

Zapf Kreuzstein Development GmbH  
Nürnberger Straße 38  
95448 BAYREUTH

Messstelle n. § 29b BImSchG  
VMPA-Prüfstelle n. DIN 4109

IBAS Ingenieurgesellschaft mbH  
Nibelungenstraße 35  
95444 Bayreuth

Telefon 09 21 - 75 74 30  
Fax 09 21 - 75 74 34 3  
info@ibas-mbh.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen  
li/to-18.10510-b03

Datum  
25.06.2021

**STADT BAYREUTH**  
**BEBAUUNGSPLAN NR. 4/18**  
**"NEUES MISCH- UND WOHNQUARTIER KREUZSTEIN"**

**Schalltechnische Untersuchungen zum Verkehrslärm im Rahmen der  
frühzeitigen Beteiligung**

Bericht-Nr.: 18.10510-b03

Auftraggeber: Zapf Kreuzstein Development GmbH  
Nürnberger Straße 38  
95448 BAYREUTH

Bearbeitet von: Ch. Limmer  
M. Hofmann

Berichtsumfang: Gesamt 16 Seiten, davon  
Textteil 11 Seiten  
Anlagen 5 Seiten

	Inhaltsübersicht	Seite
<b>1.</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
	2.1 Unterlagen und Angaben	4
	2.2 Literatur	4
<b>3.</b>	<b>Bewertungsmaßstäbe</b>	<b>5</b>
	3.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)	5
	3.2 Verkehrslärmschutz im Straßenbau	7
<b>4.</b>	<b>Berechnung der Schallemissionen</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Berechnung der Geräuschemissionen</b>	<b>8</b>
	5.1 Schallausbreitungsberechnung	8
	5.2 Ergebnisse und Beurteilung	8
<b>6.</b>	<b>Schallschutzmaßnahmen Verkehrslärm</b>	<b>10</b>
	6.1 Vorbemerkung	10
	6.2 Festsetzungsvorschlag zum Verkehrslärmschutz	10

## **1. Situation und Aufgabenstellung**

Die Firma Zapf plant in Abstimmung mit der Stadt Bayreuth die Entwicklung eines ca. 6,6 ha großen Areals südöstlich des Stadtzentrums von Bayreuth im Stadtteil Kreuzstein. Hierzu wird der Bebauungsplan 4/18 „Neues Misch- und Wohnquartier Kreuzstein“ aufgestellt und die frühzeitige Trägerbeteiligung beschlossen. Das Plangebiet liegt zwischen der Universitätsstraße im Westen und der Nürnberger Straße im Osten und grenzt im Norden an bestehende Wohnbebauung an.

Die vormals gewerbliche Nutzung im Plangebiet (Pflastersteinproduktion) wird zurückgebaut. Auf der freiwerdenden Fläche sollen eine Mischung aus Wohnen und gewerblichen Nutzungen in Form eines allgemeinen Wohngebietes sowie eines Mischgebietes entstehen. Der bestehende Bürostandort (Gewerbegebiet) im Geltungsbereich wird überplant und soll erhalten bleiben. Die baurechtlichen Voraussetzungen werden über eine Bebauungsplanänderung geschaffen.

Im Vorgriff auf detaillierte Prognoseberechnungen zum einwirkenden Verkehrs- und Gewerbelärm sind zunächst die von den öffentlichen Verkehrswegen (Universitätsstraße, Nürnberger Straße) einwirkenden Verkehrslärmimmissionen zu berechnen. Die schalltechnischen Untersuchungen sollen die notwendigen Bewertungs- und Beurteilungsgrundlagen für die weiteren Schritte in der Bauleitplanung liefern.

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Gewerbelärm und die Ausarbeitung entsprechender Festsetzungen zur Schallemissionskontingentierung erfolgen in einem weiteren Schritt.

Die IBAS Ingenieurgesellschaft mbH wurde mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchungen beauftragt.

## **2. Grundlagen**

### **2.1 Unterlagen und Angaben**

Folgende Unterlagen wurden den Untersuchungen zu Grunde gelegt.

- 2.1.1 Bebauungsplan Nr. 4/18, "Neues Misch- und Wohngebiet Kreuzstein", Stand 29.06.2020, Stadt Bayreuth, E-Mail vom 23.06.2021;
- 2.1.2 Verkehrszahlen Prognosejahr 2020, Verkehrsentwicklungsplan, Stadt Bayreuth – Stadtplanungsamt, E-Mail vom 30.01.2019;
- 2.1.3 Entwicklung Mischgebiet Kreuzstein, Verkehrsuntersuchung vom 08.03.2021, Zapf GmbH, E-Mail vom 23.06.2021;
- 2.1.4 Ergebnisse der Straßenverkehrszählung 2015, Bundesautobahn BAB 9, Bayerisches Straßeninformationssystem BAYSIS, [www.baysis.bayern.de](http://www.baysis.bayern.de), Abruf am 23.06.2021;
- 2.1.5 Verkehrszählungen an der Nürnberger Straße von 2016, Stadt Bayreuth – Stadtplanungsamt, E-Mail vom 23.06.2021.

### **2.2 Literatur**

Folgende Normen, Richtlinien und weiterführende Literatur wurden für die Bearbeitung herangezogen.

- 2.2.1 DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau – Teil 1, Mai 1987 und Juli 2002;
- 2.2.2 Sechste AVwV vom 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, GMBI. Nr. 26), zuletzt geändert am 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- 2.2.3 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;

- 2.2.4 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334);
- 2.2.5 RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019;
- 2.2.6 DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- 2.2.7 DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;
- 2.2.8 Bayerische Technische Baubestimmung, (BayTB), April 2021.

### **3. Bewertungsmaßstäbe**

#### **3.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)**

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz als wichtiger Teil wird für die Praxis durch die DIN 18005, "Schallschutz im Städtebau", /2.2.1/, konkretisiert.

Danach sind in den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel anzustreben:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)
nachts	40 bzw. 35 dB(A).

b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS)  
und Campingplatzgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	45 bzw. 40 dB(A).

c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags	55 dB(A)
nachts	55 dB(A).

d) Bei besonderen Wohngebieten (WB)

tags	60 dB(A)
nachts	45 bzw. 40 dB(A).

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)
nachts	50 bzw. 45 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten, der höhere Nachtwert gilt für den Verkehrslärm.

Nach vorgenannter Norm ist die Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Die vorgenannten Werte sind demnach keine Grenzwerte. Von ihnen kann bei Überwiegen anderer Belange als der des Schallschutzes abgewichen werden.

### 3.2 Verkehrslärmschutz im Straßenbau

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 ist "für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen" die 16. BImSchV /2.2.4/ zugrunde zu legen. Für diesen Fall gelten die folgenden Immissionsgrenzwerte, die höher liegen als die Orientierungswerte der DIN 18005:

- In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags            59 dB(A)

nachts         49 dB(A)

- In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags            64 dB(A)

nachts         54 dB(A)

Vorliegend ist die 16. BImSchV nicht unmittelbar anwendbar, die in ihr benannten Regelungen und Werte können aber im Rahmen der Planung erforderlichenfalls als Abwägungshilfe eine Rolle spielen.

### 4. Berechnung der Schallemissionen

Die Stärke der Schallemission einer Straße wird nach den RLS-19 /2.2.5/ durch den längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_w'$  beschrieben und auf der Grundlage von Verkehrszahlen berechnet.

Die maßgebend auf das Untersuchungsgebiet einwirkenden Straßen sind die Nürnberger Straße, die Universitätsstraße sowie die Dr.-Konrad-Pöhner-Straße und die Autobahn A9. Als Ausgangsdaten für die Verkehrslärberechnungen liegen Prognosedaten für das Jahr 2020 des Stadtplanungsamtes Bayreuth /2.1.2/ vor. Diese werden durch aktuelle Zählungen bestätigt /2.1.3/. Die Verkehrsdaten für die A9 wurden der aktuellen Verkehrszählung aus dem Jahr 2015 /2.1.4/ entnommen.

## **5. Berechnung der Geräuschimmissionen**

### **5.1 Schallausbreitungsberechnung**

Die Berechnung der Schalldruckpegel an den Immissionsorten erfolgt für den Straßenverkehr nach den RLS-19 /2.2.5/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /2.2.3/.

Bei den Verkehrslärberechnungen handelt es sich richtliniengemäß um Mitwind-Mittelungspegel.

Die im Rechner gespeicherten Daten sind in den Lageplänen im Anhang dargestellt. Es wurde das anerkannte und qualitätsgesicherte Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm CadnaA<sup>1</sup> verwendet.

### **5.2 Ergebnisse und Beurteilung**

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen sind in Form von Gebäudelärmkarten für das Prognosejahr 2030 im Anhang dargestellt:

Anlage 2.1: Gebäudelärmkarte, Verkehrslärmimmissionen zur Tagzeit;

Anlage 2.2: Gebäudelärmkarte, Verkehrslärmimmissionen zur Nachtzeit;

---

<sup>1</sup> Version CadnaA 2021 MR 1 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

Die Ergebnisse zeigen, dass zur Tagzeit im Mischgebiet (MI), im nordöstlichen Bereich des Plangebietes, Beurteilungspegel an den von der Straße abgewandten Fassaden von 52 ... 60 dB(A) und an den Straßenfassaden von bis zu 68 dB(A) zu erwarten sind. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 60 dB(A) für ein Mischgebiet wird damit überwiegend eingehalten. An den Straßenfassaden liegen die Beurteilungspegel um bis zu 8 dB über dem Orientierungswert. Der höher liegende und häufig im Rahmen der Abwägung herangezogene Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 64 dB(A) wird hier um bis zu 4 dB überschritten.

Zur Nachtzeit sind im Mischgebiet Beurteilungspegel an den von der Straße abgewandten Fassaden von 46 ... 54 dB(A) und an den Straßenfassaden von bis zu 61 dB(A) zu erwarten. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 50 dB(A) wird damit teilweise überschritten. An den Straßenfassaden liegen die Beurteilungspegel um bis zu 11 dB über dem Orientierungswert. Der höher liegende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 54 dB(A) wird hier um bis zu 7 dB überschritten.

Im geplanten allgemeinen Wohngebiet (WA) werden Beurteilungspegel zur Tagzeit von bis zu 55 dB(A) in den abgeschirmten Innenhöfen erreicht. An den straßenzugewandten Fassaden sind Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) zu erwarten. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) wird hier um bis zu 5 dB überschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) wird weitgehend eingehalten bzw. lokal um 1 dB überschritten.

Zur Nachtzeit werden Beurteilungspegel von 46 ... 50 dB(A) in den abgeschirmten Innenhöfen erreicht. An den straßenzugewandten Fassaden sind Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A) zu erwarten. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) wird hier um bis zu 8 dB überschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) wird stellenweise um bis zu 4 dB überschritten.

## 6. Schallschutzmaßnahmen Verkehrslärm

### 6.1 Vorbemerkung

Die Berechnungsergebnisse haben gezeigt, dass insbesondere an den straßenzugewandten Fassaden Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm zu erwarten sind, die Maßnahmen zum Schallschutz erfordern. Aus schallschutztechnischer Sicht sollte daher zunächst geprüft werden, ob Grundrissorientierungen so getroffen werden können, dass an den hauptbetroffenen Fassadenabschnitten bevorzugt Treppenhäuser, Flure, Bäder / WC, ... vorgesehen werden. Die Anordnung von Schlafräumen wird für die lärmabgewandten Seiten empfohlen. Für schutzbedürftige Räume, an denen Überschreitungen auch bei optimierter Grundrissanordnung nicht vermieden werden können, sind dann passive Schallschutzmaßnahmen umzusetzen.

### 6.2 Festsetzungsvorschlag zum Verkehrslärmschutz

In der Bebauungsplanzeichnung muss entsprechend den Darstellungen in der Anlage 3 des vorliegenden Berichts gekennzeichnet sein, auf welche Fassadenabschnitte sich die **maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegel  $L_a$  gem. DIN 4109 (2018)** beziehen. Folgende Formulierungen bei den textlichen Festsetzungen werden vorgeschlagen:

"...

#### **Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)**

*Bei der Neuerrichtung von Gebäuden sind bei Wohnnutzungen ab einem maßgeblichen Außenlärmpegel von  $L_a \geq 61 \text{ dB(A)}$  gem. DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Ausgabe Januar 2018, Teil 1 "Mindestanforderungen" sowie Teil 2 "Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen" (Hrsg.: DIN - Deutsches Institut für Normung e. V.), entsprechend der dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  passive Maßnahmen zum Schutz gegen einwirkenden Lärm zu treffen.*

*Nach außen abschließende Bauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind so auszuführen, dass sie die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  gem. DIN 4109 (18) erfüllen:*

<b>Anforderung gem. DIN 4109</b>	<b>Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;</b>	<b>Für Büroräume und Ähnliches</b>
gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB	$L_a - 30$	$L_a - 35$

Mindestens einzuhalten ist:  $R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  zu korrigieren.

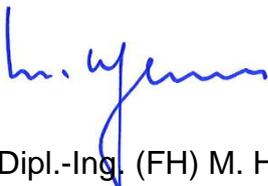
Bei Schlafräumen ab einem maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegel nach DIN 4109 von  $L_a \geq 58$  dB(A) zur Nachtzeit (entspricht einem Beurteilungspegel von nachts  $\geq 45$  dB(A) außen vor dem Fenster) sind schalldämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, wenn Alternativmaßnahmen (z. B. Raumorientierung oder zentrale Lüftungsanlage) nicht möglich sind.

Unter "Hinweise" kann bei dem Punkt "Schallschutz" folgendes eingefügt werden:

" Bei der Neuerrichtung und Änderung von Bauvorhaben und Nutzungen ist mit der Bauaufsichtsbehörde die Erstellung und ggf. Vorlage eines Nachweises zum passiven Lärmschutz gem. DIN 4109:2018-01 abzustimmen.

Textausgaben der DIN 4109:2018-01 – Teil 1 und 2 sowie der DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau, mit Beiblatt 1, Mai 1987 und Juli 2002, liegen gemeinsam mit dem Bebauungsplan zur Einsicht bereit."

IBAS GmbH

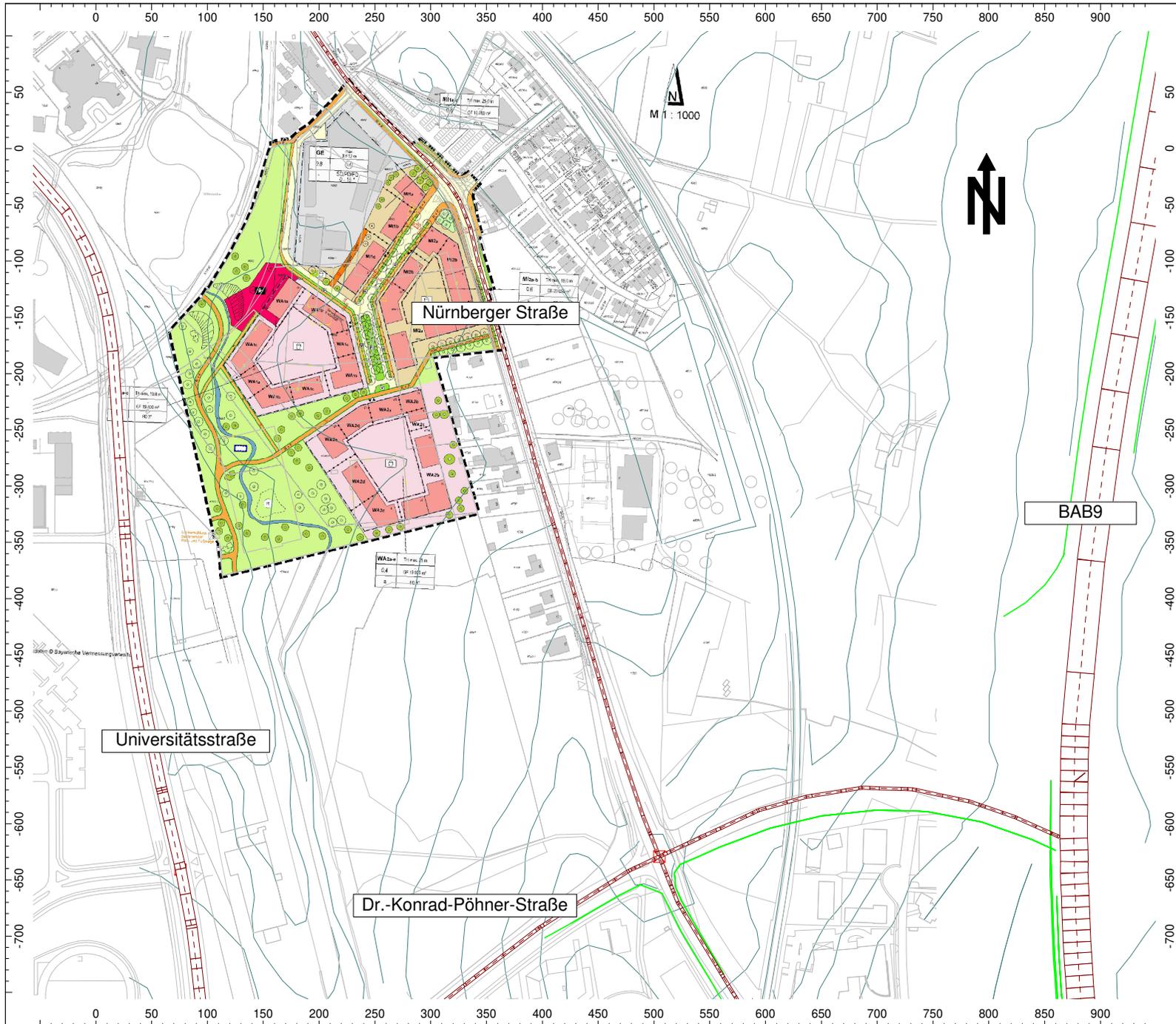


Dipl.-Ing. (FH) M. Hofmann



Dipl.-Ing. (FH) Ch. Limmer

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die IBAS Ingenieurgesellschaft mbH. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



**Auftrag: 18.10510-b03 Anlage: 1**  
**Projekt: Bebauungsplan Nr. 4/18**

**Ort: Bayreuth**

## Bebauungsplan

Vorentwurf, Stand 29.06.2020

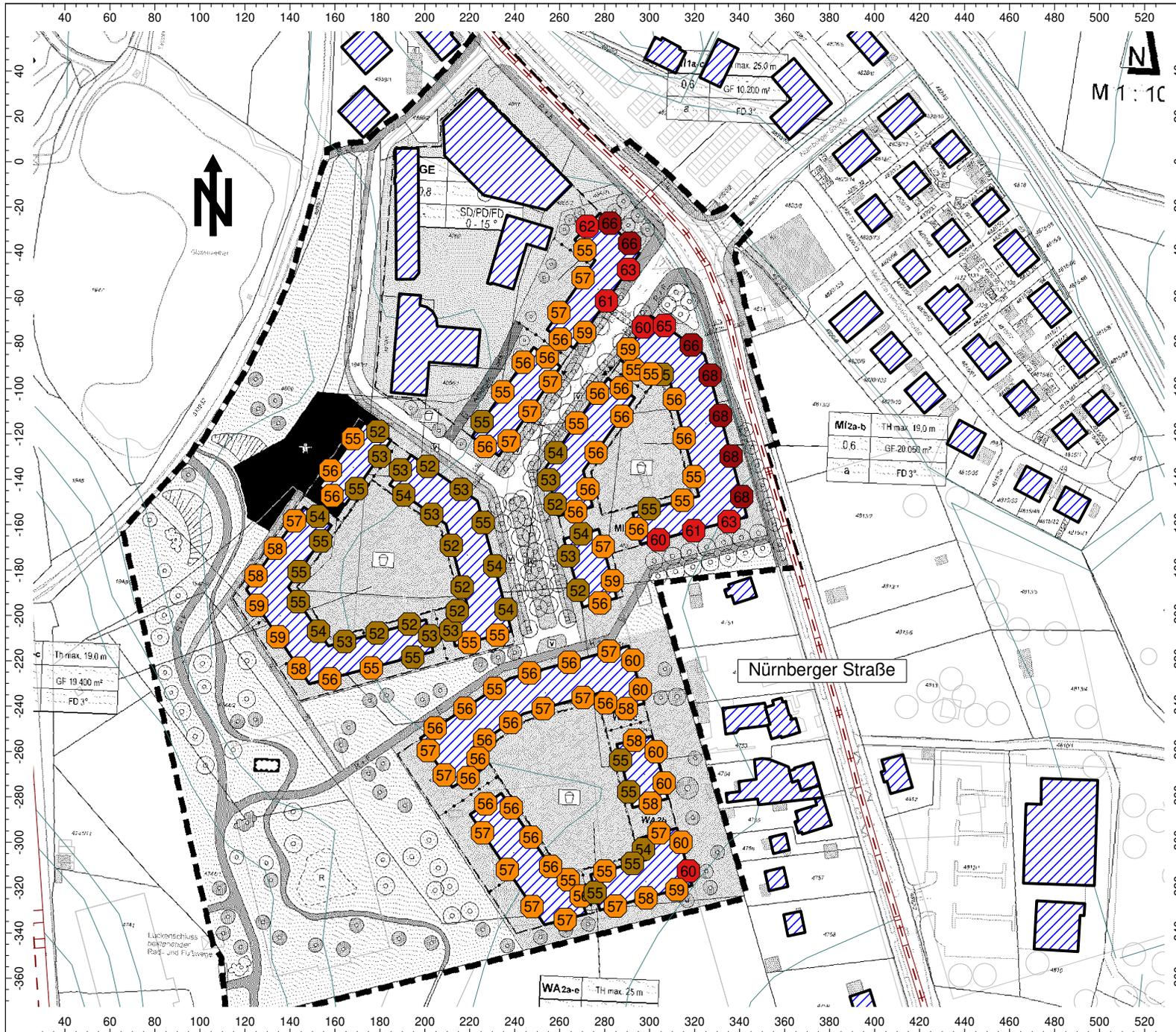
### Legende

- Straße
- Kreuzung
- Schirm
- Wall
- Höhenlinie

**Maßstab: 1 : 5000**  
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel. 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1810510\_R3\_Lageplan.cna, 24.06.21



**Auftrag:** 18.10510-b03 **Anlage:** 2.1  
**Projekt:** Bebauungsplan Nr. 4/18

**Ort:** Bayreuth

## Gebäudelärmkarte Verkehrslärmimmissionen

Prognosejahr 2030

max. Beurteilungspegel  
je Fassadenabschnitt  
zur Tagzeit

### Legende

- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Schirm
- Wall
- Höhenlinie
- Hausbeurteilung

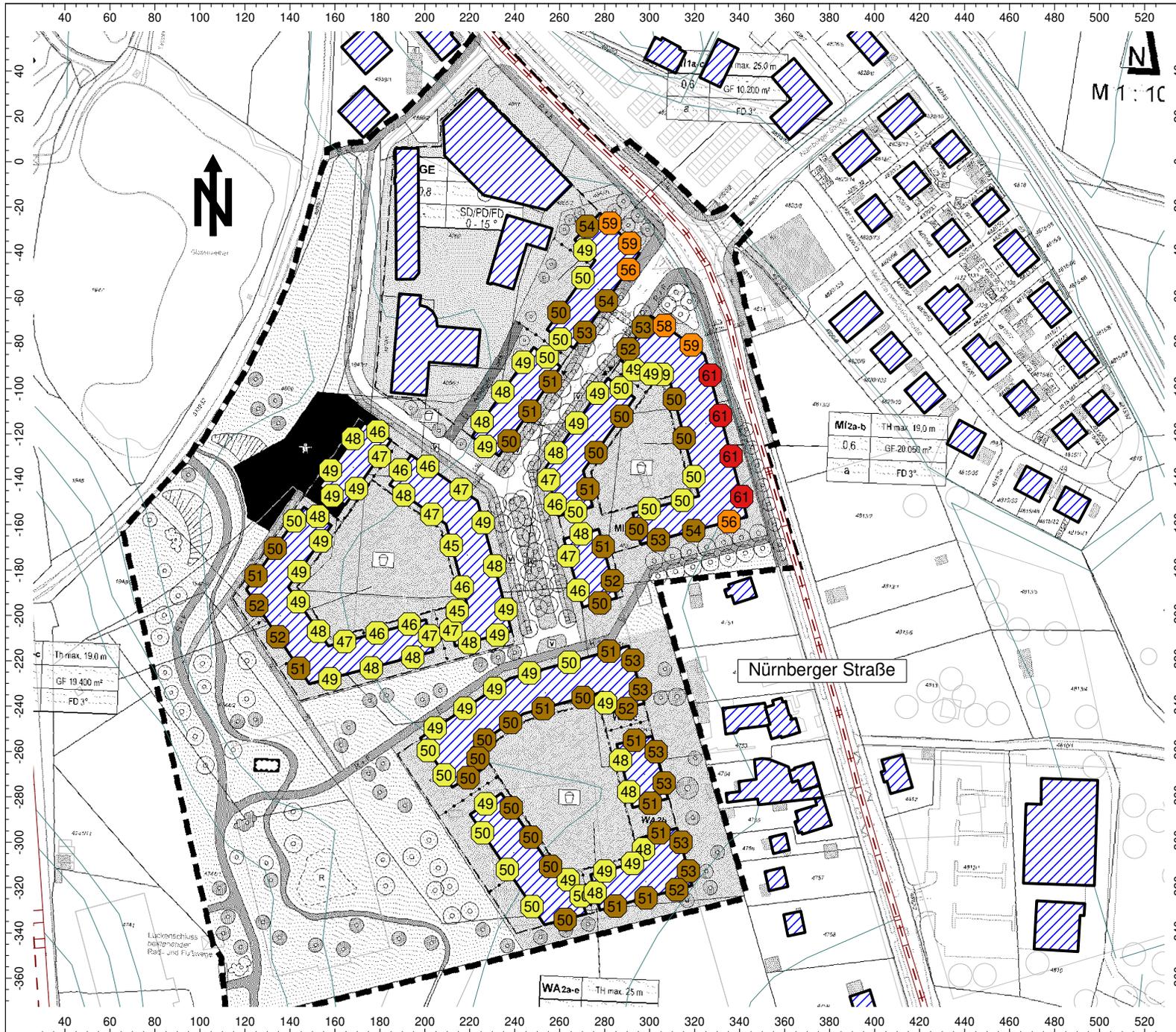
### Pegel in dB(A)

- 45.0 < ... <= 50.0
- 50.0 < ... <= 55.0
- 55.0 < ... <= 60.0
- 60.0 < ... <= 65.0
- 65.0 < ... <= 70.0
- 70.0 < ... <= 75.0

**Maßstab:** 1 : 2500  
(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel. 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1810510\_R3.cna, 24.06.21



**Auftrag:** 18.10510-b03 **Anlage:** 2.2  
**Projekt:** Bebauungsplan Nr. 4/18

**Ort:** Bayreuth

## Gebäudelärmkarte Verkehrslärmimmissionen

Prognosejahr 2030

max. Beurteilungspegel  
je Fassadenabschnitt  
zur Nachtzeit

### Legende

- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Schirm
- Wall
- Höhenlinie
- Hausbeurteilung

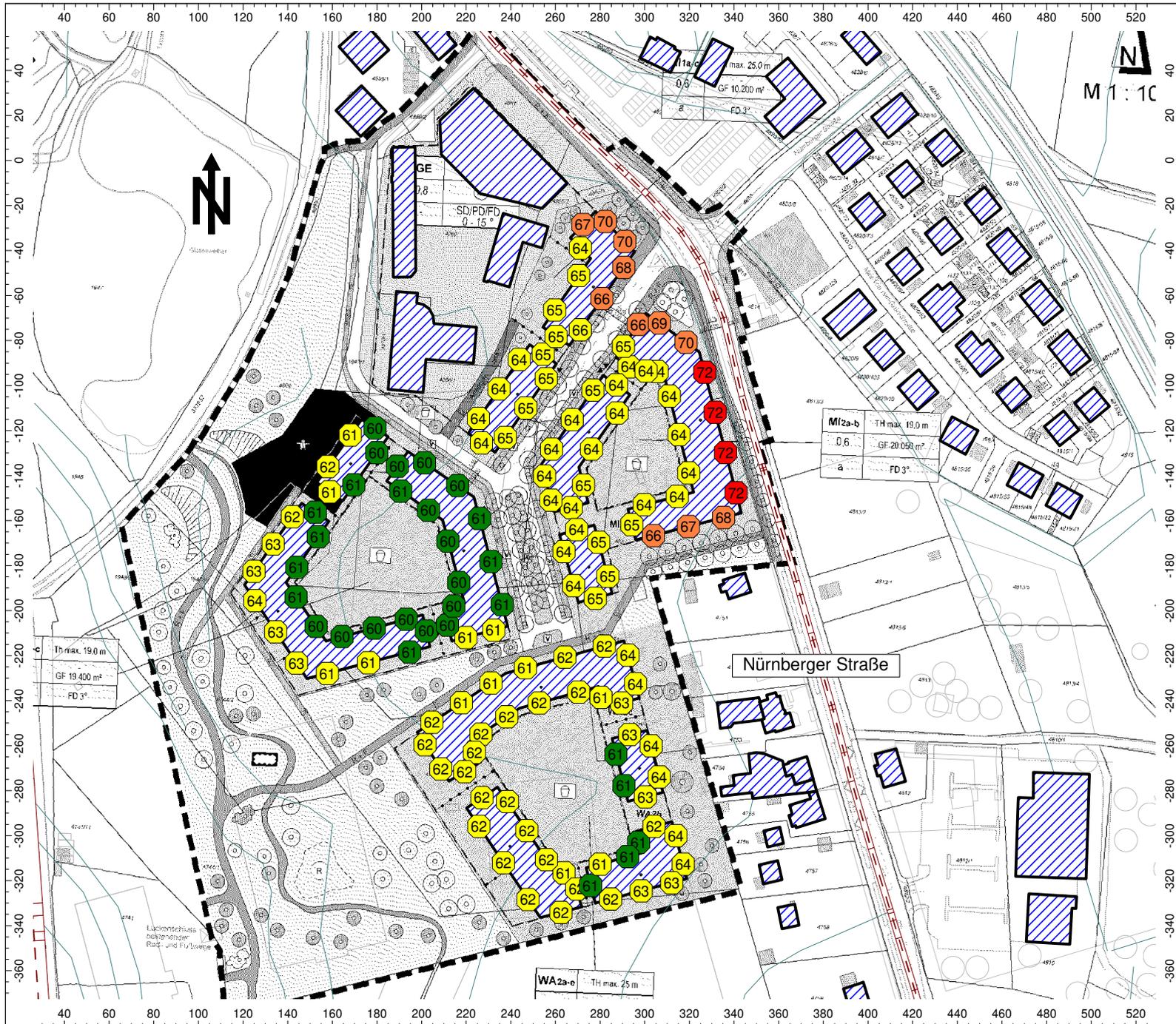
### Pegel in dB(A)

- 45.0 < ... <= 50.0
- 50.0 < ... <= 55.0
- 55.0 < ... <= 60.0
- 60.0 < ... <= 65.0
- 65.0 < ... <= 70.0
- 70.0 < ... <= 75.0

**Maßstab:** 1 : 2500  
(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel. 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1810510\_R3.cna, 24.06.21



**Auftrag:** 18.10510-b02 **Anlage:** 3.1  
**Projekt:** Bebauungsplan Nr. 4/18

**Ort:** Bayreuth

**Maßgeblicher Außenlärmpegel  
 DIN 4109-2:2018**

**für schutzbedürftige  
 "Tagräume"**

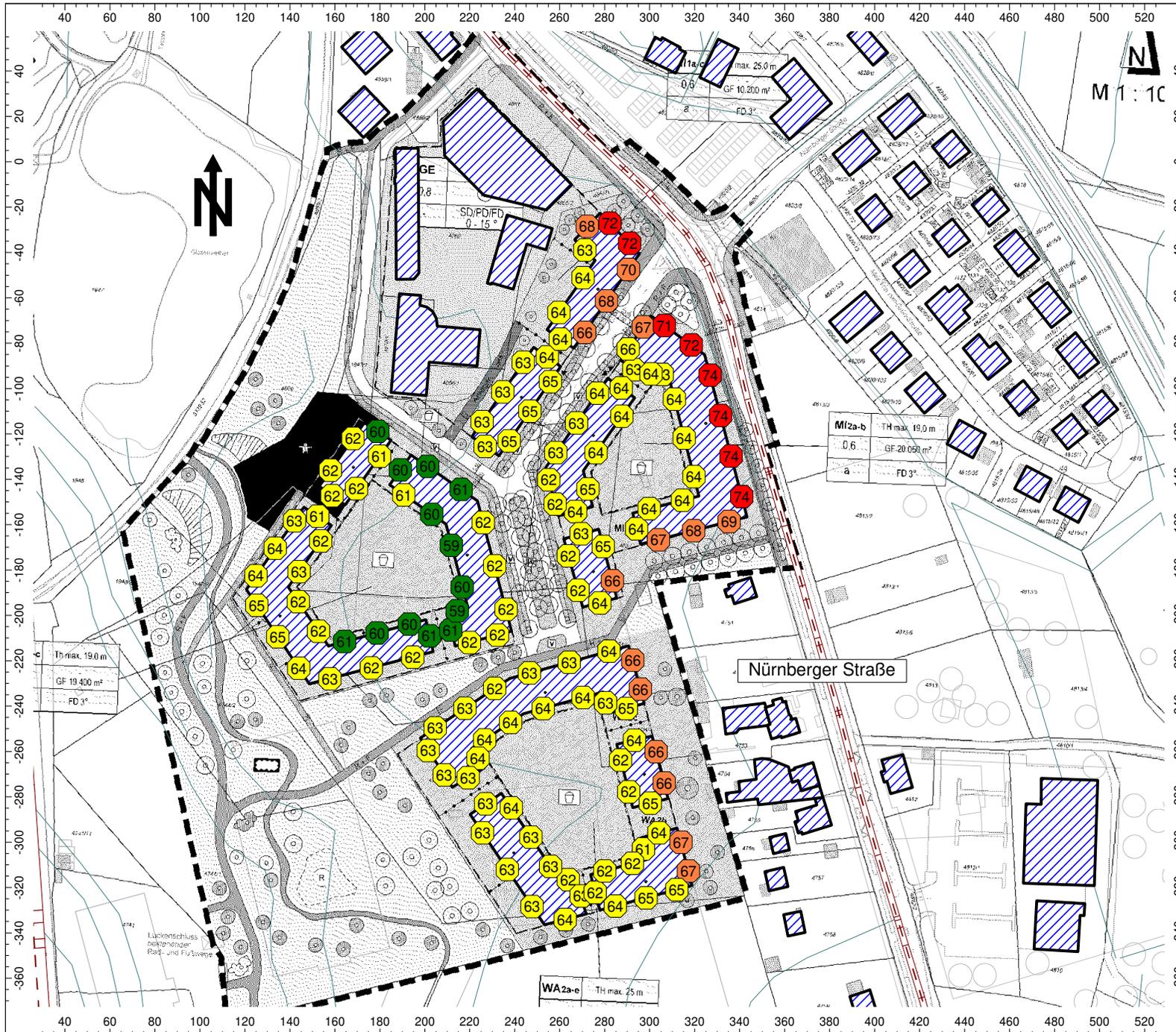
**Maßgeblicher Außenlärmpegel  
 La in dB(A)**

- 51 ≤ ... < 56
- 56 ≤ ... < 61
- 61 ≤ ... < 66
- 66 ≤ ... < 71
- 71 ≤ ... < 76

**Maßstab:** 1 : 2500  
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel. 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1810510\_R3.cna, 24.06.21



**Auftrag:** 18.10510-b02 **Anlage:** 3.2  
**Projekt:** Bebauungsplan Nr. 4/18

**Ort:** Bayreuth

**Maßgeblicher Außenlärmpegel  
 DIN 4109-2:2018**

**für schutzbedürftige  
 "Schlafräume"**

**Maßgeblicher Außenlärmpegel  
 La in dB(A)**

- 51 ≤ ... < 56
- 56 ≤ ... < 61
- 61 ≤ ... < 66
- 66 ≤ ... < 71
- 71 ≤ ... < 76

**Maßstab:** 1 : 2500  
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel. 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1810510\_R3.cna, 24.06.21