, Ausgabe Juli 1990, eingeführt von der  
Deutschen Bundesbahn am 19. März 1990
- /4/ TA Lärm            „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“,  
6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-  
Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998
- /5/ DIN 4109          „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“,  
Ausgabe November 1989  
mit Beiblatt 1, Ausgabe November 1989
- /6/ DIN ISO 9613     „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,  
Teil 2              Allgemeines Berechnungsverfahren“,  
Ausgabe Oktober 1999
- /7/ VDI 2719          „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“,  
Ausgabe August 1987

### 3. PLANUNTERLAGEN UND AUSGANGSDATEN

Als Grundlage für die Ausarbeitung des Gutachtens dienten im Wesentlichen folgende Unterlagen:

- Bebauungsplan-Vorentwurf „Brandenburger Straße - Dammstraße“, Maßstab 1 : 500, Plan-Datum 24.06.2005
- Berechnungen der Stadt Kaiserslautern, Referat Stadtentwicklung, Abteilung Stadtplanung zum Straßenverkehrslärm, Zieljahr 2010, Darstellung in einem Übersichtsplan im Maßstab 1 : 1000, Plan-Datum 09.05.2005
- Digitale Berechnungsgrundlagen zur Weiterverwendung im speziellen Berechnungsprogramm SOUNDPLAN, von der Stadt Kaiserslautern, Abteilung Stadtplanung per E-Mail zur Verfügung gestellt
- Messbericht Nr. 22923 M, Schallpegelmessungen in Kaiserslautern, Am Harzhübel, Flurstück 1876/31 vom 14.11.2001, erstellt von der Genest und Partner Ingenieurgesellschaft mbH
- Deutsche Bahn AG, Bahn-Umwelt-Zentrum, Abteilung Schall- und Erschütterungsschutz in Karlsruhe, Herr Bauer:  
Zugdaten vom Juli 2005 nach SCHALL 03 im Untersuchungsgebiet "westlich Hauptbahnhof Kaiserslautern (Pfaff-Werk)" für die Strecken
  - 3280 (Homburg - Ludwigshafen)
  - 3300 (Kaiserslautern - Pirmasens)
  - 3302 (Kaiserslautern - Lauterecken-Grumbach)

#### **4. ÖRTLICHE SITUATION**

Das Bebauungsplangebiet befindet sich im südwestlichen Bereich von Kaiserslautern und wird nördlich von der Brandenburger Straße und der Dammstraße, östlich von der Carl-Euler-Straße und südlich von der Straße Am Harzhübel begrenzt. Im Westen ist außerhalb des Plangebiets eine Gewerbefläche vorhanden. Das Bebauungsplangebiet besteht nach der vorliegenden Planung aus insgesamt vier Teilbereichen (drei Gewerbegebietsflächen (GE 1 - 3) und einer Mischgebietsfläche (MI)).

Das Plangebiet steigt von Norden in Richtung Süden bzw. Südosten im Bereich der Gewerbegebietsflächen GE 1 - 3 leicht an. Die südliche Gewerbegebietsfläche GE 1 wird nach Süden von einer steilen Böschung bzw. einer Felswand begrenzt. Südlich bzw. südöstlich der Böschung bzw. Felswand ist ein Mischgebiet vorgesehen. Das Mischgebiet befindet sich ca. 10 m oberhalb der Gewerbegebietsflächen. Die Gewerbegebietsflächen liegen im Mittel ca. 245 m ü. NN und die als Mischgebiet ausgewiesene Fläche ca. 255 m ü. NN. Die Gewerbegebiete weisen einen Anstieg in östlicher Richtung auf, das Mischgebiet hat ein leichtes Gefälle von West nach Ost.

Südlich des Mischgebiets befindet sich ein Allgemeines Wohngebiet.

Die örtliche Situation ist im Übersichtsplan in Anlage 1 dargestellt.

#### **5. PLANUNGSSITUATION**

Auf der als Gewerbegebiet vorgesehenen Fläche ist derzeit noch keine Bebauung vorhanden. In der als Mischgebiet ausgewiesenen Fläche sind zwischenzeitlich bereits neue Wohnhäuser entstanden. Diese bestehen in der überwiegenden Zahl aus einem Erdgeschoß und zwei Obergeschossen.







Der Gesamt-Gewerbelärm nach TA Lärm /4/ setzt sich zusammen aus der vorhandenen Vorbelastung und der von den geplanten Gewerbegebietsflächen zu erwartenden Zusatzbelastung (vgl. Abschnitt 7.3).

## **7. SCHALLTECHNISCHE AUSGANGSDATEN**

### 7.1 Straßenverkehrslärm

Von der Stadt Kaiserslautern wurden bereits schalltechnische Berechnungen für den Straßenverkehrslärm durchgeführt. Dabei wurden folgende Straßen berücksichtigt:

- Brandenburger Straße
- Dammstraße
- Königstraße
- neue Straße im Bebauungsplangebiet

Die darin verwendeten Ausgangsdaten sind nach Abstimmung mit der Stadt Kaiserslautern auch für den hier zu berechnenden Gesamt-Verkehrslärm, bestehend aus Straßenverkehrs- und Schienenverkehrslärm, anzuwenden. Nach Rückfrage bei der Stadt Kaiserslautern waren weitere Straßen nicht zu berücksichtigen. Die schalltechnischen Ausgangsdaten für die Berechnungen des Straßenverkehrslärms nach RLS-90 /2/, wie sie bei den Berechnungen der Stadt Kaiserslautern zugrunde gelegt wurden, werden in der nachfolgenden Tabelle nochmals zusammengefasst:

Verkehrsdaten:

Straßenabschnitt	DTV (Kfz / 24 h)	p (%)	
	Prognose- planfall 2010 *	Tag	Nacht
Brandenburger Straße	36.800	10	3
Dammstraße	26.800	10	3
Königstraße	20.100	10	3
neue Straße (im Plangebiet)	2000	10	3

DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

p = Lkw-Anteil

\*) = Neuere Daten lagen der Stadt Kaiserslautern nicht vor

Bei den Emissionspegelberechnungen sind neben den Fahrzeugdichten die Lkw-Anteile, die Beschaffenheit der Straßenoberflächen, die Neigung und die zulässige Höchstgeschwindigkeit, die im vorliegenden Fall für alle Straßen bei 50 km/h liegt, zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse der Berechnung der Schallemissionspegel nach RLS-90 /2/ für den Prognosefall 2010 werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Straßenabschnitt	L <sub>m,E</sub> (tags) [dB(A)]	L <sub>m,E</sub> (nachts) [dB(A)]
Brandenburger Straße	69,2	59,0
Dammstraße	67,8	57,6
Königstraße	66,6	56,4
neue Straße (im Plangebiet)	56,6	46,3

Mit diesen Emissionspegeln wurden an ausgewählten und größtenteils repräsentativen von der Stadt Kaiserslautern vorgegebenen Immissionspunkten im Untersuchungsgebiet die Schallimmissionspegel ermittelt.

## 7.2 Schienenverkehrslärm

Die Schienenlärmpegel wurden nach der von der Deutschen Bahn AG eingeführten SCHALL 03 /3/ rechnerisch bestimmt. Nach diesem Regelwerk sind die Schallemissionspegel anhand der vorgegebenen Schienenverkehrsdaten zu ermitteln und damit die Schallimmissionspegel (Beurteilungspegel an den interessierenden Immissionsorten) zu bestimmen. Bei den Emissionsberechnungen sind hiernach die Zuggattung, die Zugfolgen, die Fahrzeugbauart, die Bremssysteme, die Fahrgeschwindigkeiten, die Zuglängen sowie das Gleisbett usw. zu berücksichtigen. Bei den Immissionsberechnungen gehen neben der Länge der Gleisabschnitte und deren Abstand zum Immissionsort auch wirksame Abschirmungen, Boden- und Meteorologiedämpfungseffekte sowie Reflexionen und der "Schienenbonus" ein. Die hierfür einzusetzenden Berechnungsverfahren sind in der SCHALL 03 /3/ umfassend beschrieben.

Bei den Berechnungen der Schallemissionspegel wurden die von der Deutschen Bahn AG für die Strecken Kaiserslautern - Pirmasens, Kaiserslautern - Lauterecken-Grumbach und Homburg - Ludwigshafen für das Untersuchungsgebiet "westlich Hauptbahnhof Kaiserslautern (Pfaff-Werk)" für das Prognosejahr 2015 mitgeteilten Zugdaten zugrunde gelegt (vgl. Anlage 2). Da nach den Angaben der Deutschen Bahn AG sich in Zukunft das Zugangebot stark an der Nachfrage von Ländern und Kommunen orientiert, sind die Aussagen über die zukünftigen Betriebszahlen im Prognosejahr 2015 mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren zu betrachten. Im Vergleich zu den derzeitigen Betriebszahlen sind die Betriebszahlen für das Prognosejahr 2015 jedoch aus schalltechnischer Sicht gesehen ungünstiger (höhere Schallemissionspegel) und werden deshalb als Berechnungsgrundlage verwendet.

Anhand der vorgelegten Zugdaten wurden die Schallemissionspegel nach SCHALL 03 /3/ für den Tages- und Nachtzeitraum berechnet. Als Schallemissionspegel ist danach der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Gleisachse und in 3,5 m Höhe über der Schienenoberkante bei freier Schallausbreitung definiert. Die Tageszeit umfasst den Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr, die Nachtzeit den Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr. Es wurden folgende um den Fahrbahnzuschlag korrigierte Schallemissionspegel  $L_{m,E,korr}$  ermittelt:

- Strecke Kaiserslautern - Pirmasens in beiden Richtungen insgesamt (eingleisige Streckenführung):

$$\text{tags:} \quad L_{m,E,korr,Tag} = 54,2 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts:} \quad L_{m,E,korr,Nacht} = 46,0 \text{ dB(A)}$$

- Strecke Kaiserslautern - Lauterecken-Grumbach in beiden Richtungen insgesamt (eingleisige Streckenführung):

$$\text{tags:} \quad L_{m,E,korr,Tag} = 47,0 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts:} \quad L_{m,E,korr,Nacht} = 38,5 \text{ dB(A)}$$

- Strecke Ludwigshafen - Kaiserslautern - Homburg, westliche Richtung (von Kaiserslautern nach Homburg):

$$\text{tags:} \quad L_{m,E,korr,Tag} = 72,4 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts:} \quad L_{m,E,korr,Nacht} = 73,1 \text{ dB(A)}$$

- Strecke Homburg - Kaiserslautern - Ludwigshafen, östliche Richtung (von Homburg nach Kaiserslautern):

$$\text{tags:} \quad L_{m,E,korr,Tag} = 74,9 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts:} \quad L_{m,E,korr,Nacht} = 76,1 \text{ dB(A)}$$

Die aufgeführten korrigierten Emissionspegel berücksichtigen bereits den entsprechenden Fahrbahnzuschlag, der nachfolgend aufgeführt wird:

- Strecke Homburg - Ludwigshafen:  
Betonschwellen im Schotterbett  
Korrekturwert  $D_{fb} = 2 \text{ dB}$

- Strecke Kaiserslautern - Pirmasens:  
Holz- und Betonschwellen, weitere Angaben seitens der Bahn wurden nicht gemacht  
Annahme Korrekturwert  $D_{fb} = 2 \text{ dB}$
  
- Strecke Kaiserslautern - Lauterecken-Grumbach:  
Holzschwellen im Schotterbett  
Korrekturwert  $D_{fb} = 0 \text{ dB}$

Neben den Korrekturwerten für den Fahrbahnzuschlag wurde gemäß SCHALL 03 /3/ für die Eisenbahnüberführung im Bereich der Königstraße ein Zuschlag von  $D_{br} = 3 \text{ dB}$  in den obigen Werten berücksichtigt.

Die oben dargestellten Emissionspegel wurden bei der Berechnung der Schienenlärm-Immissionspegel zugrunde gelegt (vgl. Abschnitt 8.1).

### 7.3 Gewerbelärm

Bei den Untersuchungen des Gewerbelärms werden die zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA}$  anhand iterativer Berechnungsschritte so bestimmt, dass die in Abschnitt 6.2 festgelegten Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft unter Berücksichtigung der Vorbelastung eingehalten werden können. Dabei wurde eine Kontingentierung der Gewerbegebietsfläche in drei Teilbereiche vorgenommen.

Neben den immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegeln ist - wie oben erwähnt - auch die Vorbelastung der in der Nachbarschaft des Bebauungsplangebiets angesiedelten Gewerbebetriebe zu berücksichtigen. Als Vorbelastung sind nach Rücksprache mit der Stadt Kaiserslautern die Messergebnisse für einen Immissionsort im Bebauungsplangebiet (Flurstück 1276/31, vgl. Anlage 1) aus dem Messbericht Nr. 22923 M vom 14.11.2001 zu berücksichtigen. Dieser Immissionsort ist in Anlage 1 dargestellt. Die im oben genannten Messbericht aufgeführten Ergebnisse werden nachfolgend nochmals kurz erläutert:

Die Messergebnisse zeigen, dass die derzeit gewerblich verursachten Geräusche an der nächstliegenden Baugrenze des geplanten Mischgebiets tags einen Beurteilungspegel von  $L_{r,Tag} \leq 50$  dB(A) aufweisen. Damit liegt der ermittelte Beurteilungspegel mehr als 10 dB unter dem Immissionsrichtwert für den Tageszeitraum von 60 dB(A). Gemäß TA Lärm /4/ muss die Vorbelastung im Tageszeitraum demnach nicht berücksichtigt werden (Irrelevanzkriterium nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm /4/).

Nach den Ergebnissen des Messberichts ist des Weiteren davon auszugehen, dass der von den gewerblichen Geräuschen verursachte Beurteilungspegel im Nachtzeitraum an der nächstliegenden Baugrenze des geplanten Mischgebiets einen Wert von  $L_{r,Nacht} \leq 40$  dB(A) aufweist. Da dieser Beurteilungspegel den Nacht-Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um lediglich 5 dB unterschreitet, ist dieser als Vorbelastung in den schalltechnischen Berechnungen zu berücksichtigen.

## **8. ERMITTLUNG DER SCHALLIMMISSIONSPEGEL UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE**

Bei den Berechnungen wurde das Rechenprogramm SOUNDPLAN 6.2 der Braunstein + Berndt GmbH eingesetzt, das nach dem Ray-Tracing-Verfahren arbeitet. Bei diesem Verfahren werden vom Immissionsort ausgehend Suchstrahlen ausgesandt, die die modellhaft in den Rechner eingegebene Geometrie in dem jeweils vorgegebenen Untersuchungsbereich abtasten. Entsprechend dem Abstandswinkel der Suchstrahlen (hier 1 Grad) wird für das sich daraus ergebende Winkelsegment der Teil-Immissionspegel berechnet. Die Immissionsanteile aller Winkelsegmente werden anschließend energetisch zu dem Gesamt-Immissionspegel aufaddiert und der Beurteilungspegel gebildet.



## 8.1 Verkehrslärm

Für das Bebauungsplanverfahren waren die Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet beim Straßenlärm nach RLS-90 /2/ und beim Schienenlärm nach SCHALL 03 /3/ zu ermitteln und der Summenpegel aus beiden Lärmarten als Gesamt-Verkehrslärm entsprechend DIN 18 005 /1/ zu beurteilen.

Die Ergebnisse der Schallimmissionsberechnungen sind in Anlage 3 tabellarisch aufgeführt. In der nachfolgenden Tabelle wird für jeden Immissionspunkt der höchste ermittelte auf ganze dB aufgerundete Beurteilungspegel des Gesamt-Verkehrslärms angegeben und den Orientierungswerten der DIN 18 005 /1/ gegenübergestellt. Die Immissionspunkte sind in der Anlage 1 gekennzeichnet.

Immissionspunkt	Geschoss	Orientierungswert in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
		tags	nachts	L <sub>r,Tag</sub>	L <sub>r,Nacht</sub>
IP 01	EG	60	50	58	56
IP 02	EG	60	50	57	54
IP 03	2. OG	60	50	50	47
IP 04	2. OG	60	50	48	46
IP 05	2. OG	60	50	59	57
IP 06	2. OG	60	50	58	57
IP 07	2. OG	60	50	48	46
IP 08	2. OG	60	50	48	43
IP 09	2. OG	60	50	60	58
IP 10	2. OG	60	50	60	58
IP 11	2. OG	60	50	49	47
IP 12	2. OG	60	50	53	50
IP 13	2. OG	60	50	60	59
IP 14	2. OG	60	50	60	59

Immissionspunkt	Geschoss	Orientierungswert in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
		tags	nachts	L <sub>r,Tag</sub>	L <sub>r,Nacht</sub>
IP 15	2. OG	60	50	50	48
IP 16	2. OG	60	50	56	54
IP 17	2. OG	60	50	61	60
IP 18	2. OG	55	45	60	59
IP 19	2. OG	60	50	51	49
IP 20	2. OG	60	50	54	51
IP 21	2. OG	60	50	62	60
IP 22	2. OG	60	50	62	61
IP 23	2. OG	60	50	55	54
IP 24	2. OG	60	50	53	49
IP 25	2. OG	60	50	64	63
IP 26	2. OG	60	50	64	63
IP 27	2. OG	60	50	59	57
IP 28	2. OG	60	50	57	56
IP 29	1. OG	55	45	52	51
GE 1	-	65	55	72	65
GE 2	-	65	55	73	65
GE 3	-	65	55	67	60

Wie aus der oben aufgeführten Tabelle zu erkennen ist, werden die Orientierungswerte für den Tageszeitraum nur an einigen Immissionspunkten überschritten. Im Nachtzeitraum dagegen werden sie an allen Immissionspunkten überschritten, teilweise betragen diese Überschreitungen mehr als 10 dB. Deshalb sind geeignete Schallschutzmaßnahmen gegenüber dem Verkehrslärm festzulegen (siehe Abschnitt 9).

## 8.2 Berechnung der in den geplanten Gewerbegebietsbereichen festzulegenden immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP)

Laut Aufgabenstellung sind für die geplanten Gewerbegebietsflächen innerhalb des Bebauungsplans die maximal zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel zu ermitteln, mit denen die in Abschnitt 6.2 aufgeführten Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ in der hier maßgeblichen Nachbarschaft (Mischgebiet MI innerhalb des Plangebiets und Allgemeines Wohngebiet WA im Süden außerhalb des Plangebiets) eingehalten werden können.

Als Vorbelastung war hierbei nach den Ausführungen in Abschnitt 7.3 der aus Messungen ermittelte Nacht-Beurteilungspegel des Gewerbelärms aus der Nachbarschaft zu berücksichtigen.

Für die Berechnungen wurde die geplante Gewerbegebietsfläche in drei Teilbereiche (GE 1, GE 2 und GE 3) unterteilt und diesen ein immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum zugeordnet. Anschließend wurden nach DIN ISO 9613-2 /6/ an den Immissionsorten die Immissionspegel berechnet. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel wurden hierbei iterativ jeweils so ermittelt, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ unter Berücksichtigung der maßgeblichen Nachtzeit-Vorbelastung (vgl. Abschnitt 7.3) eingehalten werden.

Bei der Ermittlung der immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel wurden die geometrische Ausbreitung sowie Minderungseffekte, wie Bodendämpfung und Luftabsorption bei der Oktavfrequenz 500 Hz berücksichtigt. Es wurde von einer Emissionshöhe von 1 m über Geländeniveau und einer freien Schallausbreitung in den Halbraum ausgegangen. Als abschirmende Wirkung wurde hier zudem der natürliche Geländeversprung (Böschung, Felswand) innerhalb des Bebauungsplangebiets berücksichtigt. Nachfolgend werden die bei den Berechnungen berücksichtigten Geländeniveaus für die schallemittierenden Flächen als auch für die Immissionsorte aufgeführt.

- Bezug Geländeneiveau GE 1: 246 m ü. NN
- Bezug Geländeneiveau GE 2: 250 m ü. NN
- Bezug Geländeneiveau GE 3: 244 m ü. NN

Die Oberkante der Böschung bzw. Felswand, die bei den Berechnungen berücksichtigt wurde, ist in Anlage 1 mit Verlauf und Höhe dargestellt. Nachfolgend wird das Geländeneiveau  $h_{\text{GOK}}$  für den jeweiligen Bereich der im Mischgebiet des Bebauungsplangebiets neu errichteten Gebäude aufgeführt:

- Carl-Euler-Straße 14 (Gebäude G):  $h_{\text{GOK}} = 252,0$  m ü. NN
- Am Harzhübel 2 (Gebäude F):  $h_{\text{GOK}} = 254,3$  m ü. NN
- Am Harzhübel 4 (Gebäude E):  $h_{\text{GOK}} = 255,0$  m ü. NN
- Am Harzhübel 6 (Gebäude D):  $h_{\text{GOK}} = 256,0$  m ü. NN
- Am Harzhübel 8 (Gebäude C):  $h_{\text{GOK}} = 257,5$  m ü. NN
- Am Harzhübel 10 (Gebäude B):  $h_{\text{GOK}} = 258,0$  m ü. NN
- Am Harzhübel 12 (Gebäude A):  $h_{\text{GOK}} = 257,8$  m ü. NN
- Carl-Euler-Straße 22 (Gebäude H):  $h_{\text{GOK}} = 252,0$  m ü. NN

Sämtliche Höhenangaben basieren auf den von der Stadt Kaiserslautern digital zur Verfügung gestellten Ausgangsdaten.

Bei der Festlegung der immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel war im vorliegenden Fall die im Süden und Südosten als Mischgebiet eingestufte Nachbarschaft innerhalb des Bebauungsplangebiet selbst zu betrachten (hier die den GE-Flächen nächstgelegenen Immissionspunkten IP 1, 5, 9, 13, 17, 21 und 25), siehe Anlage 1. Als weiterer Immissionsort wurde zusätzlich ein Aufpunkt (IP 29) weiter südlich in einer als Allgemeines Wohngebiet eingestuften Nachbarschaft außerhalb des Bebauungsplans berücksichtigt.

Es wurden für die drei Gewerbegebietsflächen die folgenden zulässigen immissionswirksamen, auf 1 m<sup>2</sup> Gebietsfläche bezogenen Schalleistungspegel (IFSP) ermittelt:

Teilfläche	IFSP in dB(A)/m <sup>2</sup>	
	Tag	Nacht
GE 1	64	46
GE 2	58	40
GE 3	70	54

In der Anlage 5 sind die auf der Grundlage dieser immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel an den Immissionsorten sich ergebenden Gesamt-Gewerbelärmpegel dargestellt. Die in den obigen Anlagen aufgeführten Geschosse sind "gedachte" Geschosse. Die tatsächliche Bebauung wurde nicht berücksichtigt. In Anlage 6 sind die Ausbreitungsrechnungen für das jeweils maßgebliche Geschoss aufgeführt.

Hinweis:

Da die Vorbelastung am Tage mehr als 10 dB unter dem Immissionsrichtwert liegt und damit nicht relevant ist (vgl. Abschnitt 7.3), wurde nach Rücksprache mit der Stadt Kaiserslautern tagsüber der immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) so festgelegt, dass der Tages-Immissionsrichtwert ausgeschöpft wird. Die Vorbelastung im Nachtzeitraum beträgt ≤ 40 dB(A), so dass der hier an den Immissionsorten im MI-Gebiet für die geplanten Gewerbegebiete ermittelte Gewerbelärmpegel (Zusatzbelastung) mindestens 2 dB unter dem Nacht-Immissionsrichtwert von 45 dB(A) liegen muss.

Der beispielhaft am Immissionsort IP 29 ermittelte Gewerbelärmpegel hält ebenfalls die für den Tages- und Nachtzeitraum zulässigen Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete auch unter Einbeziehung der Vorbelastung ein.

Zur Übernahme in den Bebauungsplan wird folgende Formulierung vorgeschlagen:

**"In den Gewerbegebieten sind nur Betriebe und Anlagen zulässig, deren Schallemissionen die für die Gebiete in der Planzeichnung festgesetzten immissionswirksamen, flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) nicht überschreiten. Der IFSP gibt die zulässige immissionswirksame Schallabstrahlung pro m<sup>2</sup> der in dem Teilgebiet festgesetzten Fläche an.**

**Folgende IFSP sind festgesetzt:**

Teilfläche	IFSP in dB(A)/m <sup>2</sup>	
	Tag	Nacht
GE 1	64	46
GE 2	58	40
GE 3	70	54

Das für das jeweilige Betriebsgrundstück einzuhaltende Immissionskontingent berechnet sich an den maßgeblichen Immissionsorten entsprechend den Vorschriften der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren" vom Oktober 1999 mit einer Emissionshöhe von 1 m und einer Mittenfrequenz von 500 Hz unter Berücksichtigung einer freien Schallabstrahlung. Es werden lediglich das Abstandsmaß ( $A_{div}$ ), das Luftabsorptionsmaß ( $A_{atm}$ ) sowie das Bodendämpfungsmaß ( $A_{gr}$ ) berücksichtigt. In diesem Fall wurde zusätzlich die Abschirmung der natürlichen Böschungskante angesetzt."

## **9. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN GEGEN VERKEHRSLÄRM**

Nach den Ergebnissen in Abschnitt 8.1 sind bei schutzbedürftigen Gebäuden innerhalb des Plangebiets Überschreitungen der im Beiblatt 1 zur DIN 18 005, Teil 1 /1/ aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerten für Verkehrslärm sowohl tags als auch nachts zu erwarten.

Die Untersuchung der Teil-Beurteilungspegel hat ergeben, dass der an den Immissionsorten ermittelte Beurteilungspegel maßgeblich durch den Straßenverkehrslärm auf der Brandenburger Straße und der Dammstraße sowie auch durch den Schienenverkehrslärm der Strecke Ludwigshafen - Homburg bestimmt wird. Zur Reduzierung der Schallimmissionen bzw. Beurteilungspegel wäre die Errichtung einer Lärmschutzwand sowohl an der Bahntrasse als auch in Teilbereichen der Brandenburger Straße und der Dammstraße notwendig. Dies ist nach Mitteilung der Stadt Kaiserslautern städtebaulich nicht vertretbar. Stattdessen sollen passive Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden selbst vorgegeben werden, mit denen ein ausreichender Schutz der Aufenthaltsräume gegen Außenlärm erreicht wird.

Dies kann z. B. bei der Planung neuer Gebäude oder beim Umbau bestehender Gebäude durch eine geeignete Grundrissgestaltung angestrebt werden, in der Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume möglichst nur auf den zu den lauten Straßenseiten und zur Schienentrasse abgewandten Gebäudeseiten angeordnet werden. Wo dies nicht oder nur unzureichend möglich ist, sind die Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume vor dem von außen einwirkenden Lärm durch eine geeignete schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile zu schützen.

Die Dimensionierung der Außenbauteile erfolgt nach DIN 4109 /5/. In dieser Norm werden abhängig von dem zu erwartenden Außenlärmpegel Mindest-Schalldämmmaße für Außenwände, Fenster und Dächer vorgegeben. Die maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich nach DIN 4109 /5/ aus den auf ganze dB aufgerundeten Tages-Beurteilungspegeln. Bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109 /5/ ist zu berücksichtigen, dass im vorliegenden Fall aufgrund der Schienentrasse während der Nachtzeit teilweise höhere Immissionspegel bewirkt werden als während der Tageszeit (vgl. Abschnitt 7.2).

Da die DIN 4109 /5/ bei der Festlegung des Lärmschutzes von den üblicherweise höheren Tages-Immissionspegeln ausgeht, wird im vorliegenden Falle vorgeschlagen, die Tageswerte soweit anzuheben, bis die Differenz zu den Nachtwerten mindestens 5 dB beträgt. Diese erhöhten Tages-Immissionspegel sind dann nach Berücksichtigung des Zuschlags von 3 dB entsprechend DIN 4109 /5/ als maßgebliche Außenlärmpegel zugrunde zu legen.

Die Ermittlung des jeweils erforderlichen Schallschutzes aus den berechneten Beurteilungspegeln soll an den folgenden drei Beispielen exemplarisch dargestellt werden:

Nach der Tabelle in Abschnitt 8.1 ist z. B. am Immissionspunkt IP 25 (Gebäude G) ein auf ganze dB aufgerundeter Tages-Beurteilungspegel von 64 dB(A) zu erwarten. Der Nacht-Beurteilungspegel beträgt hier 63 dB(A). Da die Differenz zwischen Tages- und Nachtwert weniger als 5 dB beträgt ist hier der um 5 dB erhöhte Nachtwert bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_{mg}$  zugrunde zu legen. Dieser ergibt sich somit zu 71 dB(A). Nach DIN 4109 /5/ resultiert daraus eine Einstufung in den **Lärmpegelbereich V** (maßgeblicher Außenlärmpegel 71 bis 75 dB(A)). Für Außenbauteile von Schlaf- und Aufenthaltsräumen ist hier ein bewertetes Schalldämm-Maß von  $R'_w = 45$  dB zu fordern, wobei dieses noch um ein Korrekturmaß zu korrigieren ist, das vom Verhältnis der Außenfläche zur Grundfläche des jeweiligen Raumes abhängt. Bei Außenbauteilen, die aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung bestehen (z. B. Wand und Fenster), gelten die Anforderungen für das aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen resultierende bewertete Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$ . Für Räume mit einer üblichen Raumhöhe von 2,5 m und einer Raumtiefe von ca. 4,5 m oder mehr beträgt die Korrektur nach Tabelle 9 der DIN 4109 – 2 dB, so dass hier ein resultierendes bewertetes Schalldämm-Maß von  $R'_{w,res} = 43$  dB vorgegeben ist. Bei einem Fensterflächenanteil von 30 bis 40 % sind Außenwände mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von  $R'_w = 50$  dB und Fenster mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von  $R'_w = 40$  dB (Schallschutzklasse 4 nach VDI 2719 /7/) erforderlich. Diese Anforderung kann z. B. von einschaligen Massivwänden mit einer flächenbezogenen Masse von  $\geq 320$  kg/m<sup>2</sup> erreicht werden. Bei den Fenstern sind schalltechnisch hochwertige Konstruktionen und Verglasungen notwendig.



Analog ergibt sich z. B. am Immissionspunkt IP 17 (Gebäude E) ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 68 dB(A), was einer Einstufung in den **Lärmpegelbereich IV** (66 bis 70 dB(A)) entspricht. Mit den oben angegebenen üblichen Raumgrößen und Fensterflächenanteilen ist hier bei den Außenwänden ein bewertetes Schalldämm-Maß von  $R'_w = 45$  dB und bei den Fenstern ein bewertetes Schalldämm-Maß von  $R'_w = 35$  dB (entspricht Schallschutzklasse 3 nach VDI 2719 /7/) notwendig. Ein bewertetes Schalldämm-Maß von 45 dB wird mit einschaligen Massivwänden erreicht, die eine Flächenmasse von  $\geq 210$  kg/m<sup>2</sup> besitzen. Fenster der Schallschutzklasse 3 lassen sich mit Fensterkonstruktionen herstellen, die eine gute Isolierverglasung und elastische Dichtungen besitzen.

Am Immissionspunkt IP 05 (Gebäude B) ergibt sich analog ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 65 dB(A), woraus eine Einstufung in den **Lärmpegelbereich III** (61 bis 65 dB(A)) erfolgt. Mit den genannten Raumgrößen und Fensterflächenanteilen sind Außenwände mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von  $R'_w = 40$  dB und Fenster mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von  $R'_w = 30$  dB (Schallschutzklasse 2 nach VDI 2719) /7/ zu fordern. Diese Vorgaben stellen in schalltechnischer Hinsicht keine sehr hohen Anforderungen dar. So wird ein bewertetes Schalldämm-Maß von 40 dB mit einschaligen Massivwänden erzielt, wenn sie eine Flächenmasse von  $\geq 135$  kg/m<sup>2</sup> besitzen. Die Anforderungen an Fenster der Schallschutzklasse 2 werden in der Regel bereits mit üblichen dichten Isolierglasfenstern erreicht, wie sie aus Energieeinsparungsgründen gesetzlich gefordert werden.

Wird im geplanten Gewerbegebiet ausnahmsweise ein schutzbedürftiger Raum eingerichtet, ergibt sich am Immissionspunkt IP GE 2 analog ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 76 dB(A), woraus eine Einstufung in den **Lärmpegelbereich VI** (76 bis 80 dB(A)) erfolgt. Mit den genannten Raumgrößen und Fensterflächenanteilen sind Außenwände mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von  $R'_w = 55$  dB und Fenster mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von  $R'_w = 45$  dB (Schallschutzklasse 5 nach VDI 2719) /7/ zu fordern. Diese Anforderung kann z. B. von einschaligen Massivwänden mit einer flächenbezogenen Masse von  $\geq 490$  kg/m<sup>2</sup> erreicht werden. Bei den Fenstern sind schalltechnisch hochwertige Konstruktionen und Verglasungen notwendig.

Die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel und deren Zuordnung zu den entsprechenden Lärmpegelbereichen und den daraus in Abhängigkeit von der Raumart resultierenden erforderlichen Schalldämm-Maße kann der Tabelle in Anlage 4 entnommen werden.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zum passiven Schallschutz nach DIN 4109 zusammengefasst, wobei hier Räume mit einer üblichen Raumhöhe von 2,5 m und einer Raumtiefe von ca. 4,5 m oder mehr sowie einem Fensterflächenanteil zwischen 30 und 40 % betrachtet wurden. Weichen die tatsächlichen Raumabmessungen und/oder der Fensterflächenanteil von den obigen Angaben ab, ergeben sich abweichende Werte für das Schalldämm-Maß.

Gebäude in Anlage 1	Gebäude- seite	LPB *)	$R'_{w,res}$ **)	$R'_w$ **) Wand	$R'_w$ **) Fenster	FSK ***)
A	Nordwest	III	33	40	30	2
	Nordost	III	33	40	30	2
	Südost	kA *)				
	Südwest	kA *)				
B	Nordwest	III	33	40	30	2
	Nordost	III	33	40	30	2
	Südost	kA *)				
	Südwest	kA *)				
C	Nordwest	IV	38	45	35	3
	Nordost	IV	38	45	35	3
	Südost	kA *)				
	Südwest	kA *)				

Gebäude in Anlage 1	Gebäude- seite	LPB *)	$R'_{w,res} **)$	$R'_w **)$ Wand	$R'_w **)$ Fenster	FSK ***)
D	Südwest	IV	38	45	35	3
	Südwest	IV	38	45	35	3
	Südwest	kA *)				
	Südwest	III	33	40	30	2
E	Südwest	IV	38	45	35	3
	Südwest	IV	38	45	35	3
	Südwest	II	28	35	25	1
	Südwest	II	28	35	25	1
F	Südwest	IV	38	45	35	3
	Südwest	IV	38	45	35	3
	Südwest	IV	38	45	35	3
	Südwest	kA *)				
G	Südwest	V	43	50	40	4
	Südwest	V	43	50	40	4
	Südwest	III	33	40	30	2
	Südwest	III	33	40	30	2

Gebäude in Anlage 1	Gebäude- seite	LPB *)	$R'_{w,res}$ **)	$R'_w$ **) Wand	$R'_w$ **) Fenster	FSK ***)
	IP GE 1	V	43	50	40	4
	IP GE 2	VI	48	55	45	5
	IP GE 3	IV	38	45	35	3

\*) Lärmpegelbereich

\*\*) bewertetes Schalldämm-Maß

\*\*\*) Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719

ka \*) In diesen Bereichen wurden keine Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte ermittelt, so dass demzufolge auch keine Schallschutzanforderungen bestehen.

Die beschriebenen Vorgaben gelten bei ausgebauten Dachgeschossen sinngemäß auch für die Dachflächen und Dachfenster.

Es ist außerdem im Zuge von passiven Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen, dass bei Schlafräumen und bei Kinderzimmern Fensterkonstruktionen mit integrierten Belüftungseinrichtungen vorzusehen sind. In diesen Fällen ist darauf zu achten, dass dann die schalltechnischen Anforderungen von den Fenstern einschließlich dieser Belüftungseinrichtungen oder gleichwertiges zu erbringen sind. Dies gilt analog auch für Fenster mit Rollladenkästen.

Bei Büros und ähnlich genutzten Räumen gelten jeweils, bezogen auf Wohnräume, die Anforderungen des nächst niedrigeren Lärmpegelbereichs.

Die Anforderungen sind bei allen Neubauten sowie bei Um- und Erweiterungsbaumaßnahmen bei den bestehenden Wohngebäuden festzulegen.

Für die Übernahme der Vorgaben zum passiven Schallschutz in den Bebauungsplan-  
text wird die folgende Formulierung vorgeschlagen:

**„Die Außenbauteile der Gebäude mit Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräumen sind zum Schutz gegen den Verkehrslärm gemäß Tabelle 8 in DIN 4109 vom November 1989 sowie Abschnitt 5 dieser Norm entsprechend den in der Tabelle in Abschnitt 9 des schalltechnischen Gutachtens Nr. 12565 G der Werner Genest und Partner Ingenieurgesellschaft vom 29.07.2005 eingetragenen Lärmpegelbereichen zu dimensionieren (ggf. diese Tabelle in den Bebauungsplan-Festlegungen übernehmen). Hinweise zu den in Abhängigkeit von den Raumgrößen und Fensterflächenanteilen festzulegenden Schalldämm-Maßen der Bauteile sind ebenfalls in dem oben genannten schalltechnischen Gutachten Nr. 12565 G enthalten.**

**Bei Gebäuden mit Schallschutzanforderungen gegen den Außenlärm sind bei Schlafräumen und bei Kinderzimmern Fensterkonstruktionen mit integrierten Belüftungseinrichtungen vorzusehen. Es ist darauf zu achten, dass dann die schalltechnischen Anforderungen von den Fenstern einschließlich dieser Belüftungseinrichtungen zu erbringen sind. Dies gilt analog auch für Fenster mit Rollladenkästen. Die schalltechnischen Vorgaben gelten bei ausgebauten Dachgeschossen sinngemäß auch für die Dachflächen und Dachflächenfenster.**

**Grundsätzlich wird empfohlen, auch bei den Gebäuden, für die keine Orientierungswertüberschreitungen zu erwarten sind und für die keine Vorgaben in Form von Lärmpegelbereichen bestehen bzw. für die der Lärmpegelbereiche II festgelegt wurde, die Anforderungen des Lärmpegelbereichs III anzustreben.“**

## 10. ZUSAMMENFASSUNG

Für den Bebauungsplan Brandenburger Straße - Dammstraße in Kaiserslautern war im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens der Verkehrslärm nach DIN 18 005 /1/ (Schallschutz im Städtebau) zu ermitteln. Des Weiteren waren für die im Plangebiet vorgesehenen Gewerbeflächen die zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel zu berechnen.

Im Bebauungsplangebiet wird der schalltechnische Orientierungswert für Verkehrslärm nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 /1/ im Tages- und Nachtzeitraum deutlich überschritten. Hierfür wurden passive Schallschutzmaßnahmen für die im Mischgebiet des Bebauungsplangebiets als auch für ausnahmsweise zugelassene schutzbedürftige Räume im Gewerbegebiet des Bebauungsplangebiets in Form von schallgedämmten Außenbauteilen dimensioniert (siehe Abschnitt 9).

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens war weiterhin auch die schalltechnische Verträglichkeit des Gewerbelärms mit den im näheren und weiteren Umfeld bestehenden Gebietsnutzungen zu überprüfen. Durch die vorgenommene Festlegung immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel für die Gewerbegebietsfläche des Plangebiets mit Kontingentierung soll zukünftig sichergestellt werden, dass in der genannten Nachbarschaft die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ eingehalten werden.

Dieses Gutachten umfasst 26 Seiten und 6 Anlagen.

Genest und Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH



Ludwigshafen/Rhein, den 19. August 2005  
Fuchs / Hd

## Ergebnistabellen, Verkehrslärm-Beurteilungspegel

### Verwendete Bezeichnungen und Größen

ORW,T = Orientierungswert Tag

ORW,N = Orientierungswert Nacht

$L_{r,T}$  = Beurteilungspegel Tag

$L_{r,N}$  = Beurteilungspegel Nacht

Ü-ORW,T = Differenz  $L_{r,T} - ORW,T$   
positive Werte : Überschreitung des Tages-Orientierungswerts

Ü-ORW,N = Differenz  $L_{r,N} - ORW,N$   
positive Werte : Überschreitung des Nacht-Orientierungswerts

## Ergebnistabellen, Ermittlung des passiven Schallschutzes

### Bezeichnungen und Größen

ORW,T = Orientierungswert Tag

ORW,N = Orientierungswert Nacht

$L_{r,T}$  = Beurteilungspegel Tag

$L_{r,N}$  = Beurteilungspegel Nacht

$L_{mg}$  = maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

LPB = Lärmpegelbereich nach DIN 4109

$R'_{w,res}$  = resultierendes bewertetes Schalldämmmaß nach DIN 4109

$R'_w$  = bewertetes Schalldämmmaß des Einzelbauteils

FSK = Fensterschallschutzklasse nach VDI 2719



## Ergebnistabelle, Gewerbelärm-Beurteilungspegel

### Verwendete Bezeichnungen und Größen

$IRW,T$  = Immissionsrichtwert Tag

$IRW,N$  = Immissionsrichtwert Nacht

$L_{r,T}$  = Beurteilungspegel Tag

$L_{r,N}$  = Beurteilungspegel Nacht

$\ddot{U}\text{-}IRW,T$  = Differenz  $L_{r,T} - IRW,T$   
positive Werte : Überschreitung des Tages-Immissionsrichtwerts

$\ddot{U}\text{-}IRW,N$  = Differenz  $L_{r,N} - IRW,N$   
positive Werte : Überschreitung des Nacht-Immissionsrichtwerts

## Ergebnistabellen Einzel-Immissionspegel, Ausbreitungsrechnung

### Verwendete Bezeichnungen und Größen

IFSP	=	immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel
S	=	Fläche der Lärmquelle
$L_{WA}$	=	Schallleistungspegel der Lärmquelle bzw. des Bauteils
$K_I$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_T$	=	Zuschlag für Ton- u. Informationshaltigkeit
$K_o$	=	Raumwinkelmaß
s	=	Abstand Lärmquelle - Immissionsort
$A_{div}$	=	Abstandsmaß
$A_{gr}$	=	Bodendämpfungsmaß
$A_{bar}$	=	Einfügungsdämpfungsmaß (Abschirmung)
$A_{atm}$	=	Luftabsorptionsmaß
Re	=	Reflexionsanteil
$L_s$	=	Immissionspegel der Lärmquelle
$L_{r,T}$	=	Beurteilungspegel Tag
$L_{r,N}$	=	Beurteilungspegel Nacht

Anlage 1

zum Gutachten  
Nr. 12565 G1

### Bebauungsplan "Brandenburger Strasse - Dammstrasse" in Kaiserslautern

### Lageplan

### Legende

- Straße
- Schiene
- Brücke
- Flächenschallquelle
- Höhenlinie
- Hauptgebäude
- Immissionsort

Berechnungsstand: 29.07.2005

Maßstab 1:1500

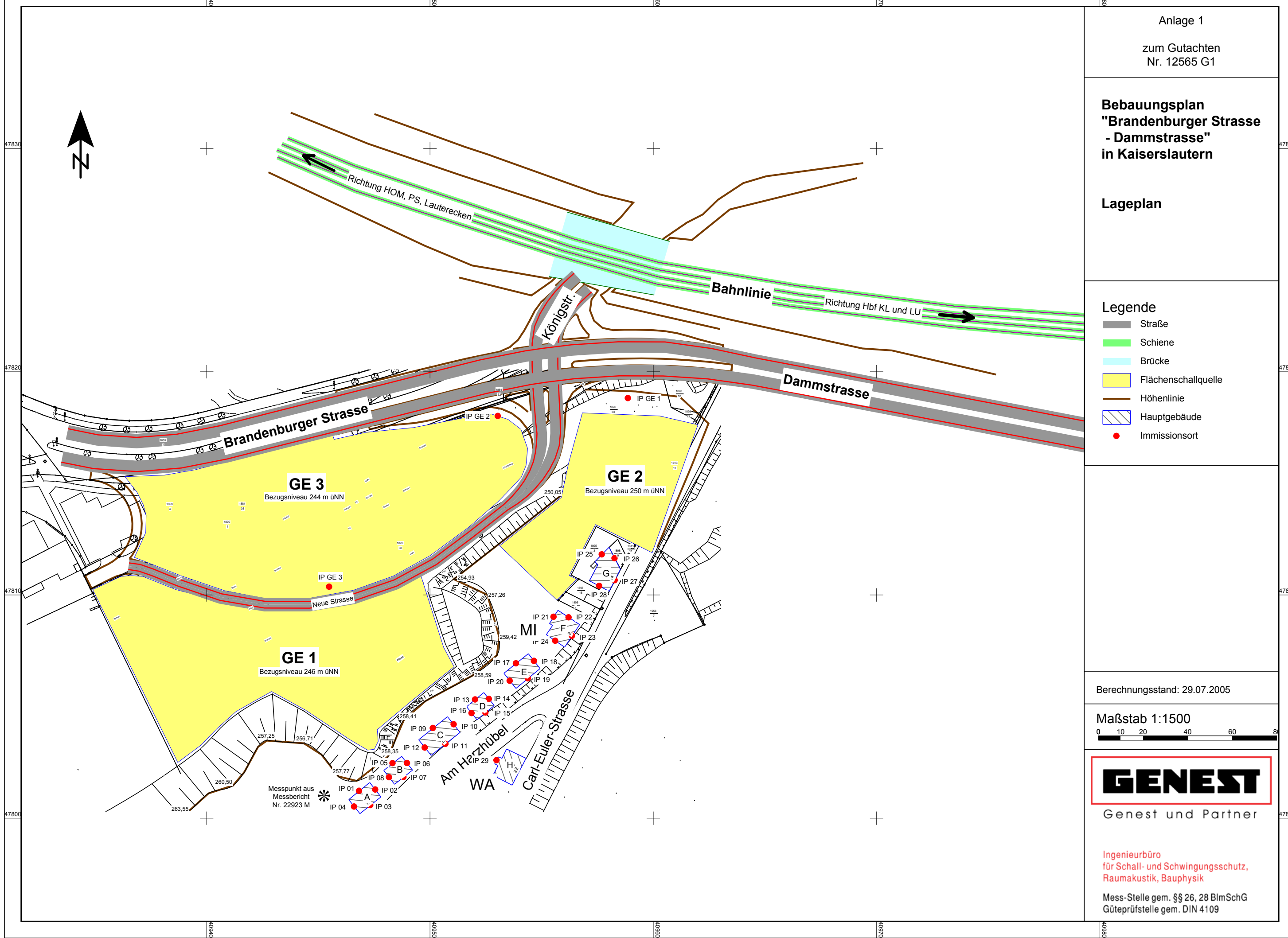


# GENEST

Genest und Partner

Ingenieurbüro  
für Schall- und Schwingungsschutz,  
Raumakustik, Bauphysik

Mess-Stelle gem. §§ 26, 28 BImSchG  
Güteprüfstelle gem. DIN 4109



Von der DB AG mitgeteilte Zugdaten der Strecke Kaiserslautern – Pirmasens  
(Prognose 2015)

Zuggattung	Zuganzahl tags/nachts	Scheibenbremsen-anteil in %	Geschwindigkeit in km/h	Zuglänge in m
<b>eingleisige Streckenführung</b>				
Regionalbahn RBTv	52 / 4	100	80	50
<b>Emissionspegel <math>L_{m,E,korr}</math> tags/nachts in dB(A): 54,2 / 46,0</b>				

Von der DB AG mitgeteilte Zugdaten der Strecke Kaiserslautern – Lauterecken Grumbach  
(Prognose 2015)

Zuggattung	Zuganzahl tags/nachts	Scheibenbremsen-anteil in %	Geschwindigkeit in km/h	Zuglänge in m
<b>eingleisige Streckenführung</b>				
Regionalbahn RBTv	28 / 2	100	60	50
<b>Emissionspegel <math>L_{m,E,korr}</math> tags/nachts in dB(A): 47,0 / 38,5</b>				

Von der DB AG mitgeteilte Zugdaten der Strecke Ludwigshafen – Kaiserslautern – Homburg  
(Prognose 2015)

Zuggattung	Zuganzahl tags/nachts	Scheibenbremsenanteil in %	Geschwindigkeit in km/h	Zuglänge in m
<b>Richtung: Kaiserslautern nach Homburg</b>				
ICE	2 / 0	100	140	320
EC/IC	5 / 1	94,1	140	290
RE (Regionalexpress)	2 / 0	85	120	150
REET (Regionalexpr. Triebw.)	34 / 3	100	140,0	70
DNR TransRegio (Dritte)	19 / 3	100	120,0	40
FG (Fernverkehrgüterzug)	27 / 16	10	100,0	700,0
NG (Nahverkehrgüterzug)	8 / 7	10	90,0	500,0
<b>Emissionspegel <math>L_{m,E,korr}</math> tags/nachts in dB(A): 72,4 / 73,1</b>				

Zuggattung	Zuganzahl tags/nachts	Scheibenbremsenanteil in %	Geschwindigkeit in km/h	Zuglänge in m
<b>Richtung: Homburg nach Kaiserslautern</b>				
ICE	3 / 0	100	140	320
EC/IC	5 / 1	94,1	140	290
RE (Regionalexpress)	2 / 0	85	120	150
REET (Regionalexpr. Triebw.)	34 / 3	100	140	70
DNR TransRegio (Dritte)	19 / 3	100	120	40
FG (Fernverkehrgüterzug)	31 / 20	10	100	700
NG (Nahverkehrgüterzug)	9 / 9	10	90	500
<b>Emissionspegel <math>L_{m,E,korr}</math> tags/nachts in dB(A): 74,9 / 76,1</b>				

**B-Plan "Brandenburger Strasse - Dammstrasse"**  
**in Kaiserlautern**  
**Beurteilungspegel Verkehrslärm nach DIN 18005**  
**(Straßenlärm und Schienenlärm)**

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	ORW tags dB(A)	ORW nachts dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	Ü, ORW tags dB(A)	Ü, ORW nachts dB(A)
IP 01	MI	EG	60	50	57,4	55,6	---	5,6
IP 02	MI	EG	60	50	56,2	54,0	---	4,0
IP 03	MI	EG	60	50	49,3	46,9	---	---
IP 04	MI	EG	60	50	48,2	45,9	---	---
IP 05	MI	EG	60	50	57,7	55,9	---	5,9
		1. OG	60	50	58,3	56,4	---	6,4
		2. OG	60	50	58,7	56,8	---	6,8
IP 06	MI	EG	60	50	56,2	54,4	---	4,4
		1. OG	60	50	57,1	55,2	---	5,2
		2. OG	60	50	57,9	56,2	---	6,2
IP 07	MI	EG	60	50	46,6	43,3	---	---
		1. OG	60	50	46,9	43,8	---	---
		2. OG	60	50	48,0	45,2	---	---
IP 08	MI	EG	60	50	45,7	37,8	---	---
		1. OG	60	50	46,3	39,1	---	---
		2. OG	60	50	47,5	42,4	---	---
IP 09	MI	EG	60	50	57,9	56,4	---	6,4
		1. OG	60	50	59,0	57,3	---	7,3
		2. OG	60	50	59,4	57,6	---	7,6
IP 10	MI	EG	60	50	56,9	56,0	---	6,0
		1. OG	60	50	58,3	57,1	---	7,1
		2. OG	60	50	59,2	57,9	---	7,9
IP 11	MI	EG	60	50	47,4	44,0	---	---
		1. OG	60	50	47,7	44,5	---	---
		2. OG	60	50	48,8	46,1	---	---
IP 12	MI	EG	60	50	49,7	45,3	---	---
		1. OG	60	50	50,6	46,6	---	---
		2. OG	60	50	52,1	49,2	---	---
IP 13	MI	EG	60	50	55,9	55,4	---	5,4
		1. OG	60	50	59,1	57,6	---	7,6
		2. OG	60	50	59,9	58,3	---	8,3
IP 14	MI	EG	60	50	55,8	55,3	---	5,3
		1. OG	60	50	58,1	57,0	---	7,0
		2. OG	60	50	59,2	58,1	---	8,1
IP 15	MI	EG	60	50	48,5	45,4	---	---
		1. OG	60	50	48,8	45,8	---	---
		2. OG	60	50	49,8	47,1	---	---
IP 16	MI	EG	60	50	50,8	49,4	---	---
		1. OG	60	50	53,8	51,5	---	1,5
		2. OG	60	50	55,1	53,1	---	3,1
IP 17	MI	EG	60	50	58,5	58,1	---	8,1

Genest + Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Parkstr. 70, 67061 Ludwigshafen

Anlage 3.1  
z. Gutachten  
Nr. 12565 G

**B-Plan "Brandenburger Strasse - Dammstrasse"**  
**in Kaiserlautern**  
**Beurteilungspegel Verkehrslärm nach DIN 18005**  
**(Straßenlärm und Schienenlärm)**

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	ORW tags dB(A)	ORW nachts dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	Ü, ORW tags dB(A)	Ü, ORW nachts dB(A)
		1. OG	60	50	59,8	58,6	---	8,6
		2. OG	60	50	60,6	59,1	0,6	9,1
IP 18	MI	EG	60	50	58,0	57,2	---	7,2
		1. OG	60	50	58,8	57,6	---	7,6
		2. OG	60	50	59,6	58,4	---	8,4
IP 19	MI	EG	60	50	52,0	50,2	---	0,2
		1. OG	60	50	50,8	47,3	---	---
		2. OG	60	50	50,9	48,3	---	---
IP 20	MI	EG	60	50	50,3	48,2	---	---
		1. OG	60	50	52,6	47,7	---	---
		2. OG	60	50	54,0	50,1	---	0,1
IP 21	MI	EG	60	50	60,3	59,0	0,3	9,0
		1. OG	60	50	61,0	59,4	1,0	9,4
		2. OG	60	50	61,4	59,7	1,4	9,7
IP 22	MI	EG	60	50	60,0	58,8	---	8,8
		1. OG	60	50	60,8	59,3	0,8	9,3
		2. OG	60	50	61,6	60,3	1,6	10,3
IP 23	MI	EG	60	50	53,5	51,8	---	1,8
		1. OG	60	50	54,0	52,4	---	2,4
		2. OG	60	50	54,8	53,4	---	3,4
IP 24	MI	EG	60	50	49,5	47,2	---	---
		1. OG	60	50	51,6	48,3	---	---
		2. OG	60	50	52,5	48,5	---	---
IP 25	MI	EG	60	50	62,9	61,4	2,9	11,4
		1. OG	60	50	63,4	61,8	3,4	11,8
		2. OG	60	50	63,9	62,2	3,9	12,2
IP 26	MI	EG	60	50	62,3	61,5	2,3	11,5
		1. OG	60	50	62,8	61,8	2,8	11,8
		2. OG	60	50	63,2	62,2	3,2	12,2
IP 27	MI	EG	60	50	56,9	55,6	---	5,6
		1. OG	60	50	57,3	56,0	---	6,0
		2. OG	60	50	58,2	56,9	---	6,9
IP 28	MI	EG	60	50	50,2	44,8	---	---
		1. OG	60	50	54,9	53,5	---	3,5
		2. OG	60	50	56,6	55,4	---	5,4
IP 29	WA	EG	55	45	47,1	46,6	---	1,6
		1. OG	55	45	51,3	50,5	---	5,5
IP GE 1	GE	EG	65	55	71,7	64,9	6,7	9,9
IP GE 2	GE	EG	65	55	72,3	64,7	7,3	9,7
IP GE 3	GE	EG	65	55	66,3	59,7	1,3	4,7

Genest + Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Parkstr. 70, 67061 Ludwigshafen

Anlage 3.2  
z. Gutachten  
Nr. 12565 G

# B-Plan "Brandenburger Strasse - Dammstrasse" in Kaiserslautern

## Beurteilung nach DIN 18005, Verkehr - Passiver Schallschutz nach DIN 4109

Immissionspunkt 1	Geschoss 2	Fassade 3	Gebiets- einstufung 4	ORW		Lr		Über- schreitung ORW 9	Lmg dB(A) 10	LPB 11	R'w,res dB 12	R'w Wand dB 13	R'w Fenster dB 14	FSK 15
				Tag 5	Nacht dB(A) 6	Tag 7	Nacht dB(A) 8							
IP 01	1	NW	MI	60	50	58	56	N	64	III	33	40	30	2
IP 02	1	NO	MI	60	50	57	54	N	62	III	33	40	30	2
IP 03	1	SO	MI	60	50	50	47	nein	55	I	28	35	25	1
IP 04	1	SW	MI	60	50	49	46	nein	54	I	28	35	25	1
IP 05	1	NW	MI	60	50	58	56	N	64	III	33	40	30	2
	2	NW	MI	60	50	59	57	N	65	III	33	40	30	2
	3	NW	MI	60	50	59	57	N	65	III	33	40	30	2
IP 06	1	NO	MI	60	50	57	55	N	63	III	33	40	30	2
	2	NO	MI	60	50	58	56	N	64	III	33	40	30	2
	3	NO	MI	60	50	58	57	N	65	III	33	40	30	2
IP 07	1	SO	MI	60	50	47	44	nein	52	I	28	35	25	1
	2	SO	MI	60	50	47	44	nein	52	I	28	35	25	1
	3	SO	MI	60	50	48	46	nein	54	I	28	35	25	1
IP 08	1	SW	MI	60	50	46	38	nein	49	I	28	35	25	1
	2	SW	MI	60	50	47	40	nein	50	I	28	35	25	1
	3	SW	MI	60	50	48	43	nein	51	I	28	35	25	1
IP 09	1	NW	MI	60	50	58	57	N	65	III	33	40	30	2
	2	NW	MI	60	50	59	58	N	66	IV	38	45	35	3
	3	NW	MI	60	50	60	58	N	66	IV	38	45	35	3
IP 10	1	NO	MI	60	50	57	56	N	64	III	33	40	30	2
	2	NO	MI	60	50	59	58	N	66	IV	38	45	35	3
	3	NO	MI	60	50	60	58	N	66	IV	38	45	35	3
IP 11	1	SO	MI	60	50	48	44	nein	52	I	28	35	25	1
	2	SO	MI	60	50	48	45	nein	53	I	28	35	25	1
	3	SO	MI	60	50	49	47	nein	55	I	28	35	25	1
IP 12	1	SW	MI	60	50	50	46	nein	54	I	28	35	25	1
	2	SW	MI	60	50	51	47	nein	55	I	28	35	25	1
	3	SW	MI	60	50	53	50	nein	58	II	28	35	25	1
IP 13	1	NW	MI	60	50	56	56	N	64	III	33	40	30	2
	2	NW	MI	60	50	60	58	N	66	IV	38	45	35	3
	3	NW	MI	60	50	60	59	N	67	IV	38	45	35	3
IP 14	1	NO	MI	60	50	56	56	N	64	III	33	40	30	2
	2	NO	MI	60	50	59	57	N	65	III	33	40	30	2
	3	NO	MI	60	50	60	59	N	67	IV	38	45	35	3

Genest + Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Parkstr. 70, 67061 Ludwigshafen

Anlage 4.1  
z. Gutachten  
Nr. 12565 G



# B-Plan "Brandenburger Strasse - Dammstrasse" in Kaiserslautern

## Beurteilung nach DIN 18005, Verkehr - Passiver Schallschutz nach DIN 4109

Immissionspunkt 1	Geschoss 2	Fassade 3	Gebiets- einstufung 4	ORW		Lr		Über- schreitung ORW 9	Lmg dB(A) 10	LPB 11	R'w,res dB 12	R'w Wand dB 13	R'w Fenster dB 14	FSK 15
				Tag 5	Nacht dB(A) 6	Tag 7	Nacht dB(A) 8							
IP 15	1	SO	MI	60	50	49	46	nein	54	I	28	35	25	1
	2	SO	MI	60	50	49	46	nein	54	I	28	35	25	1
	3	SO	MI	60	50	50	48	nein	56	II	28	35	25	1
IP 16	1	SW	MI	60	50	51	50	nein	58	II	28	35	25	1
	2	SW	MI	60	50	54	52	N	60	II	28	35	25	1
	3	SW	MI	60	50	56	54	N	62	III	33	40	30	2
IP 17	1	NW	MI	60	50	59	59	N	67	IV	38	45	35	3
	2	NW	MI	60	50	60	59	N	67	IV	38	45	35	3
	3	NW	MI	60	50	61	60	T/N	68	IV	38	45	35	3
IP 18	1	NO	MI	60	50	58	58	N	66	IV	38	45	35	3
	2	NO	MI	60	50	59	58	N	66	IV	38	45	35	3
	3	NO	MI	60	50	60	59	N	67	IV	38	45	35	3
IP 19	1	SO	MI	60	50	52	51	N	59	II	28	35	25	1
	2	SO	MI	60	50	51	48	nein	56	II	28	35	25	1
	3	SO	MI	60	50	51	49	nein	57	II	28	35	25	1
IP 20	1	SW	MI	60	50	51	49	nein	57	II	28	35	25	1
	2	SW	MI	60	50	53	48	nein	56	II	28	35	25	1
	3	SW	MI	60	50	54	51	N	59	II	28	35	25	1
IP 21	1	NW	MI	60	50	61	59	T/N	67	IV	38	45	35	3
	2	NW	MI	60	50	61	60	T/N	68	IV	38	45	35	3
	3	NW	MI	60	50	62	60	T/N	68	IV	38	45	35	3
IP 22	1	NO	MI	60	50	60	59	N	67	IV	38	45	35	3
	2	NO	MI	60	50	61	60	T/N	68	IV	38	45	35	3
	3	NO	MI	60	50	62	61	T/N	69	IV	38	45	35	3
IP 23	1	SO	MI	60	50	54	52	N	60	II	28	35	25	1
	2	SO	MI	60	50	54	53	N	61	III	33	40	30	2
	3	SO	MI	60	50	55	54	N	62	III	33	40	30	2
IP 24	1	SW	MI	60	50	50	48	nein	56	II	28	35	25	1
	2	SW	MI	60	50	52	49	nein	57	II	28	35	25	1
	3	SW	MI	60	50	53	49	nein	57	II	28	35	25	1
IP 25	1	NW	MI	60	50	63	62	T/N	70	IV	38	45	35	3
	2	NW	MI	60	50	64	62	T/N	70	IV	38	45	35	3
	3	NW	MI	60	50	64	63	T/N	71	V	43	50	40	4
IP 26	1	NO	MI	60	50	63	62	T/N	70	IV	38	45	35	3

Genest + Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Parkstr. 70, 67061 Ludwigshafen

Anlage 4.2  
z. Gutachten  
Nr. 12565 G

# B-Plan "Brandenburger Strasse - Dammstrasse" in Kaiserslautern

## Beurteilung nach DIN 18005, Verkehr - Passiver Schallschutz nach DIN 4109

Immissionspunkt 1	Geschoss 2	Fassade 3	Gebiets- einstufung 4	ORW		Lr		Über- schreitung ORW 9	Lmg dB(A) 10	LPB 11	R'w,res dB 12	R'w Wand dB 13	R'w Fenster dB 14	FSK 15
				Tag 5	Nacht dB(A) 6	Tag 7	Nacht dB(A) 8							
	2	NO	MI	60	50	63	62	T/N	70	IV	38	45	35	3
	3	NO	MI	60	50	64	63	T/N	71	V	43	50	40	4
IP 27	1	SO	MI	60	50	57	56	N	64	III	33	40	30	2
	2	SO	MI	60	50	58	56	N	64	III	33	40	30	2
	3	SO	MI	60	50	59	57	N	65	III	33	40	30	2
IP 28	1	SW	MI	60	50	51	45	nein	54	I	28	35	25	1
	2	SW	MI	60	50	55	54	N	62	III	33	40	30	2
	3	SW	MI	60	50	57	56	N	64	III	33	40	30	2
IP 29	1	NW	WA	55	45	48	47	N	55	I	28	35	25	1
	2	NW	WA	55	45	52	51	N	59	II	28	35	25	1
IP GE 1	1		GE	65	55	72	65	T/N	75	V	43	50	40	4
IP GE 2	1		GE	65	55	73	65	T/N	76	VI	48	55	45	5
IP GE 3	1		GE	65	55	67	60	T/N	70	IV	38	45	35	3

Genest + Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Parkstr. 70, 67061 Ludwigshafen

Anlage 4.3  
z. Gutachten  
Nr. 12565 G

**B-Plan "Brandenburger Strasse - Dammstrasse"**  
**in Kaiserslautern**  
**Beurteilungspegel Gewerbelärm**

Immissionspunkt	Nutzung	Geschoss	IRW tags dB(A)	IRW nachts dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	Ü, IRW tags dB(A)	Ü, IRW nachts dB(A)
IP 01	MI	EG	60	45	53,6	37,1	---	---
IP 01	MI	1. OG	60	45	57,2	40,5	---	---
IP 01	MI	2. OG	60	45	58,0	41,2	---	---
IP 05	MI	EG	60	45	54,4	37,8	---	---
IP 05	MI	1. OG	60	45	58,1	41,3	---	---
IP 05	MI	2. OG	60	45	59,2	42,2	---	---
IP 09	MI	EG	60	45	52,2	35,8	---	---
IP 09	MI	1. OG	60	45	57,0	40,6	---	---
IP 09	MI	2. OG	60	45	58,2	41,6	---	---
IP 13	MI	EG	60	45	49,0	32,4	---	---
IP 13	MI	1. OG	60	45	54,9	38,5	---	---
IP 13	MI	2. OG	60	45	57,5	41,0	---	---
IP 17	MI	EG	60	45	49,1	32,4	---	---
IP 17	MI	1. OG	60	45	52,3	35,8	---	---
IP 17	MI	2. OG	60	45	56,7	40,2	---	---
IP 21	MI	EG	60	45	53,5	36,8	---	---
IP 21	MI	1. OG	60	45	55,8	39,2	---	---
IP 21	MI	2. OG	60	45	57,3	40,8	---	---
IP 25	MI	EG	60	45	56,5	39,5	---	---
IP 25	MI	1. OG	60	45	58,6	41,6	---	---
IP 25	MI	2. OG	60	45	59,4	42,5	---	---
IP 29	WA	EG	55	40	47,4	28,8	---	---
IP 29	WA	1. OG	55	40	49,2	30,7	---	---
IP 29	WA	2. OG	55	40	51,6	33,2	---	---

# B-Plan "Brandenburger Strasse - Dammstrasse" in Kaiserslautern

## Ergebnistabelle: Immissionspegelanteile der einzelnen IFSP

\*) Die Nachtwerte für die GE 1 und 2 liegen 18 dB unter dem Tageswert, der Nachtwert für das GE 3 liegt 16 dB unter dem Tageswert

Schallquelle	IFSP Tag *) dB(A)	S m²	LwA Tag *) dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)
<b>IP 01</b> 2. OG      LrT 58,0 dB(A)    LrN 41,2 dB(A)															
GE 1	64,0	7874,4	103,0	0	0	3,0	69,26	47,8	3,1	0,2	0,1		54,7	54,7	36,7
GE 2	58,0	3554,3	93,5	0	0	3,0	168,16	55,5	4,6	1,3	0,3		34,7	34,7	16,7
GE 3	70,0	9738,3	109,9	0	0	3,0	131,92	53,4	4,0	0,0	0,2		55,2	55,2	39,2
<b>IP 05</b> 2. OG      LrT 59,2 dB(A)    LrN 42,2 dB(A)															
GE 1	64,0	7874,4	103,0	0	0	3,0	61,29	46,7	2,5	0,2	0,1		56,4	56,4	38,4
GE 2	58,0	3554,3	93,5	0	0	3,0	148,48	54,4	4,5	1,2	0,3		36,0	36,0	18,0
GE 3	70,0	9738,3	109,9	0	0	3,0	122,74	52,8	3,9	0,1	0,2		55,9	55,9	39,9
<b>IP 09</b> 2. OG      LrT 58,2 dB(A)    LrN 41,6 dB(A)															
GE 1	64,0	7874,4	103,0	0	0	3,0	59,20	46,4	4,0	1,8	0,1		53,6	53,6	35,6
GE 2	58,0	3554,3	93,5	0	0	3,0	123,91	52,9	4,4	0,9	0,2		38,1	38,1	20,1
GE 3	70,0	9738,3	109,9	0	0	3,0	113,30	52,1	4,1	0,2	0,2		56,3	56,3	40,3
<b>IP 13</b> 2. OG      LrT 57,5 dB(A)    LrN 41,0 dB(A)															
GE 1	64,0	7874,4	103,0	0	0	3,0	67,64	47,6	4,4	2,3	0,1		51,5	51,5	33,5
GE 2	58,0	3554,3	93,5	0	0	3,0	101,29	51,1	3,7	0,3	0,2		41,2	41,2	23,2
GE 3	70,0	9738,3	109,9	0	0	3,0	109,73	51,8	4,4	0,5	0,2		56,0	56,0	40,0
<b>IP 17</b> 2. OG      LrT 56,7 dB(A)    LrN 40,2 dB(A)															
GE 1	64,0	7874,4	103,0	0	0	3,0	84,43	49,5	4,6	2,0	0,2		49,7	49,7	31,7
GE 2	58,0	3554,3	93,5	0	0	3,0	76,02	48,6	2,4	0,0	0,1		45,3	45,3	27,3
GE 3	70,0	9738,3	109,9	0	0	3,0	106,42	51,5	4,6	1,3	0,2		55,3	55,3	39,3
<b>IP 21</b> 2. OG      LrT 57,3 dB(A)    LrN 40,8 dB(A)															
GE 1	64,0	7874,4	103,0	0	0	3,0	106,15	51,5	4,8	3,4	0,2		46,1	46,1	28,1
GE 2	58,0	3554,3	93,5	0	0	2,9	45,93	44,2	0,8	0,0	0,1		51,3	51,3	33,3
GE 3	70,0	9738,3	109,9	0	0	3,0	103,07	51,3	4,3	1,5	0,2		55,6	55,6	39,6
<b>IP 25</b> 2. OG      LrT 59,4 dB(A)    LrN 42,5 dB(A)															
GE 1	64,0	7874,4	103,0	0	0	3,0	138,55	53,8	4,8	3,8	0,3		43,3	43,3	25,3
GE 2	58,0	3554,3	93,5	0	0	2,9	28,89	40,2	0,2	0,0	0,0		56,0	56,0	38,0
GE 3	70,0	9738,3	109,9	0	0	3,0	106,55	51,5	3,8	0,8	0,2		56,5	56,5	40,5
<b>IP 29</b> 2. OG      LrT 51,6 dB(A)    LrN 33,2 dB(A)															
GE 1	64,0	7874,4	103,0	0	0	3,0	92,85	50,3	4,8	8,5	0,2		42,1	44,0	24,1
GE 2	58,0	3554,3	93,5	0	0	3,0	123,39	52,8	3,7	0,0	0,2		39,8	41,7	21,8
GE 3	70,0	9738,3	109,9	0	0	3,0	137,23	53,7	4,8	5,9	0,3		48,2	50,1	32,2

Genest + Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Parkstr. 70, 67061 Ludwigshafen

Anlage 6  
z. Gutachten  
Nr. 12565 G