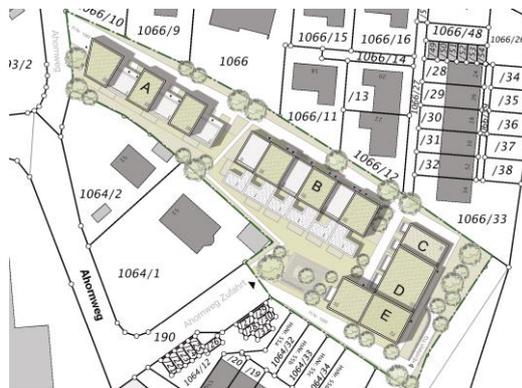


Bebauungsplan für ein Wohnprojekt im Ahornweg in Erlangen

Ergänzung der schalltechnischen Untersuchung vom 26.10.2018 zum passiven Schallschutz



Projekt 116 - 07. Januar 2019

Auftraggeber:

Paulini BauPartner GmbH
Henkestraße 79
91052 Erlangen

Bearbeitung:

Dipl.-Geogr. Udo Maier

1 | Schallimmissionsituation

Die Fa. Paulini BauPartner GmbH beabsichtigt, ein Wohnprojekt mit ein- bis viergeschossiger Wohnbebauung auf dem Flur-Stück Nr. 1065 der Gemarkung Eltersdorf (Ahornweg) in Erlangen zu realisieren.

Die durchgeführte schalltechnische Untersuchung vom 26.10.2018 dient dazu, die Lärmbelastung des Neubaugebietes durch Straßenverkehrslärm für die Stadt Erlangen als Abwägungsmaterial zu ermitteln und zu bewerten, um mit anderen öffentlichen Belangen und privaten Interessen gerecht abwägen zu können.

Mit dem Gebot der gerechten Abwägung kann es auch vereinbar sein, Wohngebäuden Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch Verwendung schallschützender Außenbauteile im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz gewährleistet ist (Bayerisches Staatsministerium des Innern, Bau und Verkehr: Informationsschreiben zum Lärmschutz in der Bauleitplanung, 25.07.2014).

Da die ermittelten Beurteilungspegel an der zukünftigen Wohnbebauung sowohl die zumutbare Lärmbelastung der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ als auch die Werte der 16. BImSchV als nächst höherer Bewertungsmaßstab überschritten werden, sind zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse Innenpegel zu gewährleisten, die eine gegen unzumutbare Lärmbeeinträchtigung abgeschirmte Wohnnutzung ermöglichen. Nach den Erkenntnissen der Lärmforschung wird diesem Erfordernis genüge getan, wenn der Innenpegel in Wohnräumen 40 dB(A) und in Schlafräumen 30 dB(A) nicht übersteigt.

Die Stadt Erlangen fordert zum Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan eine Aussage, ob der passive Lärmschutz an den Wohngebäuden realisierbar ist.

2 | Passiver Lärmschutz

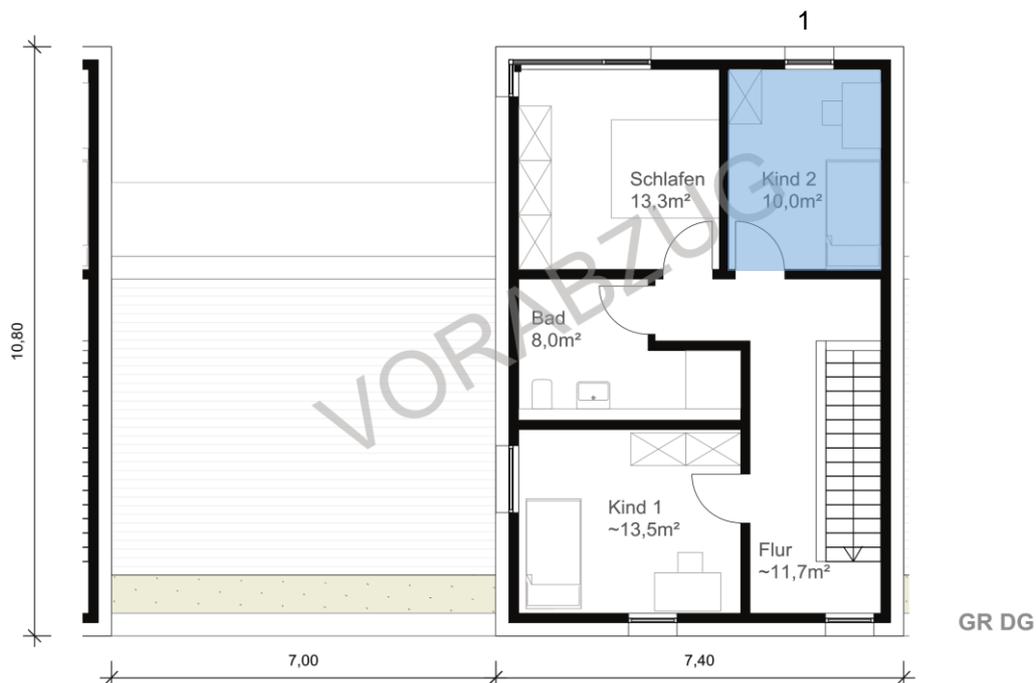
Aufgrund der örtlichen Situation und der allseitigen Einwirkung des Straßenverkehrslärms sind die Möglichkeiten der lärmoptimierten Anordnung und Gliederung der Gebäude und/oder die lärmabgewandte Orientierung von Schlafräumen und Kinderzimmern (Lärmschutzgrundrisse) begrenzt, so dass der Lärmschutz in erster Linie durch ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile zu erreichen ist.

BPL. AHORNWEG IN ERLANGEN – PASSIVER SCHALLSCHUTZ

Die höchsten Außenpegel an den Fassaden der geplanten Wohnanlage werden mit 55 dB(A) bis 59 dB(A) im Zeitbereich Tag (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) ermittelt. Diese Lärmbelastung entspricht den Lärmpegelbereichen II und III der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“. Die Anforderungen an die Außenbauteile ist in diesen Lärmpegelbereichen mit einem resultierenden Schalldämmmaß für die Außenbauteile von $R'_{w,ges}$ von 30 dB(A) bzw. 35 dB(A) erreichbar, d.h. es ist davon auszugehen, dass die im Bau üblicherweise eingesetzten Bauteile die Anforderungen erfüllen.

Anhand zweier Beispiele mit den in der Nacht am stärksten belasteten Räumen mit Schlafnutzung kann aufgezeigt werden, dass der einzuhaltende Innenpegel von 30 dB(A) bereits mit Standardbauteilen eingehalten wird.

Beispiel 1: Kinderzimmer 2 (10 m²) im DG von Baukörper A, Fenster 1 bodentief, b x h = 100 cm x 220 cm, Außenpegel am Fenster 1 = 52 dB(A).



Die 24. BImSchV regelt verbindlich Art und Umfang der Schallschutzmaßnahmen an den Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume, die zur Einhaltung zumutbarer Innenpegel erforderlich sind.

Das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche eines Raumes in Dezibel (dB) wird für Schlafräume nach folgender Gleichung berechnet

$$R'_{w, res} = L_{r,N} + 10 \cdot \lg S_g/A - D + E$$

Es bedeuten:

$R'_{w, res}$	erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche des Raumes in dB
$L_{r, N}$	Beurteilungspegel für die Nacht in dB (A)
S_g	vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in m ² (Summe aller Teilflächen)
A	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m ² ($A = 0,8 \times$ Gesamtgrundfläche)
D	Korrektursummand nach Tabelle 1 in dB (zur Berücksichtigung der Raumnutzung), hier: 27 dB
E	Korrektursummand nach Tabelle 2 in dB (der sich aus dem Spektrum des Außengeräusches und der Frequenzabhängigkeit der Schalldämm-Maße von Fenstern ergibt), hier: 3 dB.

Die Berechnung ist in einem Berechnungsblatt im Anhang dargestellt.

Ohne besondere Anforderungen an den Schallschutz kann bei Standardbauteilen von folgenden Schalldämm-Werten ausgegangen werden:

Außenwand: $R'_{w} = 50$ dB(A)

Fenster, bodentief ($b \times h = 100$ cm x 220 cm): $R'_{w} = 34$ dB(A)

Die Über- bzw. Unterschreitung des zu erzielenden Innenpegels von 30 dB ergibt sich aus der Differenz zwischen erforderlichem bewerteten Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche des Raumes und dem geplanten vorhandenen bewerteten Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche, wobei bei Zimmern mit mehreren Außenwänden die mehrfache Schalleinwirkung durch energetische Addition berücksichtigt werden muss.

$R'_{w, res} - R_{w, res} > 0$ = Unterschreitung, Innenpegel von 30 dB(A) wird eingehalten

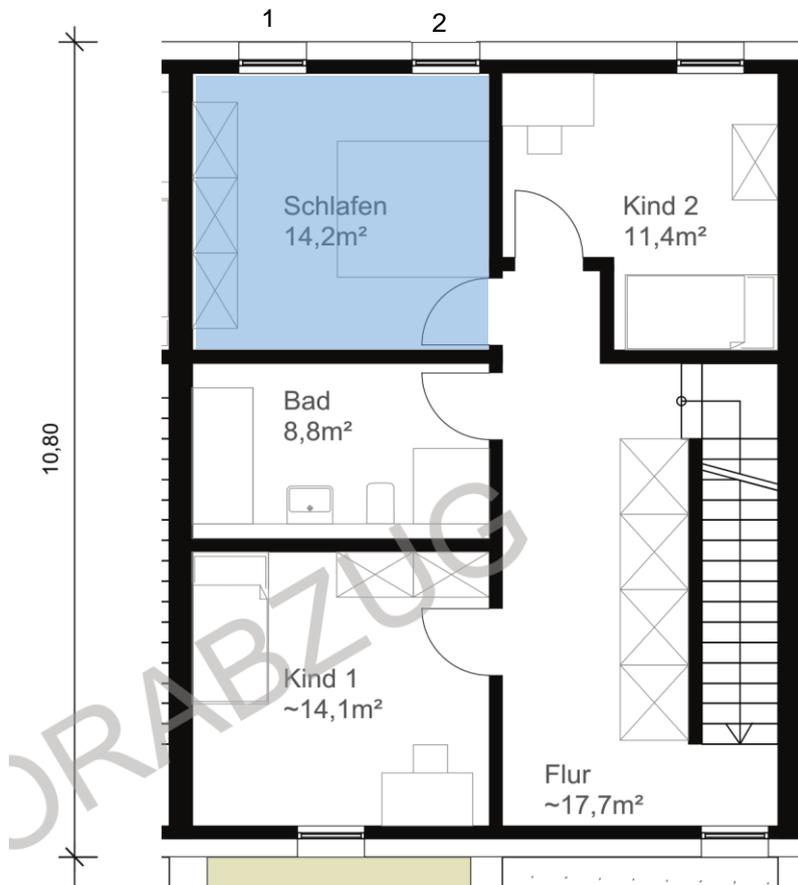
$R'_{w, res} - R_{w, res} < 0$ = Überschreitung, Innenpegel beträgt mehr als 30 dB(A)

Ergebnis:

Der einzuhaltende Innenpegel von 30 dB(A) wird um 10,3 dB(A) unterschritten.

BPL. AHORNWEG IN ERLANGEN – PASSIVER SCHALLSCHUTZ

Beispiel 2: Schlafzimmer (14,2 m²) im 1.OG von Baukörper B, 2x Fenster 1 + 2 bodentief,
b x h = 100 cm x 220 cm, Außenpegel an den Fenstern 1 und 2 = 51 dB(A).



Ergebnis:

Der einzuhaltende Innenpegel von 30 dB(A) wird um 10,4 dB(A) unterschritten.

Fazit:

Es kann davon ausgegangen werden, dass bereits mit Bauteilen ohne besondere Anforderungen an den Schallschutz (Standardausführung) die erforderlichen Innenpegel eingehalten werden

3 | Belüftung

Für gesunde Wohnverhältnisse ist es erforderlich, dass Schlafräume und Kinderzimmer mit ausreichendem Luftaustausch versorgt werden. Hierzu besteht die Möglichkeit des Einbaus von geeigneten schallgedämmten Belüftungseinrichtungen.

Eine alternative / optionale Möglichkeit zur Förderung gesunder Wohnverhältnisse könnte darin bestehen, die Fenster von Schlafräumen während der Nacht zum Lüften öffnen zu können. Für Bauvorhaben nach § 34 BauGB gibt es sogar eine entsprechende Gerichtsentscheidung (VGH München vom 02.12.2010, Az. 15 ZB 08.1428), dass Schlafräume durch geöffnete Fenster bei Einhaltung eines Innenpegels von 30 dB(A) gelüftet werden können müssen.

Um die Fenster bei Einhaltung des zu erreichenden Innenpegels von 30 dB(A) kippen zu können, sind zusätzliche Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die den Außenpegel vor dem gekippten Fenster reduzieren.

Hierzu werden zwei Möglichkeiten vorgeschlagen:

1. Festverglasung

Zum Schutz vor Schall werden vor die Schlafzimmer- bzw. Kinderzimmerfenster - mit entsprechendem Abstand zur Fassade - Glasscheiben aus selbstreinigendem Verbund-sicherheitsglas angebracht. Die umlaufenden Lüftungsschlitze gewährleisten die dauerhafte Belüftung der Räume. Die vorgehängten Glaselemente überlappen die Fensteröffnung um ca. 25 cm. Diese Überlappungsbereiche werden mit einer schallschluckenden Matte hinterlegt.

Bei Belüftung der Räume streicht die „verlärmt“ Luft entlang der weichen Schalldämm-matte und verliert dabei ihre Schallenergie: Die „beruhigte“ Luft kann durch die geöffneten Fenster in das Zimmer strömen. Die Räume sind so auch bei ausreichender Belich-tung und Belüftung noch ruhig.

Die Festverglasungen bewirken bei gekipptem Fenster Lärmpegelminderungen gegen-über dem Außenpegel um ca. 24 Dezibel.

2. Schiebeläden

Schiebeläden aus Alupaneelen und Mineralwoll-dämmung können ebenfalls als Schall-schutzelemente vor den Schlafzimmerfenstern dienen. Die Läden bewegen sich leicht-läufig in Führungsschienen und lassen sich von innen schließen. Oben und unten sind

BPL. AHORNWEG IN ERLANGEN – PASSIVER SCHALLSCHUTZ

die Läden offen. Die „verlärmt“ Luft streicht entlang der weichen Mineralfasermatte und verliert dabei ihre Schallenergie. So kann die „beruhigte“ Luft durch die geöffneten Fenster in die Schlafräume strömen.

Die Schiebeläden bewirken im geschlossenen Zustand Lärmpegelminderungen gegenüber dem Außenpegel um ca. 27 Dezibel.

Mit diesen zwei beschriebenen Schallschutzmaßnahmen werden vor dem Schlafzimmer- bzw. Kinderzimmerfenster nur noch Außenpegel von weniger als 30 dB(A) erreicht, so dass der einzuhaltende Innenraumpegel von 30 dB(A) bei geöffnetem Fenster sicher eingehalten wird.

4 | Zusammenfassung

Bei den in der schalltechnischen Untersuchung vom 26.10.2018 festgestellten Beurteilungspegeln der geplanten Wohnbebauung kann der erforderliche Lärmschutz gegen Außenlärm bereits mit den heute üblicherweise verwendeten Außenbauteilen gewährleistet werden. Der entsprechende bauakustische Nachweis nach DIN 4109 ist vorzulegen.

Für Schlafräume und Kinderzimmer ist der der Einbau einer schallgedämmten Belüftungseinrichtung vorzusehen. Eine Alternative oder Optimierungsmöglichkeit besteht in der Anbringung von Festverglasungen oder Schiebeläden, die ein Öffnen der Schlafraumfenster in der Nacht bei Einhaltung des ruhigen Innenpegels ermöglichen.

Nürnberg, den 07.01.2018



Udo Maier (Dipl.-Geogr.)

um|welt.

Schallschutzmaßnahmendimensionierung nach der 24. BImSchV¹⁾

Verkehrsprojekt: **Wohnprojekt Ahornweg, Erlangen**

Gebäude: **A, DG**
Fenster geschlossen



um|welt. Dipl.-Geogr. Udo Maier
Zum Froschbrücklein 10
90411 Nürnberg
Tel 0911 3754-995
Fax 0911 3754-819
www.um-welt.net

Raum: **Kind2**

27 dB Schlafräume
37 dB Wohnräume

Nutzung: **Schlafen**

Korrektursummand D: **27** dB

weitere: siehe Tab. 1 der 24. BImSchV

Umfassungsbauteile	Ausrichtung	Beurteilungspegel Lr	Raumhöhe h	Breite b	Tiefe t	Gesamtfläche Sg	Korrektursummand E	
Aussenfassade 1	NO	52 dB(A)	2,40 m	2,50 m	3,40 m	6,0 m ²	3 dB	3 dB Straßen Außerorts
Aussenfassade 2	SO	53 dB(A)	2,40 m	3,40 m	2,50 m	8,2 m ²	3 dB	6 dB Innerstadt, Straße
Aussenfassade 3								0 dB Schienenwege allg.
Aussenfassade 4								weitere: siehe Tab. 2 der 24. BImSchV

- Berechnung Bestand
 Berechnung mit Schallschutzmaßnahmen (fett hervorgehobene Bauteile)

NO Fassade				vorhandenes Schalldämm-Maß R'w
Bauteil	Breite	Höhe	Fläche	
S ₁ Wand			3,8 m ²	50 dB
S ₂ Fenster 1	1,0 m	2,2 m	2,20 m ²	34 dB
S ₃			m ²	
S ₄			m ²	
S ₅			m ²	
S ₆			m ²	
erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß:				27,46 dB (1)
vorhandenes bewertetes Schalldämm-Maß:				38,17 dB (2)
Über-/Unterschreitung:				-10,7 dB

SO Fassade				vorhandenes Schalldämm-Maß R'w
Bauteil	Breite	Höhe	Fläche	
S ₁ Wand			8,16 m ²	50 dB
S ₂			m ²	
S ₃			m ²	
S ₄			m ²	
S ₅			m ²	
S ₆			m ²	
erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß:				29,79 dB
vorhandenes bewertetes Schalldämm-Maß:				50,00 dB
Über-/Unterschreitung:				-20,2 dB

(1) $R'_{w, res} = Lr + 10 \times \lg Sg/A - D + E$ $A = 0,8 \times b \times t$

(2) $R'_{w, res} = -10 \times \lg[1/Sg (S_1 \times 10^{-0,1 \times R'_{w1}} + S_2 \times 10^{-0,1 \times R'_{w2}} + \dots)]$

**Der zu erzielende
Innenpegel
wird um 10,3 dB
unterschritten bzw. reicht aus**

Nürnberg, den 7. Januar 2019
um|welt.

Udo Maier
Dipl.-Geogr.

¹⁾ Berechnung mit mehreren Außenwänden nach Dipl.-Ing. Wolf-Dietrich Kötz, Umweltbundesamt, in: ZfL 45 (1998) Nr. 2, S. 73 f.

Schallschutzmaßnahmendimensionierung nach der 24. BImSchV¹⁾

Verkehrsprojekt: **Wohnprojekt Ahornweg, Erlangen**

Gebäude: **B, 1.OG**
Fenster geschlossen



um|welt. Dipl.-Geogr. Udo Maier
Zum Froschbrücklein 10
90411 Nürnberg
Tel 0911 3754-995
Fax 0911 3754-819
www.um-welt.net

Raum: **Schlafen**

Nutzung: **Schlafen**

Korrektursummand D: **27** dB

27 dB Schlafräume
37 dB Wohnräume
weitere: siehe Tab. 1 der 24. BImSchV

Umfassungsbauteile	Ausrichtung	Beurteilungspegel Lr	Raumhöhe h	Breite b	Tiefe t	Gesamtfläche Sg	Korrektursummand E	
Aussenfassade 1	NO	51 dB(A)	2,40 m	3,60 m	3,40 m	8,6 m ²	3 dB	3 dB Straßen Außerorts
Aussenfassade 2								6 dB Innerstadt, Straße
Aussenfassade 3								0 dB Schienenwege allg.
Aussenfassade 4								weitere: siehe Tab. 2 der 24. BImSchV

- Berechnung Bestand
- Berechnung mit Schallschutzmaßnahmen (fett hervorgehobene Bauteile)

NO Fassade				vorhandenes Schalldämm-Maß R'w
Bauteil	Breite	Höhe	Fläche	
S ₁ Wand			4,24 m ²	50 dB
S ₂ Fenster 1	1,0 m	2,2 m	2,20 m ²	34 dB
S ₃ Fenster 2	1,0 m	2,2 m	2,20 m ²	34 dB
S ₄			m ²	
S ₅			m ²	
S ₆			m ²	
erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß:				26,46 dB (1)
vorhandenes bewertetes Schalldämm-Maß:				36,83 dB (2)
Über-/Unterschreitung:				-10,4 dB

keine Seitenfassade				vorhandenes Schalldämm-Maß R'w
Bauteil	Breite	Höhe	Fläche	
S ₁			m ²	50 dB
S ₂			m ²	
S ₃			m ²	
S ₄			m ²	
S ₅			m ²	
S ₆			m ²	
erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß:				
vorhandenes bewertetes Schalldämm-Maß:				
Über-/Unterschreitung:				

(1) $R'_{w, res} = Lr + 10 \times \lg Sg/A - D + E \quad A = 0,8 \times b \times t$

(2) $R'_{w, res} = -10 \times \lg[1/Sg (S_1 \times 10^{-0,1 \times R'_{w1}} + S_2 \times 10^{-0,1 \times R'_{w2}} + \dots)]$

**Der zu erzielende
Innenpegel
wird um 10,4 dB
unterschritten bzw. reicht aus**

Nürnberg, den 7. Januar 2019
um|welt.

Udo Maier
Dipl.-Geogr.

¹⁾ Berechnung mit mehreren Außenwänden nach Dipl.-Ing. Wolf-Dietrich Kötz, Umweltbundesamt, in: ZfL 45 (1998) Nr. 2, S. 73 f.