

Schalltechnische Berechnung Bebauungsplan Nr. 268

„Im Spiringsfelde“



Erstellt vom
Stadtplanungsamt Paderborn
Abt. Verkehr
im September 2008

Bearbeiter :
Dipl.- Ing. Jürgen Schell

Dieser Bericht umfasst
18 Seiten, davon 7 Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Zusammenfassung	1-4
2 Situation und Aufgabenstellung	5
3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4 Örtliche Gegebenheiten	7
5 Planungs- und immissionschutzrechtliche Grundlagen	9
6 Schalltechnische Berechnung und Beurteilung	10
6.1 Vorgehensweise	10
6.2 Verkehrsbelastungen und Schallemissionen aus Straßenverkehr	11
6.3 Immissionsberechnung - Straße -	13
6.4 Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen nach DIN 18005	13
6.4.1 Berechnungsergebnisse	13
7 Lärmschutzmaßnahmen	14
7.1 Allgemeine Erläuterungen	14
7.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen	14
7.3 Passive Schallschutzmaßnahmen	15
7.3.1 Allgemeine Erläuterungen	15
7.3.2 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109	15
7.3.3 Weitere passive Schallschutzmaßnahmen	17
8 Planungsrechtliche Umsetzung	17
9 Anlagen	18
Anlage 1 – Abgrenzung des schalltechnischen Untersuchungsraumes	
Anlage 2 - Schallimmissionsplan Verkehr tags	
Anlage 3 - Schallimmissionsplan Verkehr nachts	
Anlage 4 - Lärmpegelbereiche II – IV 1 dB(A) Schritte	
Anlage 5 - Lärmpegelbereiche II – IV 5 dB(A) Schritte	
Anlage 6 - Tabelle 8 und 9 der DIN 4109	
Anlage 7 - Übersicht über Grenz-, Richt- und Orientierungswerte	

1. Zusammenfassung

Mit dem Bebauungsplan Nr. 268 „Im Spiringsfelde“ soll eine detaillierte, umfangreiche und planungsrechtlich modifizierte Festsetzung der vorhandenen Bebauung sowie der noch zulässigen Baumöglichkeiten vorgenommen werden. Auch sollen geringfügige Erweiterungen der rückwärtigen Bauzonen über das heute zulässige Maß ermöglicht werden.

Der Bereich des Bebauungsplanes erstreckt sich zwischen der Kilianstraße, Am Waldplatz, Husener Straße und Im Spiringsfelde und ist seit 1962 im rechtsverbindlichen Bebauungsplan Nr. 1 der Stadt Paderborn als reines Wohngebiet festgesetzt.

Die Verkehrsgeräuschsituation durch den Straßenverkehr ist für den Prognosezustand im Jahre 2020 entsprechend der RLS-90 berechnet und in Form von farbigen Lärmkarten zur Tages- und Nachtzeit dargestellt.

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

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik bei 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 Schlafräume) 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.

Berechnungsergebnisse

Bei einer Beurteilung nach DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" werden die gebietsspezifischen Orientierungswerte in der ersten Bauzeile entlang der Husener Straße und Kilianstraße, die als allgemeines Wohngebiet (WA) 55 / 45 dB(A) festgesetzt ist, an den straßenzugewandten Gebäudeseiten deutlich mit bis zu 9 dB(A) tags und 11 dB(A) nachts überschritten.

An den abgeschirmten Rückseiten der Gebäude ergeben sich günstigere Verhältnisse mit einer überwiegenden Einhaltung der Orientierungswerte.

Ab der zweiten und übrigen Bauzeile, die als reines Wohngebiet (WR) 50 / 40 dB(A) festgesetzt wurde, ist beim Vergleich der Orientierungswerte der DIN 18005 mit den Berechnungsergebnissen festgestellt, dass im wesentlichen nur die straßenzugewandten Gebäudeseiten an den Straßen *Am Waldplatz* und *Im Spiringsfelde* Grenzwertüberschreitungen tags mit bis zu 2 dB(A) und nachts mit bis zu 4 dB(A) aufweisen.

An den Gebäuden, die im unmittelbaren Einflussbereich der Husener Straße und Kilianstraße liegen, kommt es zu Überschreitungen der Orientierungswerte von bis zu 5 dB(A) am Tage und bis zu 7 dB(A) in der Nacht.

Für die Bauzeilen, in denen sich eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 ergibt, sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

Folgende Schallminderungsmaßnahmen sind untersucht worden:

Aktive Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel, die Verkehrsräusche wirkungsvoll abzuschirmen, sind aufgrund vorhandener Grundstückszufahrten und aus städtebaulichen Gründen nicht realisierbar. Für die rückwärtigen Freibereiche (Gärten usw.) wird am Tage und in der Nacht in den meisten Bereichen durch die Eigenabschirmung der Gebäude ein ausreichend niedriger Außenpegel erreicht.

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schutzes vor Lärmeinwirkungen durch den Straßenverkehr werden bei einer baulichen Errichtung oder baulichen Änderung von Räumen, die nicht zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, **passive Schallschutzmaßnahmen** erforderlich.

Zur Bestimmung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist gem. DIN 4109 der „maßgebliche Außenlärmpegel“ zugrunde zu legen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen, und zwar in Abhängigkeit von der Raumart und vom maßgeblichen Außenlärmpegel, sind in der Tabelle 8 der DIN 4109 ausgewiesen.

Die zukünftigen Neu-, Um- und Anbauten sind nicht bekannt, für die Festsetzung der Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ werden diese **ohne** Berücksichtigung einer Wohngebietsbebauung ermittelt und als Isophonenplan (Linien gleicher Beurteilungspegel) bei freier Schallausbreitung, in 1 u. 5 dB (A) Schritten in der Anlage 4 u. 5 für die erforderliche Festsetzung im Bebauungsplan in Bezug auf den Verkehrslärm dargestellt.

Für die einzelnen Lärmpegelbereiche kann man aus der Tabelle 8 der DIN 4109 das jeweils erforderliche bewertete Schalldämm-Maß erf. R'_w für die Außenbauteile ablesen.

Je nach der Beschaffenheit der hinter dem Außenbauteil befindlichen Raumgeometrie ist das in der Tabelle 8 abzulesende erf. R'_w ggf. noch einer Korrektur zu unterziehen.

Die erforderlichen Korrekturwerte findet man ebenfalls in der DIN 4109, und zwar in Tabelle 9.

Empfehlungen für die textliche Festlegung

Bei Neu-, Um- und Anbauten von Wohngebäuden die im Lärmpegelbereich II und III befindlichen Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, sollte ein entsprechender baulicher Schallschutz gegen Straßenverkehrslärm nach den Bestimmungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ vorgesehen werden (erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ des Außenbauteils und Schallschutzfensters in dB(A)).

Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 (z. B. Wohnräume und Schlafräume) sollten im Lärmpegelbereichen II bis III durch gundrissgestaltende Maßnahmen an den lärmabgewandten Fassaden realisiert werden.

Bei Neubauten ist in der Regel ein aufgrund der Energieeinsparverordnung (EnEV) erforderliches Baukonstruktionsmerkmal für Wände, Dächer und Türen ein den Lärmpegelbereich I und II entsprechendes bewertetes Schalldämmmaß R'_w für einen ausreichenden Schallschutz im Gebäudeinneren nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ gewährleistet.

Es ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung von Fenstern nur dann voll wirksam ist, 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 $> 45 \text{ dB(A)}$ überschritten werden, den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen vorzusehen.

Ab dem Lärmpegelbereich III sollte diese 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.

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 II, III und 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 und Fenster entsprechend Tabelle 8 und 9 der DIN 4109 im Bebauungsplan angegeben werden.

Weiter sollten in den Lärmpegelbereichen II und III die künftigen Nutzungen der Außenbereichsflächen (z. B. Terrassen, Gärten) auf den Lärm abgewandten Seiten errichtet bzw. angelegt werden. Baulücken zwischen den Wohngebäuden sollten durch Garagen, sonstige baurechtlich zulässige Nebenanlagen und / oder massive Mauern geschlossen werden.

i. A.

Bearbeiter

Jürgen Schell
Diplom -Ingenieur

2. Situation und Aufgabenstellung

Mit dem Bebauungsplan Nr. 268 „Im Spiringsfelde“ soll eine detaillierte, umfangreiche und planungsrechtlich modifizierte Festsetzung der vorhandenen Bebauung sowie der noch zulässigen Baumöglichkeiten vorgenommen werden. Auch sollen geringfügige Erweiterungen der rückwärtigen Bauzonen über das heute zulässige Maß ermöglicht werden.

Der Bereich des Bebauungsplanes Nr. 268 „Im Spiringsfelde“ erstreckt sich zwischen der *Kilianstraße*, *Am Waldplatz*, *Husener Straße* und *Im Spiringsfelde* und ist seit 1962 im rechtsverbindlichen Bebauungsplan Nr. 1 der Stadt Paderborn als reines Wohngebiet festgesetzt.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird die Geräuschbelastung, die auf das Plangebiet durch den Straßenverkehrslärm von den o.g. Straßen einwirken, unter Zugrundelegung der **aktuellen** Bebauungsstruktur und einer **freien** Schallausbreitung (ohne Gebäude) rechnerisch gemäß der RLS-90 getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum in 5.30 m (1. OG) über Gelände ermittelt und anhand der schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 „*Schallschutz im Städtebau*“ beurteilt.

Bei einer Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

3. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Zur Bearbeitung wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

DIN ISO 9613 Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Allgemeines Berechnungsverfahren Ausgabe 1999-10
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren Ausgabe Juli 2002
RLS-90	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen Der Bundesminister für Verkehr - Abteilung Straßenbau Ausgabe 1990
DIN 2719	„Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ Ausgabe August 1987
DIN 4109	„Schalldämmung im Hochbau. Anforderung und Nachweis“ Ausgabe Nov. 1989, Berichtigung 1 August 1992, Änderung A1 vom Januar 2001
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)
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
BlmSchG	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)
Planungsgrundlagen	Bebauungsplan Nr. 268 „Spiringsfelde“ - Stadt PB Verkehrsdaten aus Verkehrsstärkenkarte 2006 - Stadt PB Verkehrszählungen Husener Straße 2008 - Stadt PB Verkehrsstärken (LKW) Paderborn 2006 - AVISO GmbH Aachen

4. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 268 „Im Spiringsfelde“ befindet sich an der Husener Straße, welche westlich des Plangebietes verläuft. Südlich des Plangebietes verläuft die Kilianstraße.

Durch das Plangebiet verlaufen die Wohnstraßen (Anliegerstraßen) **Im Spiringsfelde** und **Am Waldplatz**, die als Tempo 30-Zone beschildert sind. Sie dienen der Erschließung von den Wohnbereichen und haben den überwiegenden Nutzungsanspruch der Erschließung, Aufenthalt, Spiel, Freizeit.

Es wird davon ausgegangen, dass Fremdverkehre weitgehend ausgeschlossen sind. Lkw-Verkehr ist sehr selten bzw. gar nicht vorhanden und wird deshalb bei der Lärmbeurteilung nicht berücksichtigt.

Die **Husener Straße** als auch die **Kilianstraße** sind Haupterschließungsstraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Sie dienen der Erschließung von Grundstücken und in erheblichem Maße dem durchgehenden innerörtlichen Verkehr als Verbindungsfunktion.

Als Art der baulichen Nutzung soll für den überwiegenden Planbereich, wie im derzeit rechtsgültigen Bebauungsplan Nr. 1 aus dem Jahre 1962 geregelt, reines Wohngebiet (WR) festgesetzt werden.

Nur der Bereich der ersten Bauzeile entlang der Husener Straße und der Kilianstraße soll als allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden.

Die Ausnahmen gem. § 4 Abs. 3 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) für ein allgemeines Wohngebiet (Betriebe des Beherbergungsgewerbes, sonstige nicht störende Gewerbebetriebe, Anlagen für Verwaltungen, Gartenbaubetriebe und Tankstellen) sollen aber im Bebauungsplan Nr. 268 „Im Spiringsfelde“ ausgeschlossen werden.

Aus städtebaulicher Sicht, aus Sicht der Stadtentwicklung sowie des Stadtbildes ist es wünschenswert und sinnvoll, die Wohnqualität des Plangebietes zu bewahren sowie eine behutsame und vorsichtige Weiterentwicklung des Wohnquartiers zu begleiten und zu fördern.

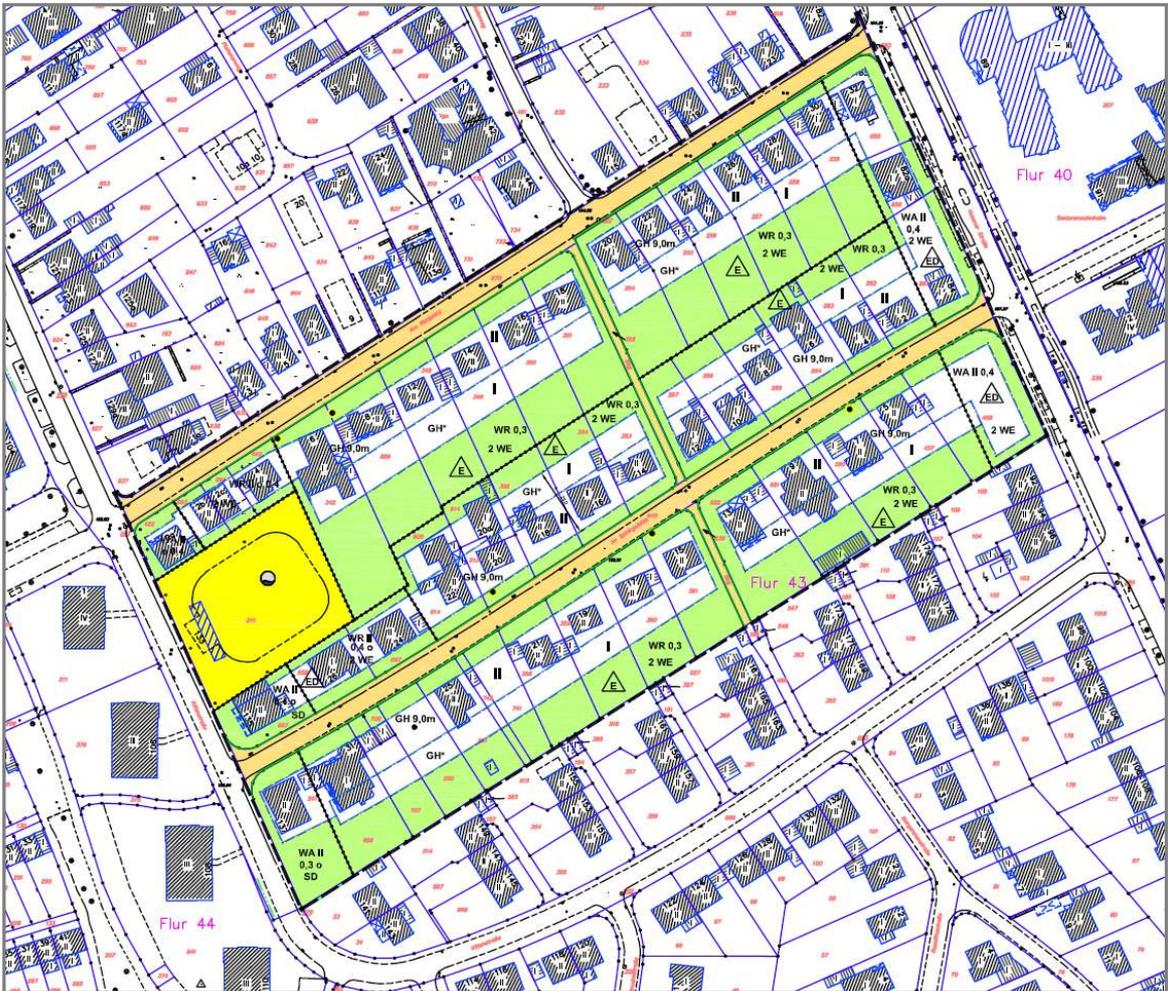


Bild: Bebauungsplan Nr. 268

5. Planungs- und immissionschutzrechtliche Grundlagen

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

Im 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 Schlafräume) 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.

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind im Beiblatt 1 der DIN 18005 aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf die im Plangebiet vorgesehene Nutzungsart sowie die Gebietskategorie mit dem nächstniedrigeren bzw. nächsthöheren Schutzanspruch, in der unten zusammengefassten Tabelle 1 ersichtlich.

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
reines Wohngebiet (WR)	50	40
allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45
Mischgebiete (MI)	60	50

Tabelle1: Orientierungswerte für Verkehrsräusche nach Beiblatt 1 Teil 1 der DIN 18005, (Auszug)

Anmerkung:

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

In Gebieten, in denen – eventuell beschränkt auf einzelne Häuserfronten, die den Hauptlärmquellen zugewandt sind – die Orientierungswerte überschritten werden, lässt sich die Situation mit verschiedenen Vorkehrungen verbessern.

Neben aktivem Lärmschutz durch Abschirmung kommen Maßnahmen der Grundrissgestaltung (Anordnen von dem ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Räumen sowie der Außenwohnbereiche vorzugsweise an den lärmabgewandten Gebäudeseiten) und in Ergänzung dazu passiver Schallschutz (Schallschutzfenster, ggf. schallgedämmte Lüftungen) nach den Kriterien der DIN 4109 in Betracht.

6. Schalltechnische Berechnung und Beurteilung

6.1 Vorgehensweise

Zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels, der durch die Geräuschbelastung vom Verkehrslärm auf das Plangebiet einwirkt, wird rechnerisch gemäß der RLS-90 der Straßenverkehrslärm ermittelt und anhand der schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ beurteilt.

Die Geräuschbelastungen durch den Straßenverkehr von der **Husener Straße** und **Kilianstraße** sowie von der Straße **Am Waldplatz** und **Im Spiringsfelde** werden hierbei berücksichtigt.

Die Ausbreitungsberechnungen werden unter Zugrundelegung der **aktuellen Bebauungsstruktur** und **ohne Bebauungsstruktur** für eine einheitliche Immissionsorthöhe von 5,30 m (1.OG) angenommen.

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr verursachte Schallemission einer Straße wird durch den Emissionspegel gekennzeichnet. Dies ist z. B. nach RLS-90 der Mittelungspegel in 25 m-Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung.

Der Emissionspegel ist abhängig vom DTV-Wert (Durchschnittlicher täglicher Verkehr), von der Geschwindigkeit und weiteren Parametern.

Ausgehend von den so berechneten Emissionspegeln wird dann die Immission in Form des so genannten Beurteilungspegels als flächendeckende Isophonendarstellung berechnet.

Bei einer Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

6.2 Verkehrsbelastungen und Schallemissionen aus Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Emissionspegel in 25 m-Abstand von der Straßen-Mittelachse und in 4,00 m Höhe über Straßenniveau bei ungehinderter Schallausbreitung) wird nach den RLS-90 berechnet.

Auf die Höhe des Schallemissionspegels durch den **Kfz-Verkehr** haben die folgenden Parameter einen wesentlichen Einfluss:

- Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV)
- LKW-Anteil (p) in %, tags und nachts
- Geschwindigkeit (v) in km/h der Kfz
- Straßenoberfläche (D_{StrO}) in dB(A), nach BImSchG u. RSL-90
- Steigung (D_{Stg}) in dB(A), nach RSL-90
- ggf. Zuschläge, (K) für lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen, nach RSL-90

Der LKW-Anteil sowie die prozentuale Aufteilung des Verkehrs auf den Tages- und den Nachtzeitraum wird gemäß diesen Richtlinien aus Erfahrungswerten in Abhängigkeit von der Straßengattung festgelegt, sofern keine genaueren Zählergebnisse vorliegen.

Im vorliegenden Fall werden die Verkehrsmengendaten für die **Husener Straße** zwischen Südring und Kilianstraße sowie für die **Kilianstraße** zwischen Husener Straße und Ulmenweg aus der Verkehrsstärkenkarte 2006 der Abteilung Verkehr der Stadt Paderborn entnommen.

Zum LKW-Anteil für die **Husener Straße** (Haupterschließungsstraße) liegen Daten aus dem Analysejahr 2006 vor die vom Büro AVISO GmbH aus Aachen ermittelt wurden. Demnach beträgt der LKW-Anteil bezogen auf den DTV-Wert (Durchschnittlicher Täglicher Verkehr) 2 %.

LKW-Anteile für die **Kilianstraße** (Haupterschließungsstraße) liegen keine Verkehrszählungen vor. Die LKW-Verkehrsmengen werden mit 0,5 % konservativ geschätzt, damit die schalltechnische Berechnung auch mittelfristig Bestand hat.

Für den **Abschnitt Husener Straße zwischen Kilianstraße und Dr.-Everken-Weg** werden die Verkehrsmengen aus der Querschnittszählung (Schlauchmessprinzip) des Stadtamtes 66 der Stadt Paderborn in Höhe des St. Josefs-Krankenhauses vom 10.04.2008 für die Berechnung herangezogen.

Für die Wohnstraßen (Anliegerstraßen) **Im Spiringsfelde** und **Am Waldplatz** liegen keine Verkehrszählungen vor. Die Verkehrsmengen des **DTV_w** (Durchschnittlicher Täglicher Verkehr werktags) werden konservativ geschätzt, damit die schalltechnische Berechnung auch mittelfristig Bestand hat.

Für die Prognose bis 2020 wird die allgemeine Verkehrsmengensteigerung wie folgt angesetzt:

Straße	DTV_w	LKW-Anteil tags	LKW-Anteil nachts	V_{zul.}	Steigung
Husener Straße	10 %	3 %	1,0 %	50 km/h	< 5 %
Kilianstraße	5 %	0,5 %	0,2 %	50 km/h	< 5 %
Am Waldplatz	5 %	0,0 %	0,0 %	30 km/h	< 5 %
Im Spiringsfelde	5 %	0,0 %	0,0 %	30 km/h	< 5 %

Tabelle: Verkehrsmengensteigerung bis 2020 in Prozent

Die Straßenoberfläche besteht aus nicht geriffeltem Gussasphalt.

Folgende Verkehrsmengen sind in der Berechnung angesetzt worden:

Straßengattung	DTV_w 2008	DTV_w 2020	p %	p %	V_{zul.}	Lm,E dB(A)	Lm,E dB(A)
Gemeindestraße	in Kfz/24h	in Kfz/24h	tags	nachts	in km/h	tags	nachts
Husener Straße							
Südring bis Kilianstraße	8.870	9.757	3	1	50	60.6	51.9
Husener Straße							
Kilianstraße bis Dr.-Everken-Weg	7.300	8.030	3	1	50	59.7	51.0
Kilianstraße							
Husener Straße bis Ulmenweg	2.790	2.930	0.5	0.2	50	53.6	46.0
Am Waldplatz	720	756	0.0	0.0	30	45.1	37.8
Im Spiringsfelde	720	756	0.0	0.0	30	45.1	37.8

Tabelle: Verkehrsmengen Analyse 2008 und Prognose 2020

DTV_w Durchschnittlicher Täglicher Verkehr werktags, Kfz gesamt

Lm,E Die durch den Kraftfahrzeugverkehr verursachte Schallemission einer Straße wird durch den Emissionspegel gekennzeichnet. Dies ist z. B. nach RLS-90 der Mittelungspegel in 25 m-Abstand von der Straßenachse in 4 m Höhe über Straßenniveau bei freier Schallausbreitung.

6.3 Immissionsberechnung - Straße -

Die Berechnung der Verkehrsgerauschsituation erfolgt mit EDV-Unterstützung des Rechenprogramms **Cadna/A** in der Version 3.7.123 von der Firma Datakustik für die Straßenverkehrsgerausche nach den RLS-90.

Das dem Programm zugrunde liegende Schallausbreitungsmodell geht von Emissionspegeln der Geräuschquellen aus und berücksichtigt bei der Berechnung der Schallausbreitung die Pegelkorrekturen für die Entfernung, Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung, Reflexionen und ggf. Abschirmung durch Gebäude und Hindernisse sowie Geländemodelle.

Die Berechnung der Immissionspegel, d. h. der jeweils zu erwartende Schallpegel entlang des Plangebietes und im Plangebiet, erfolgt für den Straßenverkehrslärm gemäß RLS-90 mit der **vorhandenen Bebauungssituation** und **ohne Bebauungssituation** (freie Schallausbreitung) getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum mit einer einheitlichen Immissionsorthöhe von 5,30 m (1.OG).

6.4 Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen nach DIN 18005

6.4.1 Berechnungsergebnisse

Bei einer Beurteilung nach DIN 18005, Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" werden die gebietsspezifischen Orientierungswerte in **der ersten Bauzeile** entlang der **Husener Straße und Kilianstraße**, die als allgemeines Wohngebiet (WA) 55 / 45 dB(A) festgesetzt ist, an den straßenzugewandten Gebäudeseiten deutlich mit **bis zu 9 dB(A) tags und 11 dB(A) nachts überschritten**.

An den abgeschirmten Rückseiten der Gebäude ergeben sich günstigere Verhältnisse mit einer überwiegenden Einhaltung der Orientierungswerte.

Ab der zweiten und übrigen Bauzeile, die als reines Wohngebiet (WR) 50 / 40 dB(A) festgesetzt ist, sind beim Vergleich der Orientierungswerte der DIN 18005 mit den Berechnungsergebnissen, dass im wesentlichen **nur** die **straßenzugewandten Gebäudeseiten** an den Straßen **Am Waldplatz** und **Im Spiringsfelde** Grenzwertüberschreitungen tags mit **bis zu 2 dB(A) und nachts mit bis zu 4 dB(A) aufweisen**.

An den Gebäuden, die im **unmittelbaren Einflussbereich der Husener Straße und Kilianstraße** liegen, kommt es zu Überschreitungen der Orientierungswerte von **bis zu 5 dB(A) am Tage und bis zu 7 dB(A) in der Nacht**.

Die Berechnungsergebnisse werden in Lärmkarten als flächendeckende Isophonenberechnung mit einer Hausbeurteilung für das 1. OG dargestellt.

Dabei werden die Schallpegel flächenmäßig entsprechend DIN 18005, Teil 2 farbig kodiert mit einer Abstufung von 5 dB (A) dem Plan überlagert

Für den Nachweis des ausreichenden Schallschutzes gegen Außenlärm nach DIN 4109 (Schallschutznachweis) werden die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 als Anforderung für die zukünftigen Neu-, Um- und Anbauten in einem weiteren Plan als Linien gleicher Beurteilungspegel mit einer Abstufung von 1 dB (A) und 5 dB(A) dem Plan überlagert dargestellt.

7 Lärmschutzmaßnahmen

7.1 Allgemeine Erläuterungen

Grundsätzlich gibt es eine Vielzahl von Maßnahmen zum Schutz vor Lärm. Diese können sich sowohl auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger, als auch den Bereich des eigentlichen Empfängers beziehen.

Es wird bei Lärmschutzmaßnahmen zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden, wobei sich aktive Maßnahmen auf die eigentliche Schallquelle beziehungsweise auf den Schallausbreitungsweg beziehen und passive Maßnahmen auf den Bereich des Empfängers beschränkt sind.

7.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel, die Verkehrsgeräusche wirkungsvoll abzuschirmen, sind aufgrund vorhandener Grundstückszufahrten und aus städtebaulichen Gründen nicht realisierbar. Für die rückwärtigen Freibereiche (Gärten usw.) wird am Tage und in der Nacht in den meisten Bereichen durch die Eigenabschirmung der Gebäude ein ausreichend niedriger Außenpegel erreicht.

Um den erforderlichen Schallschutz in den Gebäuden sicherzustellen, sind passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 vorzusehen.

7.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

7.3.1 Allgemeine Erläuterungen

Zum Schutz der Anwohner vor erhöhten Schallimmissionen aus öffentlich-rechtlichem Straßenverkehr sind verschiedene passive Schallschutzmaßnahmen möglich, z. B.:

- akustisch günstige Ausrichtung der Gebäude (Ausrichtung der Schlafräume auf der lärmarmen Seite, usw.)
- Einbau schalldämmender Fenster
- akustisch günstige Ausrichtung der Freibereiche, Terrassen und Balkone
- Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen

In den Fällen, in denen die errechneten Geräuschbelastungen oberhalb der gebietsabhängigen schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 liegen, ist vorgesehen, die Flächen im Bebauungsplan durch Einstufung in Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 entsprechend zu kennzeichnen und passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

7.3.2 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109

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.

Zur exakten Auslegung der Mindestanforderungen z.B. nach VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen" oder nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau,“ ist die genaue Kenntnis von Außengeräuschpegeln, Nutzungsart, Raumgröße, Fensterflächenanteil, Bauausführung usw. erforderlich.

Derzeitig liegen nur die berechneten Außengeräuschpegel und die Nutzungen konkret vor, somit können die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht exakt festgelegt werden.

Es empfiehlt sich die Festsetzung so genannter „Lärmpegelbereiche“ nach DIN 4109 im Bebauungsplan (z.B. nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Gemäß DIN 4109 werden zur Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm "Lärmpegelbereiche" (I - VII) zugrunde gelegt,

die einem "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen sind. Tabelle 8 und 9 zeigt die Einstufung in Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109.

Die "maßgeblichen Außenlärmpegel" sind die erhöhten Beurteilungspegel gemäß der DIN 18005 zur Tageszeit (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und können damit direkt aus der entsprechenden Lärmkarte 1.OG am Tage entnommen werden.

Die zukünftigen Neu-, Um- und Anbauten sind nicht bekannt, für die Festsetzung der Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ werden diese **ohne Berücksichtigung einer Plangebietbebauung (freie Schallausbreitung)** ermittelt und in der Anlage 4 und 5 dargestellt.

Anhand dieser im Bebauungsplan festzusetzenden Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall (z.B. Baugenehmigungsverfahren) aus DIN 4109, Tabelle 8 -10, relativ einfach die Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von verschiedenen Wand / Fensterkombinationen ermittelt werden.

Bei Neubauten ist in der Regel ein aufgrund der Energieeinsparverordnung (EnEV) erforderliches Baukonstruktionsmerkmal für Wände, Dächer und Türen ein den Lärmpegelbereich I und II (graue und orange Farbkennung) entsprechendes bewertetes Schalldämmmaß R'_{w} für einen ausreichenden Schallschutz im Gebäudeinneren nach DIN 4109 „ Schallschutz im Hochbau“ gewährleistet.

Dem maßgeblichen Außenlärmpegel werden nach DIN 4109 Lärmpegelbereiche mit einer Bereichsbreite von 5 dB(A) zugeordnet

Tabelle 8 und 9 gemäß der DIN 4109

Tabellen 8 und 9 der DIN 4109										
Tabelle 8 der DIN 4109: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (gültig für ein Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G = 0,8$)										
Spalte	1	2	3	4		5				
Zeile	Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" dB(A)	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Raumarten		Büro Räume ¹⁾ u.ä.				
				Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.						
erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteils in dB										
1	I	bis 55	35	30		-				
2	II	56 bis 60	35	30		30				
3	III	61 bis 65	40	35		30				
4	IV	66 bis 70	45	40		35				
5	V	71 bis 75	50	45		40				
6	VI	76 bis 80	²⁾	50		45				
7	VII	> 80	²⁾	²⁾		50				
¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. ²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.										
Tabelle 9 der DIN 4109: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$										
Spalte/Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3
$S_{(W+F)} / S_G$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m ² S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ²										

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

Folgende Lärmpegelbereiche kommen zur Anwendung und werden in der Anlage 4 und 5 als Isophonenkarte (Linien gleicher Beurteilungspegel) 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

7.3.3 Weitere passive Schallschutzmaßnahmen

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 entsprechender fensterunabhängiger Lüftungsanlagen vorzusehen (ab *gelber* Farbkennung in den Lärmkarten zur Nachtzeit). Ab dem Lärmpegelbereich III 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.

8. 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 II, III und 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 8 und 9 im Bebauungsplan angegeben werden.

9 Anlagen

Anlage 1 – Abgrenzung des schalltechnischen Untersuchungsraumes

Anlage 2 - Schallimmissionsplan Verkehr tags

Anlage 3 - Schallimmissionsplan Verkehr nachts

Anlage 4 - Lärmpegelbereiche II – IV 1 dB(A) Schritte

Anlage 5 - Lärmpegelbereiche II – IV 5 dB(A) Schritte

Anlage 6 - Tabelle 8 und 9 der DIN 4109

Anlage 7 - Übersicht über Grenz-, Richt- und Orientierungswerte