

### 3.4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005

Beurteilungsgrundlage für Verkehrslärmimmissionen im Rahmen städtebaulicher Planungen ist die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“.

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind im Beiblatt 1 der DIN 18005 aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben.

**Tabelle: Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche nach Beiblatt 1 DIN 18005, Teil 1 (Auszug)**

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45
Mischgebiete (MI)	60	50

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

*„In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlaf räume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“*

Die Orientierungswerte sind jedoch keine Grenzwerte sondern aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, von denen in Abhängigkeit der speziellen örtlichen Situation nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann. In besonders vorbelasteten Gebieten sollte eine Überschreitung auch nicht flächenhaft sein und im Allgemeinen auch nicht mehr als 5 dB(A) betragen.

**Eine Abweichung von über 5 dB(A) gilt als deutliche Überschreitung des Orientierungswertes, die Maßnahmen zur Minderung erfordert.**

Beim Vergleich der Orientierungswerte für WA-Gebiete mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten frei Schallausbreitung wird ersichtlich, dass am Tage im 1.OG und 70 km/h ohne Plangebietsbebauung die Orientierungswerte von 55 dB(A) im überwiegenden Plangebiet eingehalten wird. Nur im östlichen Bereich zum Kreisverkehr hin, ergeben sich Überschreitungen auf einigen Grundstücken von bis zu 3 dB(A) über den Orientierungswerten für WA-Gebiete.

Die Überschreitungen der Orientierungswerte für WA sind nicht Flächenhaft und liegen noch im Bereich der Orientierungswerte der DIN 18005 für MI.

Zur Nachtzeit wird beim Vergleich der Orientierungswerte für WA-Gebiete mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten frei Schallausbreitung ersichtlich, dass im 1.OG

und 70 km/h ohne Plangebietsbebauung die Orientierungswerte von 45 dB(A) im Bereich des Walles überwiegend eingehalten werden. Im südöstlichen Plangebiet zum Kreisverkehr hin, ergeben sich Überschreitungen auf einigen Grundstücken von 1 dB(A) bis zu 6 dB(A) über den Orientierungswerten für WA-Gebiete.

Für Grundstücke mit Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 für MI-Gebiete sind passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

Durch die Verminderung der Fahrgeschwindigkeit auf 50 km/h, können die Immissionswerte in Teilbereichen des Plangebietes um bis zu 2 dB(A) reduziert werden und somit zu einer Verbesserung der Gesamtsituation beitragen.

Die Bereiche mit einer Überschreitung der Orientierungswerte haben folgende Kennfarben:

WA-Gebiet:	tags:	orange, rot, dunkelrot, purpur
	nachts:	gelb, braun, orange, rot, dunkelrot

### **3.5 Schallminderungsmaßnahmen**

Wegen den vorstehend festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte sind entsprechende Schallminderungsmaßnahmen erforderlich.

#### **3.5.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen**

Aktive Schallschutzmaßnahmen zwischen den Verkehrswegen und zu schützender Bebauung sind in Form von einem Wall mit einer Höhe  $\geq 5.50$  m bereits vorgesehen.

Dieser Wall hat im Bereich der Aufenthaltsflächen im Freien wie Gärten und Terrassen sowie im Erdgeschoss eine gute Schallabschirmende Wirkung.

Dieser vermindert sich höhenbedingt an den oberen Geschossen. Eine weitere Erhöhung des geplanten Walles bringt, wie erste Rechenläufe zeigten, nur eine gemessen am Aufwand unverhältnismäßige geringere Verbesserung der Abschirmwirkung, weil nicht oder nicht ausreichend abgeschirmte Bereiche der Bielefelder Straße merkbare Anteile am Gesamtgeräusch haben.

- **Lärmschutzwall**

- Bei der Berechnung wurde eine Aufschüttung eines Lärmschutzwalles am nördlichen sowie nordwestlichen Rand des Plangebietes zwischen der Bahnstrecke und der geplanten Bebauung von  $h = \geq 5.50$  m und einer Neigung von 1:1.5 über Strassengradienten der Bielefelder Straße angesetzt.

Im folgenden Abschnitt werden für das Plangebiet ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 ausgelegt, die den erforderlichen Schallschutz in den Gebäuden sicherstellen.

#### **3.5.2 Passive Schallschutzmaßnahmen**

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes in den Gebäuden können passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dächer ausgebauter Dachgeschosse) schutzbedürftiger Nutzungen vorgesehen werden.

Nicht nur für die geplante Bebauung des Plangebietes sondern auch für die vorh. Bebauung an der Bielefelder Straße mit der Hausnummer 59 bis 71 wo Bestandsschutz besteht. Es sollte wegen der erhöhten Geräusch-Immissionen in den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans geregelt werden, dass bei Umbau, Erweiterung oder Neubau im allgemeinen Wohngebiet an der Bielefelder Straße mit der Hausnummer 59 bis 71 alle schutzbedürftigen Räume nach DIN 4109 Lärm abgewandt auszurichten sind.

### 3.5.2.1 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Hier empfiehlt sich die Festsetzung so genannter „Lärmpegelbereiche“ nach DIN 4109 im Bebauungsplan festzusetzen.

Gemäß DIN 4109 werden zur Festsetzung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm „**Lärmpegelbereiche**“ I-VII zugrunde gelegt, die einem „**maßgeblichen Außenlärmpegel**“ zuzuordnen sind.

In den gekennzeichneten Lärmpegelbereichen sind für Neu-, Um- und Anbauten bauliche Vorkehrungen zum Schutz vor Verkehrslärm zu treffen (passiver Schallschutz).

Die Außenbauteile müssen hinsichtlich der Schalldämmung zum Schutz gegen Außenlärm mindestens den Anforderungen der DIN 4109 genügen. In der nachfolgenden Tabelle sind für die Lärmpegelbereiche I bis V die gemäß DIN 4109 erforderlichen Schalldämmmaße für der Außenbauteile aufgeführt. Die hier angegebenen Schalldämmmaße der Wand bzw. der Fenster gelten für Räume mit üblicher:

- Raumhöhe von ca. 2,5m;
- Raumtiefe von etwa 4,5m oder mehr und
- einem Fensterflächenanteil von max. 40%.

**Tabelle:** Schalldämm-Maße der Außenbauteile gemäß DIN 4109 (Tabelle 8 und 10) mit max. 40 % Fensterfläche

LPB nach DIN 4109	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	erf. R'w, res (Wohnräume)	R'w, Wand	R'w, Fenster	Schallschutzklasse der Fenster
I	bis 55	30	35	25	1
II	56 – 60	30	35	25	1
III	61 – 65	35	40	30	2
IV	66 – 70	40	45	35	3
V	71 – 75	45	50	40	4

Die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ sind die Beurteilungspegel zur Tageszeit und können damit direkt aus den entsprechenden Lärmkarten entnommen werden.

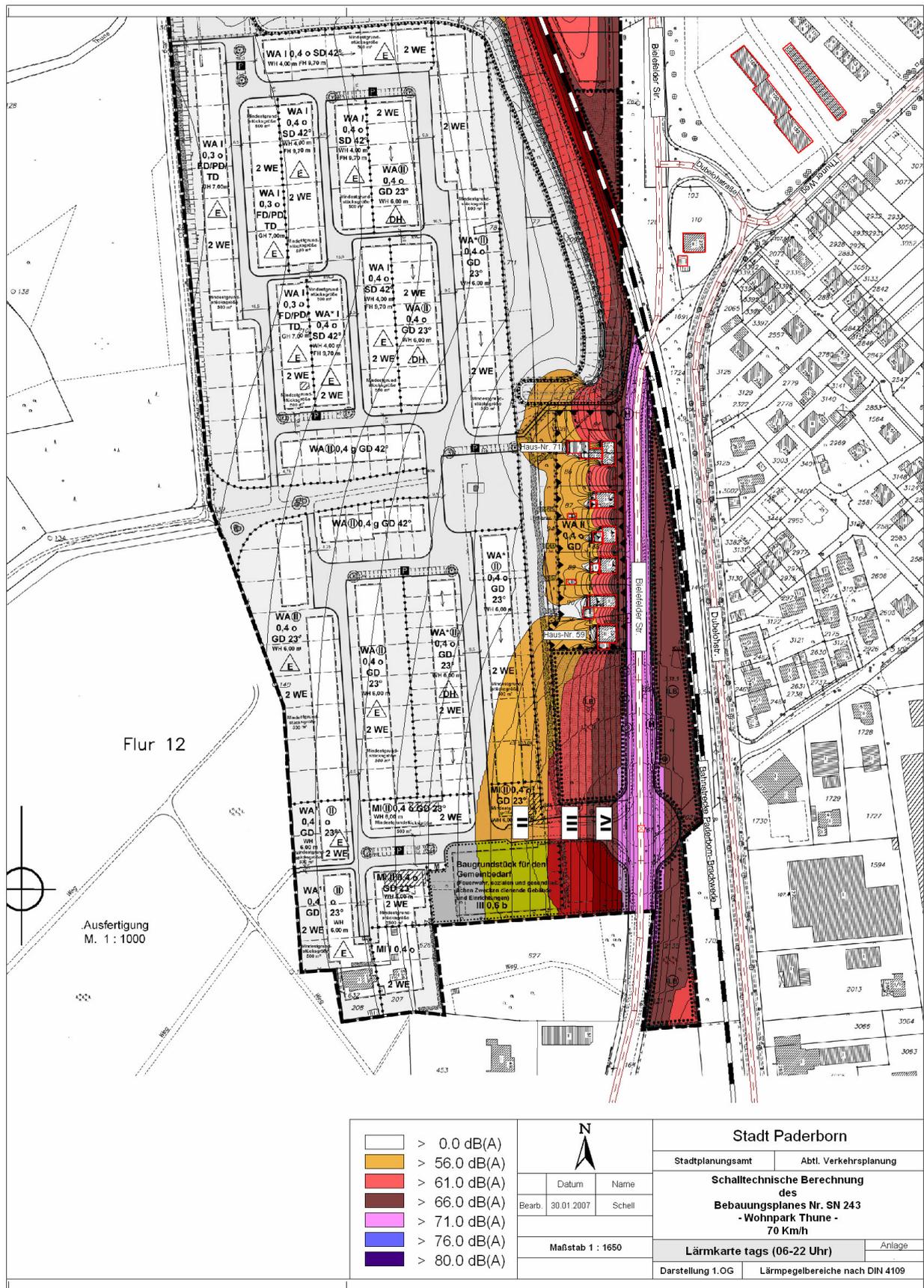
Da die tatsächlichen ausgeführte Bebauungskonstellation im Rahmen des Bebauungsplanes bzw. den Baugrenzen für die derzeit unbebauten Flächen durchaus variieren kann, wird empfohlen, auf Basis der ohne Plangebietsbebauung ermittelten Lärmkarten (Lärmkarte Prognosezustand 1 tags bei 70 km/h im 1.OG) die Lärmpegelbereiche im Bebauungsplan festzusetzen

In Lärmkarten sind die sich daraus ergebenden Lärmpegelbereiche grafisch dargestellt. Da im Bereich der Baugrenzen des Bebauungsplanes nur die Lärmpegelbereiche I,II,III und IV auftreten, ist deren Festsetzung ausreichend.

Anhand der Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall aus der DIN 4109, Tabelle 8- 10, relativ einfach die Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von verschiedenen Wand/ Dach und Fensterkombinationen ermittelt werden.

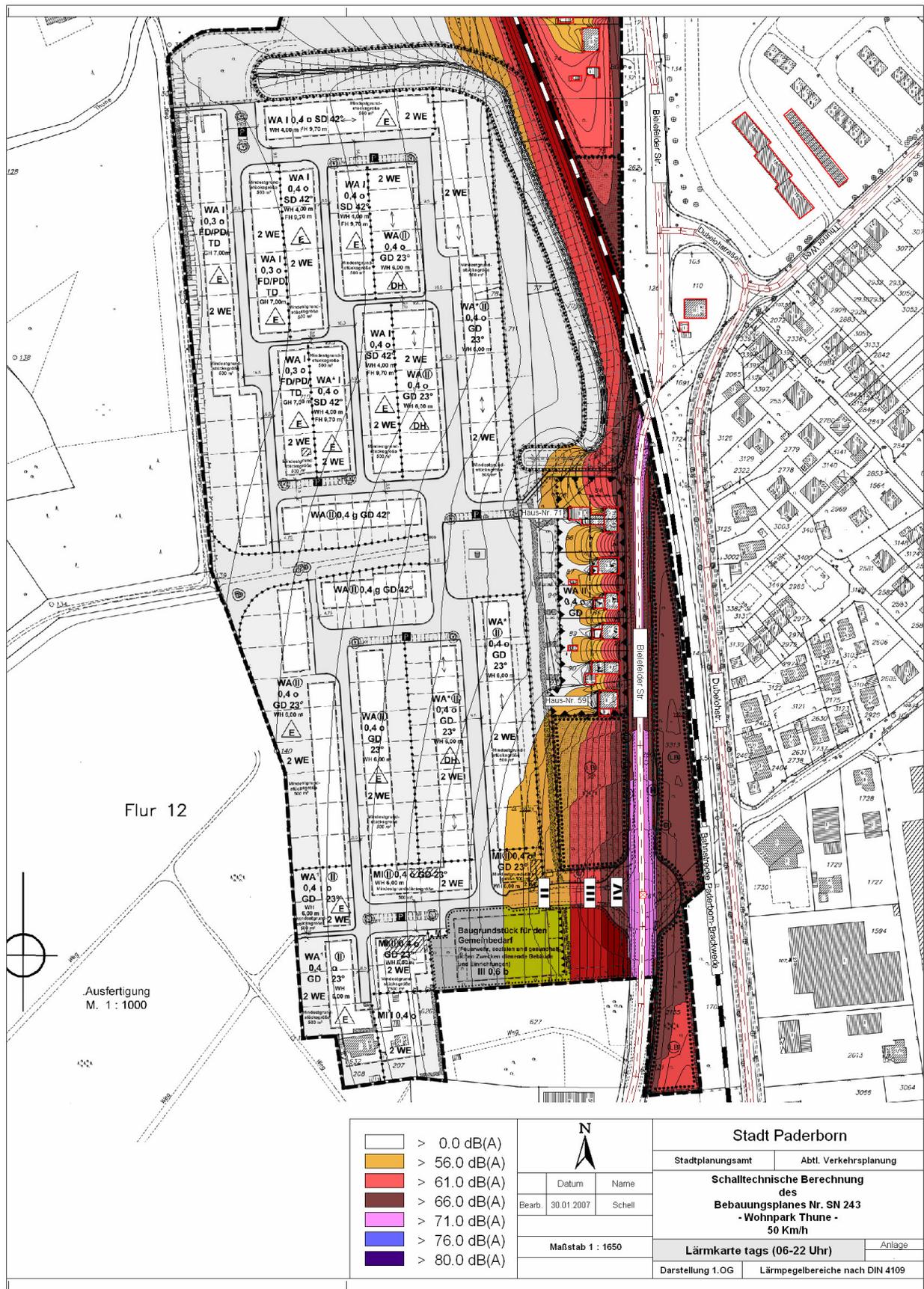
**Folgende Lärmpegelbereiche kommen zur Anwendung und werden in einer Karte dargestellt:**

**Lärmpegelbereich II**                    **56 – 60 dB (A), orange Farbkennung**  
**Lärmpegelbereich III**                **61 – 65 dB (A), rote Farbkennung**  
**Lärmpegelbereich IV**                 **66 – 70 dB (A), dunkelrote Farbkennung**



**Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, mit Wall  
tags im 1.OG bei 70 km/h und freier Schallausbreitung**

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: white; margin-right: 5px;"></span> &gt; 0.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></span> &gt; 56.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> &gt; 61.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: darkred; margin-right: 5px;"></span> &gt; 66.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: pink; margin-right: 5px;"></span> &gt; 71.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> &gt; 76.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: purple; margin-right: 5px;"></span> &gt; 80.0 dB(A)</li> </ul>		<p>N</p>	<p><b>Stadt Paderborn</b></p>						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Datum</td> <td style="width: 50%;">Name</td> </tr> <tr> <td>Bearb. 30.01.2007</td> <td>Schell</td> </tr> </table>		Datum	Name	Bearb. 30.01.2007	Schell	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Stadtplanungsamt</td> <td style="width: 50%;">Abtl. Verkehrsplanung</td> </tr> </table>		Stadtplanungsamt	Abtl. Verkehrsplanung
Datum	Name								
Bearb. 30.01.2007	Schell								
Stadtplanungsamt	Abtl. Verkehrsplanung								
<p><b>Schalltechnische Berechnung des Bebauungsplanes Nr. SN 243 - Wohnpark Thune - 70 Km/h</b></p>									
<p><b>Lärmkarte tags (06-22 Uhr)</b></p>			<p>Anlage</p>						
<p>Darstellung 1.OG</p>		<p>Lärmpegelbereiche nach DIN 4109</p>							



**Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, mit Wall  
tags im 1.OG bei 50 km/h und freier Schallausbreitung**

### **3.5.2.2 Hinweise zur Lüftung bei schalltechnisch wirksamen Fenstern**

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, die durch eine „Stoßlüftung“ oder eine „indirekte Lüftung“ über Flure oder Nachbarräume oft nur unzureichend lösbar sind. Deshalb wird empfohlen, zumindest an Schlafräumen, vor denen nachts Beurteilungspegel von 45 dB(A) überschritten werden, den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen vorzusehen (ab gelber Farbkennung in den Lärmkarten zur Nachtzeit). Ab dem Lärmpegelbereich IV sollte dies jedoch zwingend vorgeschrieben werden.

Hinsichtlich von Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können der VDI 2719 und DIN 4109 entnommen werden.

## **3.6 Planungsrechtliche Umsetzung**

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse im bebauungsplan können die Bereiche mit einer Überschreitung der Orientierungswerte dargestellt werden.

Hinsichtlich der passiven Schallschutzmaßnahmen sollten die hier vorkommenden Lärmpegelbereiche III – IV nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB flächenmäßig festgesetzt werden. Dabei muss der Lärmpegelbereich und das je Raumart erforderliche Schalldämmmaß (erf.  $R'_{w, res}$  in dB) der Außenbauteile entsprechend Tabelle 3.3 im Bebauungsplan angegeben werden.

#### **4 Qualität der Berechnung**

Die der schalltechnischen Berechnung zu Grunde liegenden Annahmen und Emissionspegeln sind bewusst konservativ gewählt;

So wurde ein Zuschlag für den Kreisverkehr mit in die Berechnung aufgenommen sowie der Jahresfahrplan 2005 der DB Netz AG gewählt, dieser weist eine höhere Zugbelastungszahl aus.

Die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 sind bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h ermittelt worden.

Ab 01. Januar 2007 wurde die Bielefelder Straße zwischen dem Ortsausgang Schloß Neuhaus und dem Ortseingang von Sennelager als Ortsdurchfahrt festgesetzt. Dies erlaubt relativ zeitnah eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von derzeit 70 km/h auf 50 km/h herab zu setzen.

Die rechnerischen Pegel fallen durch diese bewusst konservative gewählten Annahmen somit in Teilen des Plangebietes um ca. 1 dB(A) bis 2 dB(A) höher aus.

## 5 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Verkehrsgäräuschsituation im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. SN 243 „Wohnpark Thune“, der Stadt Paderborn untersucht. Der Bebauungsplan soll im Lärmeinwirkungsbereich verschiedener Verkehrswege allgemeine Wohngebiete (WA) und Mischgebiete (MI) festsetzen.

Nachfolgend soll auf Basis des aktuellen Bebauungsplanentwurfs die zu erwartende Verkehrsgäräuschsituation innerhalb des Plangebietes ermittelt und im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte beurteilt werden. Falls erforderlich, sind entsprechende Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Die Verkehrsgäräuschsituation durch den Straßen- und Schienenverkehr ist berechnet und in Form von farbigen Lärmkarten zur Tages- und Nachtzeit mit und ohne eine mögliche Planbebauung dargestellt worden.

Bei der Beurteilung nach DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ [2] werden die entsprechenden Orientierungswerte aus Blatt 1 für WA-Gebiete am Tage mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten frei Schallausbreitung verglichen. Es wird ersichtlich, dass am Tage im EG und 1.OG und 70 km/h ohne Plangebietsbebauung die Orientierungswerte von 55 dB(A) im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten werden. Nur im östlichen Bereich zum Kreisverkehr hin, ergeben sich Überschreitungen auf einigen Grundstücken von bis zu 3 dB(A) über den Orientierungswerten für WA-Gebiete.

Die Überschreitungen der Orientierungswerte für WA-Gebiete sind nicht Flächenhaft und liegen noch im Bereich der Orientierungswerte der DIN 18005 für MI-Gebiete.

Zur Nachtzeit wird bei den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten frei Schallausbreitung ersichtlich, dass im EG und 1.OG bei 70 km/h ohne Plangebietsbebauung die Orientierungswerte von 45 dB(A) im überwiegenden Bereich eingehalten werden. Nur in den Randbereichen zu den Verkehrswegen (Richtung Bielefelder Straße) überschritten werden. Die Überschreitungen liegen von 1 dB(A) bis zu 6 dB(A) über den Orientierungswerten für WA-Gebiete.

Unter Kapitel 3.5 sind mögliche Schallminderungsmaßnahmen untersucht worden.

Eine Einhaltung auch der WA-Orientierungswerte ist in der vorliegenden Situation mit aktiven Maßnahmen (Schallschutzwände, Erdwälle) über den bereits geplanten  $\geq 5.50$  m hohen Wall im nordwestlichen Bereich praktisch nicht realisierbar. Dieser Wall hat im Bereich der Aufenthaltsflächen im Freien wie im Garten und Terrassen sowie im Erdgeschoss eine gute schallabschirmende Wirkung. Diese vermindert sich höhenbedingt an den oberen Geschossen.

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes in den Gebäuden wurden unter Kapitel 3.5.2 passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Nutzungen nach DIN 4109 [6] ausgelegt.

Da im derzeitigen Planungszustand die konkreten Ausführungen und Größen der

Außenbauteile noch nicht exakt festliegen, empfiehlt sich die Kennzeichnung so genannter „Lärmpegelbereiche“ nach DIN 4109 [6] im Bebauungsplan den Verlauf der Lärmpegelbereiche.

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der passiven Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan sollten die hier vorkommenden Lärmpegelbereiche III bis IV nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB entsprechend flächenmäßig festgelegt werden.

Zum Lüftungsproblem bei schalltechnisch wirksamen Fenstern wird empfohlen, zumindest an Schlafräumen, vor denen nachts Beurteilungspegel von 45 dB(A) (ab gelber Farbkennung in den Lärmkarten zur Nachtzeit) überschritten werden, den Einbau entsprechender fensterunabhängiger Lüftungsanlagen vorzusehen. Ab dem Lärmpegelbereich IV sollte dies jedoch zwingend vorgeschrieben werden.

Hinsichtlich von Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können der VDI 2719 und DIN 4109 entnommen werden.

**Durch eine Verminderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h auf 50 km/h, können die Immissionswerte in Teilbereichen des Plangebietes um bis zu 2 dB(A) reduziert werden und somit zu einer Verbesserung der Gesamtsituation beitragen.**

Bearbeiter

Dipl. -Ing. J. Schell

## Anhang

### Bearbeitungsgrundlagen, Normen und Richtlinien

- /1/ DIN ISO 9613  
Teil 2                    **Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien**  
**Allgemeines Berechnungsverfahren**  
Ausgabe 1999-10
- /2/ DIN 18005  
Teil 1                    **Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren**  
Ausgabe Juli 2002
- /3/ RLS-90  
                              **Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen**  
Der Bundesminister für Verkehr- Abteilung Straßenbau  
Ausgabe 1990
- /4/ Schall 03  
                              **„Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von**  
**Schienenwegen“**  
Deutsche Bundesbahn Ausgabe 1990
- /5/ DIN 2719  
                              **„Schalldämmung von Fenstern und deren**  
**Zusatzeinrichtungen„**  
Ausgabe August 1987
- /6/ DIN 4109  
                              **„Schalldämmung im Hochbau. Anforderung und**  
**Nachweis „**  
Ausgabe Nov. 1989, Berichtigung 1 August 1992,  
Änderung A1 vom Januar 2001
- /7/ 16. BImSchV            **Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des**  
**Bundes-Immissionsschutzgesetzes**  
**(Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)**  
vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- /8/ BauGB                    **Baugesetzbuch**  
in der Fassung der Bek. vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414),  
zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 05.09.2006  
(BGBl. I S. 2098)
- /9/ BauNVO                 **Baunutzungsverordnung (BauNVO)**  
**Verordnung über die bauliche Nutzung der**  
**Grundstücke**  
In der Fassung der Bek. vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132)  
zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22.04.1993  
(BGBl. I S. 466) Bundesgesetzblatt , S.132, Jahrgang 1990,  
vom 23.01.1990
- /10/ BImSchG               **Bundes-Immissionsschutzgesetz**  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinrichtungen  
durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und  
ähnliche Vorgänge, Stand 04.10.2002 (BGBl. I, Nr. 71,  
Seite 3830) Zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.06.2005  
(BGBl.I, S. 1865)