

Stadt Lichtenfels
Postfach 1220
96202 LICHTENFELS

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

Datum

ka/st-19.11377-b01

02.12.2019

BEBAUUNGSPLAN B 41 "LÄRCHENWEG", REUNDORF, STADT LICHTENFELS

Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen des Bauleitverfahrens

Bericht-Nr.: 19.11377-b01

Auftraggeber: Stadt Lichtenfels
Postfach 1220
96202 LICHTENFELS

Bearbeitet von: B. Eng. A. Krause
Dr. R. Wunderlich

Berichtsumfang: Gesamt 35 Seiten, davon
Textteil 24 Seiten
Anlagen 11 Seiten

	Inhaltsübersicht	Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
	2.1 Unterlagen und Angaben	4
	2.2 Literatur	5
3.	Bewertungsmaßstäbe	6
	3.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)	6
	3.2 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)	7
	3.3 Verkehrslärmschutz im Straßenbau (16. BImSchV)	8
4.	Berechnung der Geräuschemissionen	9
	4.1 Straßenverkehrslärm	9
	4.2 Schienenverkehrslärm	11
	4.3 Gewerbelärm	12
5.	Berechnung der Geräuschimmissionen	15
	5.1 Berechnungsverfahren	15
	5.2 Straßenverkehrslärm - Ergebnisse und Beurteilung	16
	5.3 Schienenverkehrslärm - Ergebnisse und Beurteilung	17
	5.4 Summe Verkehrslärmeinwirkungen	17
	5.5 Gewerbelärm - Ergebnisse und Beurteilung	18
6.	Erforderliche Schallschutzmaßnahmen	18
	6.1 Allgemeines / Aktiver Schallschutz	18
	6.2 Architektonische Maßnahmen	19
	6.3 Passiver Schallschutz an Fenstern und Fassaden	19
	6.4 Festsetzungen im Bebauungsplan	20
7.	Zusammenfassung	22

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Lichtenfels plant derzeit die Ausweisung von einem neuen Wohnbaugebiet im Bereich der Schönbrunner Straße im Stadtteil Reundorf. Hierfür wird der Bebauungsplan B 41 "Lärchenweg" /2.1.1/ (vgl. Lageplan in Anlage 1 im Anhang) aufgestellt, der den Geltungsbereich als Allgemeines Wohngebiet (WA) klassifiziert.

Südlich des Plangebiets verläuft die Schönbrunner Straße und die Ulmenstraße, an die das Betriebsgrundstück der Firma Maintal Betten grenzt. In Richtung Osten befindet sich in einem Abstand von ca. 30 m zur Geltungsbereichsgrenze eine Kfz-Werkstatt. In einer Entfernung von etwa 500 m verläuft die Bahnstrecke 5100 "Bamberg - Hof" sowie die Bundesautobahn A 73.

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung 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.

Um möglichen Konflikten von der Lärmentwicklung her vorzubeugen und den entsprechenden gesetzlichen Anforderungen im Zuge des Bauleitverfahrens zu genügen, wird die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens notwendig.

Die im Plangebiet zu erwartenden **Verkehrslärmeinwirkungen** durch den Straßen-/ Schienenverkehr sind nach den einschlägigen Richtlinien, insbesondere den RLS-90 /2.2.2/ und der Schall 03 (14) /2.2.5/, zu berechnen. Ferner sind die von den umliegenden Gewerbebetrieben (Maintal Betten / Auto Wagner) ausgehenden Geräuschemissionen und der dadurch auf die künftigen Neubauten einwirkende **Gewerbelärm** zu quantifizieren.

Es werden die maßgeblichen **Außenlärmpegel** aus v. g. Emittenten ermittelt und entsprechend der DIN 18005 /2.2.1/ in Verbindung mit der DIN 4109 (16), Schallschutz im Hochbau /2.2.8 - 2.2.10/, im Hinblick auf erforderliche passive Schallschutzmaßnahmen beurteilt.

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

2. Grundlagen

2.1 Unterlagen und Angaben

Folgende Unterlagen wurden den Untersuchungen zu Grunde gelegt.

- 2.1.1 Bebauungsplan B 41 "Lärchenweg" mit Grünordnungsplan, Planzeichnung (M = 1 : 1.000) und textliche Festsetzungen, Stadt Lichtenfels, Planstand: 26.11.2019, per E-Mail vom 13.11.2019;
- 2.1.2 Änderung des Flächennutzungsplans B 41 "Lärchenweg", Lageplan des derzeit gültigen / der geplanten Änderung des Flächennutzungsplans (M = 1 : 1.000), Stadt Lichtenfels, Planstand: 02.07.2019, per E-Mail vom 13.11.2019;
- 2.1.3 Georeferenziertes Kartenmaterial (digitale Flurkarten / Orthophotos) und digitale Höhendaten zum geplanten Standort, auf CD von der Stadt Lichtenfels am 03.06.2016 und von der Bayerischen Vermessungsverwaltung am 28.11.2019;
- 2.1.4 Fernmündliches Abstimmungsgespräch mit der Fachbehörde bzgl. der Beurteilungsgrundlagen, Landratsamt Lichtenfels (Immissionsschutz, Herr Pfister), IBAS Ingenieurgesellschaft mbH, Telefonat am 28.11.2019;
- 2.1.5 Bebauungsplan "Reundorf - Ostrand II", Planzeichnung und textliche Festsetzungen, www.geoportal.bayern.de/bauleitplanungauskunft/, Abruf am 28.11.2019;
- 2.1.6 Auszug aus dem (Bau-)Genehmigungsbescheid der Firma Wagner und Angaben zur Maintal Betten GmbH, Landratsamt Lichtenfels, per E-Mail vom 25.10.2019;
- 2.1.7 Ergebnisse der Straßenverkehrszählung 2010 der Verkehrswege BAB 73 und B 173, Bereich Lichtenfels-Süd, Bayerisches Straßeninformationssystem BAYSIS, www.baysis.bayern.de, Abruf am 15.06.2016;
- 2.1.8 Zugzahlen der Bahnstrecke 5100 (Prognose 2025), Bereich Lichtenfels-Süd, Deutsche Bahn AG, per E-Mail vom 17.06.2016.

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 RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- 2.2.3 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 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- 2.2.4 Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Q 96, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 1996;
- 2.2.5 Schall 03, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Anlage 2 der 16. BImSchV, geändert am 18.12.2014;
- 2.2.6 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 (BA nz AT 08.06.2017 B5);
- 2.2.7 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;
- 2.2.8 DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1, Mindestanforderungen Juli 2016;
- 2.2.9 DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau – Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, vom Juli 2016;
- 2.2.10 E A1 DIN 4109-1, Entwurf zur Änderung der DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2017;
- 2.2.11 Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm (nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)) durch Industrie und Gewerbe (VBUI), Bundesanzeiger, Ausgabe vom 17.08.2006.

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", konkretisiert /2.2.1/.

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

- bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

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

- bei **allgemeinen Wohngebieten (WA)**, Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

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

- bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

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

- bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags 65 dB(A)
nachts 55 bzw. 50 dB(A).

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

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 diesen kann bei Überwiegen anderer Belange als der des Schallschutzes abgewichen werden, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. bauliche Schallschutzmaßnahmen, Grundrissgestaltung) ein ausreichender Ausgleich geschaffen werden kann.

Bei der Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen wird gem. der Klassifizierung im Bebauungsplan /2.1.1/ auf die Schutzwürdigkeit entsprechend der eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) gem. DIN 18005 /2.2.1/ abgestellt.

3.2 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)

Gemäß TA Lärm /2.2.6/ sind folgende Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel an Immissionsorten außerhalb von Gebäuden heranzuziehen:

"...

b) in Gewerbegebieten (GE)

tags 65 dB(A)

nachts 50 dB(A)

c) in urbanen Gebieten (MU)

tags 63 dB(A)

nachts 45 dB(A)

d) *in Kerngebieten (MK), Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)*

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

e) *in allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (KS)*

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

..."

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen gemäß TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die v. g. Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags 06.00 – 22.00 Uhr

nachts 22.00 – 06.00 Uhr.

3.3 Verkehrslärmschutz im Straßenbau (16. BImSchV)

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 /2.2.1/ ist "für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen" die 16. BImSchV /2.2.3/ zugrunde zu legen. Für diesen Fall gelten die folgenden Immissionsgrenzwerte, die höher liegen als die Orientierungswerte der DIN 18005 /2.2.1/:

- An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags 57 dB(A)

nachts 47 dB(A)

- 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)

- In Gewerbegebieten

tags	69 dB(A)
nachts	59 dB(A).

Vorliegend ist die 16. BImSchV /2.2.3/ nicht unmittelbar anwendbar, die benannten Regelungen und Werte können aber im Rahmen der Planung erforderlichenfalls als Abwägungshilfe eine Rolle spielen.

4. Berechnung der Geräuschemissionen

4.1 Straßenverkehrslärm

Der Schallemissionspegel eines Verkehrsweges ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei freier Schallausbreitung. Er wird nach den RLS-90 /2.2.2/ auf der Grundlage von Verkehrszahlen berechnet.

Maßgebend auf das geplante Allgemeine Wohngebiet (WA) einwirkende Straßenverkehrswege sind die Bundesautobahn BAB 73 und die Bundesstraße B 173.

Entsprechend der Verkehrszählungen aus dem Jahr 2010 ist auf den betreffenden Abschnitten mit folgenden Verkehrsdaten zu rechnen /2.1.7/:

Bundesautobahn BAB 73

mittlere stündliche Verkehrsstärke tags (M_T):	1.183	Kfz/h
mittlere stündliche Verkehrsstärke nachts (M_N):	252	Kfz/h
Schwerverkehrsanteil tags (p_T):	8,3	%
Schwerverkehrsanteil nachts (p_N):	16,4	%

Bundesstraße B 173

mittlere stündliche Verkehrsstärke tags (M_T):	1.040	Kfz/h
mittlere stündliche Verkehrsstärke nachts (M_N):	181	Kfz/h
Schwerverkehrsanteil tags (p_T):	8,6	%
Schwerverkehrsanteil nachts (p_N):	13,5	%.

Anhand der Erfahrung bei vergleichbaren Projekten wird sicherheitshalber für die Schönbrunner Straße / Ulmenstraße, die direkt am Plangebiet vorbeiführt und von der Straßengattung her als Gemeindestraße eingestuft werden kann, eine Kfz-Frequentierung von 2.000 Kfz / 24 h angesetzt.

Auf Basis der v. g. Verkehrsmengen wurden unter Berücksichtigung einer Steigerung der Verkehrsmenge von 1% jährlich die Verkehrsmengen für das Jahr 2025 prognostiziert. Die Hochrechnung nach RAS-Q 96 /2.2.4/, die nur bis zum Jahr 2015 eine Prognose zulässt, liefert bis 2015 geringere Zunahmen als die vorliegend gewählte Vorgehensweise. Die Steigerung von 1 % pro Jahr liegt somit auf der schalltechnisch sicheren Seite.

Tabelle 1: Ausgangsdaten und Emissionspegel der Straßenverkehrswege

Straßenabschnitt	stündliche Verkehrsbelastung Tag / Nacht [Kfz/h]	zulässige Geschwindigkeit [km/h]	SV-Anteil p_T / p_N tags / nachts [%]	Emissionspegel Tag / Nacht $L_{m,E}$ [dB(A)]
BAB 73	1374 / 293	120 bzw. 80	8,3 / 16,4	72,2 / 66,5
B 173 - Richtung West	604 / 106	120 bzw. 80	8,6 / 13,5	68,7 / 61,8
B 173 - Anschluss BAB 73	604 / 106	100 bzw. 80	8,6 / 13,5	67,4 / 60,7
B 173 - Richtung Ost	604 / 106	80	8,6 / 13,5	66,2 / 59,5
Seubelsdorfer Str. (innerorts)	120 / 22	50	10,0 / 3,0	56,6 / 46,3
Seubelsdorfer Str. (außerorts)	120 / 22	100 bzw. 80	10,0 / 3,0	60,6 / 51,6

Als Straßenoberfläche wurde gem. den vorliegenden Informationen *nicht geriffelter Gussasphalt* zu Grunde gelegt. Weiterhin wurden bei der Berechnung die Schirmwände ($h = 3\text{m}$) an der Autobahn BAB 73 entsprechend berücksichtigt.

4.2 Schienenverkehrslärm

Bezüglich der Verkehrsstärke der in einem Abstand von ca. 500 m südöstlich vorbeiführenden Bahnstrecke 5100 wurden von der DB AG für das Prognosejahr 2025 die folgenden Werte (vgl. /2.1.8/) angegeben.

Tabelle 2: Verkehrszahlen Schienenverkehr, Prognose 2025

Anzahl		Zugart	Geschwindigkeit	L _{w',i} [dB(A)/m]	
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Tag	Nacht
36	12	GZ-E	100	88,2	86,5
10	3	GZ-E	120	83,8	81,6
5	1	RE-E	140	72,9	68,9
53	5	RE-ET	140	76,9	69,7
10	2	RE-ET	140	72,7	68,7
7	1	IC-E	160	76,9	71,5
7	1	ICE	160	73,1	67,7

In der vorgenannten Tabelle bedeuten:

- E: Bespannung mit E-Lok;
- ET/VT: Elektro-/Dieseltriebzug;
- GZ: Güterzug;
- RE: Regionalexpress;
- RV: Regionalzug;
- IC: Intercityzug;
- ICE: Triebzug des HGV;
- L_{w',i} längenbezogener Schallleistungspegel.

Die vorgenannten Züge sind dabei entsprechend /2.2.5/ wie folgt zusammengestellt:

Tabelle 3: Fahrzeugkategorien gem. Schall 03 [2014]

Zugart / Traktion	Fahrzeugkat.	Anzahl	Fahrzeugkat.	Anzahl	Fahrzeugkat.	Anzahl	Fahrzeugkat.	Anzahl	Fahrzeugkat.	Anzahl
GZ-E	7-Z5_A4	1	10-Z2	6	10-Z5	23	10-Z15	1	10-Z18	6
GZ-E	7-Z5_A4	1	10-Z2	6	10-Z5	23	10-Z15	1	10-Z18	6
RE-E	7-Z5_A4	1	9-Z5	6						
RE-ET	5-Z5-A10	1								
RE-ET	5-Z5-A10	2								
IC-E	7-Z5_A4	1	9-Z5	9						
ICE	3-Z11	1								

Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

- Nr. der Fahrzeugkategorie;
- Variante bzw. Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 Schall 03;
- ggf. Achszahl.

Unter Berücksichtigung der Fahrbahnart "Schwellengleis im Schotterbett" resultieren für alle Züge in Summe die folgenden längenbezogenen Schalleistungspegel:

Tagzeit: $L_w' = 90,3 \text{ dB(A)/m}$

Nachtzeit: $L_w' = 88,0 \text{ dB(A)/m}$.

4.3 Gewerbelärm

4.3.1 Auto Wagner

Der Baugenehmigungsbescheid /2.1.6/ der Kfz-Werkstatt "Auto Wagner" enthält folgende schalltechnischen Vorgaben:

“ ...

17) Die aus den Geräuschen der Lackiererei ermittelten Beurteilungspegel dürfen zusammen mit den übrigen Geräuschen der Kfz-Werkstatt einschließlich Fahr- Lade und Lieferverkehr am nächsten Wohnhaus im Umfeld des Betriebes zu keiner Überschreitung der reduzierten Immissionsrichtwerte von

tagsüber (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) 57 dB(A)
nachts (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) 42 dB(A)

führen. Bezugszeitraum für die Nachtzeit zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr ist die lauteste Stunde.

Grund für die Reduzierung der Immissionsrichtwerte ist, dass im Einwirkungsbereich der Kfz-Werkstatt weitere lärmabstrahlende Anlagen vorhanden sind bzw. errichtet werden können und die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nur dann gewährleistet ist, wenn der pro Einzelanlage abgestrahlte Lärm entsprechend begrenzt wird. Damit werden die Betreiberpflichten nach Nr. 4.1 a) der TA Lärm erfüllt.

18) Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die jeweils unverminderten Immissionsrichtwerte am Tag (60 dB(A)) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht (45 dB(A)) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

...“

Das Betriebsgrundstück (vgl. Lageplan in Anlage 2) der Firma Auto Wagner wurde mit den rückgerechneten flächenbezogenen Schalleistungspegeln von

$$L_{WA}'' = 60 / 45 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ tags / nachts}$$

so angesetzt, dass die v. g. Immissionsrichtwertanteile von 57 / 42 dB(A) tags / nachts an der nächstgelegenen Wohnbebauung ("Schönbrunner Straße 8a", gem. FNP /2.1.2/ in einer Wohnbaufläche) ausgeschöpft werden.

4.3.2 Maintal Betten GmbH

Nach derzeitigem Kenntnisstand /2.1.4, 2.1.6/ sind im Baugenehmigungsbescheid der Firma Maintal Betten GmbH keine schalltechnischen Auflagen enthalten.

Um die tatsächlichen Nutzungen im jeweiligen Bereich einschätzen zu können und daraus Emissionsansätze abzuleiten, wurde eine Inaugenscheinnahme der örtlichen Gegebenheiten durchgeführt.

Die Emissionsansätze beruhen auf der bei Lärmkartierungen nach der 34. BImSchV (bisher) anzuwendenden VBUI /2.2.11/ mit folgenden Standardwerten, in Form von flächenbezogenen Schalleistungspegeln:

Tabelle 4: Emissionsansätze gem. VBUI

Gebietsnutzungen	Standardwerte für flächenbezogene Schalleistungspegel		
	Tag [dB(A)]	Abend [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Gebiete mit Schwerindustrie	65	65	65
Gebiete mit Leichtindustrie	60	60	60
Gebiete mit gewerblicher Nutzung	60	60	45
Häfen	65	65	65

Aus fachtechnischer Sicht ist im Bereich der Gebäude (vgl. Lageplan in Anlage 2 im Anhang) der Maintal Betten GmbH überwiegend der Emissionsansatz entsprechend dem eines "Gebietes mit gewerblicher Nutzung" und den typischen flächenbezogenen Schalleistungspegeln von

$$L_{WA}'' = 60/45 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ tags/nachts}$$

in Ansatz zu bringen.

Für die Freibereiche (vgl. Lageplan in Anlage 2 im Anhang), bei denen durch Pkw-/Lkw-Frequentierungen (einschließlich Verladung) Geräuschemissionen hervorgerufen werden, wird ein gegenüber dem eines "Gebietes mit gewerblicher Nutzung" um 5 dB erhöhter Emissionsansatz mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln von

$$L_{WA}'' = 65 / 50 \text{ dB(A) / m}^2 \text{ tags / nachts}$$

in Ansatz gebracht.

Die schalltechnischen Untersuchungen führen dabei zum Ergebnis, dass sich an der direkt dem Gewerbebetrieb zugewandten Südwest-Fassade des Wohngebäudes "Bachstraße 8" (liegt im Geltungsbereich von B-Plan "Reundorf - Ortsrand II" /2.1.5/, im Allgemeinen Wohngebiet) Beurteilungspegel von 57 / 42 dB(A) tags / nachts berechnen, die (streng genommen) die Orientierungswerte der DIN 18005 /2.2.1/ für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) um 2 dB überschreiten. Auch an dem der Verladung direkt angrenzenden Immissionsort "Ulmenstraße 14", der sich gemäß Flächennutzungsplan /2.1.2/ in einer Wohnbaufläche befindet, ergeben sich Beurteilungspegel von 58 / 43 dB(A) zur Tag-/Nachtzeit.

Nach derzeitigem Kenntnisstand /2.1.4/ erfolgt zur "kritischen" Nachtzeit kein (relevanter) Pkw-/Lkw-Verkehr (inkl. Verladung) auf dem Betriebsgrundstück. Die gewählten Emissionsansätze liegen somit aus fachtechnischer Sicht auf der sicheren Seite.

Hinweis:

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass durch die Neuplanung von Wohnnutzungen im Hinblick auf die Lage (Ladezone liegt im Einwirkungsbereich) es durchaus zu Einschränkungen des bestehenden Gewerbes führen kann, wenn hier künftig eine relevante Nachtnutzung (z. B. Logistikverkehre) realisiert werden sollte.

5. Berechnung der Geräuschemissionen

5.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Schalldruckpegels erfolgt für den Straßenverkehr nach RLS-90 /2.2.2/, für den Schienenverkehr nach Schall 03 (14) /2.2.5/ und für den Gewerbelärm nach DIN ISO 9613-2 /2.2.7/ in Verbindung mit der TA Lärm /2.2.6/.

Es werden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Lage und Form der Schallquellen, Linienschallquellen, horizontale Flächenschallquellen, reflektierende / abschirmende Gebäudefassaden, usw.) in den Rechner eingegeben.

Als Datengrundlage werden georeferenzierte Karten (digitale Flurkarten, digitale Orthophotos) und ein digitales Geländemodell vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung bzw. der Stadt Lichtenfels /2.1.3/ herangezogen. Insgesamt wird somit ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dargestellt.

Bei den Verkehrslärberechnungen handelt es sich richtliniengemäß um Mitwind-Mittelungspegel. In der DIN ISO 9613-2 /2.2.7/ wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung, auch über größere Entfernungen, angegeben. Im vorliegenden Fall wird der Faktor für die meteorologische Korrektur $C_0 = 0$ dB gesetzt. Die berechneten Pegel sind somit "Mitwind-Mittelungspegel" L_{AT} (DW) und werden als Beurteilungspegel den schalltechnischen Vorgaben gegenübergestellt.

Es wurde das anerkannte und qualitätsgesicherte Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm CadnaA¹ verwendet. Den entsprechenden Übersichtsplan mit allen in Ansatz gebrachten Schallquellen zeigt der Lageplan in Anlage 2 im Anhang.

5.2 Straßenverkehrslärm - Ergebnisse und Beurteilung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen zum Straßenverkehrslärm sind in den folgenden Anlagen in Form von Rasterlärmkarten dargestellt:

Anlage 3.1 / 3.2: Rasterlärmkarten, Straßenverkehrslärm, Höhe: 1. OG, Tag-/Nachtzeit;

Die Ergebnisse zum **Straßenverkehrslärm** zeigen, dass im Plangebiet zur **Tagzeit** Beurteilungspegel von 52 ... 59 dB(A) und zur **Nachtzeit** von 45 ... 50 dB(A) auftreten.

¹ Version CadnaA 2019 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

5.3 Schienenverkehrslärm - Ergebnisse und Beurteilung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen zum Schienenverkehrslärm sind in den folgenden Anlagen in Form von Rasterlärmkarten dargestellt:

Anlage 4.1 / 4.2: Rasterlärmkarten, Schienenverkehrslärm, Höhe: 1. OG, Tag-/Nachtzeit;

Die Berechnungen zu dem auf das Plangebiet einwirkenden **Schienenverkehrslärm** führen zu dem Ergebnis, dass sich im Plangebiet zur **Tagzeit** Beurteilungspegel von 47 ... 50 dB(A) und zur **Nachtzeit** von 46 ... 48 dB(A) ergeben.

5.4 Summe Verkehrslärmeinwirkungen

Für die Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen **müssen richtlinienkonform alle Verkehrsarten zusammen** betrachtet werden.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen zum Verkehrslärm in Summe sind in den folgenden Anlagen in Form von Gebäudelärmkarten dargestellt:

Anlage 5.1 / 5.2: Rasterlärmkarten, Summe Verkehrslärm, Höhe: 1. OG, Tag-/Nachtzeit;

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen zum **Verkehrslärm aus Straßenverkehr und Schienenverkehr in Summe** zeigen, dass im Plangebiet zur **Tagzeit** Beurteilungspegel von 53 ... 59 dB(A) und zur **Nachtzeit** von 48 ... 52 dB(A) auftreten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /2.2.1/ für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags wird somit zur Tagzeit nahezu im gesamten Plangebiet eingehalten und nur im südlichen Bereich um bis zu 4 dB überschritten. Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von 45 dB(A) um 3 ... 7 dB überschritten.

Die höher liegenden und häufig im Rahmen der Abwägung noch als zulässig erachteten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /2.2.3/ von 59 / 49 dB(A) tags / nachts für ein WA-Gebiet werden zur Tagzeit eingehalten bzw. unterschritten. Zur Nachtzeit wird der Wert von 49 dB(A) im Plangebiet weitgehend eingehalten, nur im südlichen Bereich um 1 ... 3 dB überschritten.

5.5 Gewerbelärm - Ergebnisse und Beurteilung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen zum Gewerbelärm sind in den folgenden Anlagen in Form von Rasterlärmkarten dargestellt:

Anlage 6.1 / 6.2: Rasterlärmkarten, Gewerbelärm, Höhe: 1. OG, Tag-/Nachtzeit;

Die Berechnungen zum **Gewerbelärm** führen zu dem Ergebnis, dass im Plangebiet Beurteilungspegel von 47 ... 55 dB(A) zur **Tagzeit** und 32 ... 40 dB(A) zur **Nachtzeit** prognostiziert werden.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 /2.2.1/ für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 / 40 dB(A) tags / nachts werden im gesamten Plangebiet eingehalten bzw. unterschritten.

6. Erforderliche Schallschutzmaßnahmen

6.1 Allgemeines / Aktiver Schallschutz

Gemäß den Vorgaben der DIN 18005 /2.2.1/ sind in der städtebaulichen Planung (nach § 50 BImSchG) die für bestimmte Nutzungen vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Da der von einer Schallquelle erzeugte Beurteilungspegel mit dem Abstand abnimmt, sollte zunächst stets versucht werden, zwischen schutzbedürftigen Gebieten und lauten Schallquellen ausreichende Abstände einzuhalten. Ist das nicht möglich, muss durch andere Maßnahmen für angemessenen Schallschutz gesorgt werden.

Aktive Schallschutzmaßnahmen (wie z. B. Schirmwände entlang der Grundstücksgrenze) sind vorliegend nur mit einem erhöhten bautechnischen Aufwand umsetzbar. Folglich wird davon ausgegangen, dass vorzugsweise passive Lärmschutzmaßnahmen umzusetzen sind.

6.2 Architektonische Maßnahmen

Die Berechnungsergebnisse haben gezeigt, dass insbesondere an den künftig der Bahnstrecke und den Straßenverkehrswegen zugewandten Fassaden Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm zu erwarten sind, die Maßnahmen zum Schallschutz erfordern. Zu empfehlen ist hier zunächst, zu prüfen, ob Grundrissorientierungen so getroffen werden können, dass an den hauptbetroffenen Fassadenabschnitten keine schutzbedürftigen Räume im Sinne der DIN 4109 angeordnet werden. So sollten hier v. a. Treppenhäuser, Flure, Bäder/WC, ... vorgesehen werden.

6.3 Passiver Schallschutz an Fenstern und Fassaden

Passive Schallschutzmaßnahmen werden regelmäßig zur Reduzierung von zu hohen Verkehrslärmeinwirkungen ausgeführt.

Bei der Durchführung (ergänzender) passiver Lärmschutzmaßnahmen ist nach der in den Bayerischen Technischen Baubestimmungen festgesetzten Fassung der DIN 4109, Ausgabe Juli 2016 /2.2.8 - 2.2.10/, ein Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm nach vorgenannter Norm zu führen. Zur Ermittlung der Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm ist nach DIN 4109 (16) der maßgebliche Außenlärmpegel (L_a) zu bestimmen.

Bei mehreren Geräuscharten berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel zur Tagzeit aus dem Summenpegel der einwirkenden Geräuschimmissionen der Einzelquellen und einem pauschalen Zuschlag von 3 dB.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB, ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Summenpegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB (für Verkehrslärm) bzw. 15 dB (für Gewerbelärm).

Die auf Basis der schalltechnischen Untersuchungen zum Verkehrs-/Gewerbelärm resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a sind für die schutzbedürftigen Räume in der Anlage 7 im Anhang dargestellt.

Die baulichen Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen bleiben. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A), selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern, ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

In vorliegendem Fall sind somit für alle Schlafräume, ab einem maßgeblichen Außenlärmpegel von $L_a \geq 58$ dB(A) zur Nachtzeit (dies entspricht einem Beurteilungspegel L_r von ≥ 45 dB(A) nachts), schallgedämmte Lüftungseinrichtungen erforderlich (wenn Alternativmaßnahmen - wie z. B. eine Lüftungsanlage - nicht umgesetzt werden), um den notwendigen Luftwechsel sicherzustellen. Derartige Lüftungseinrichtungen müssen beim Nachweis des ausreichenden Schallschutzes bemessen werden.

6.4 Festsetzungen im Bebauungsplan

Aus der Bebauungs-Planzeichnung muss entsprechend der Darstellungen in der Anlage 7 des vorliegenden Berichts ersichtlich bzw. entsprechend gekennzeichnet sein, auf welche Bereiche im Plangebiet sich die **maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegel L_a gem. DIN 4109 (16)** 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 Juli 2016, Teil 1 "Mindestanforderungen" in Verbindung mit Änderung A1 der vorgenannten Norm, Entwurf vom Januar 2017, sowie Teil 2 "Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen" (Hrsg.: DIN - Deutsches Institut für Normung e. V.), entsprechend der dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a (ermittelt nach E DIN 4109-1/A1:2017-01) 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 (16) (inkl. Änderung A1, Entwurf vom Januar 2017) erfüllen:

Anforderung gem. DIN 4109 (16) (inkl. Änderung A1, Entwurf vom Januar 2017)	Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, etc.
gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB	$L_a - 30$

Mindestens einzuhalten ist: $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichts- und Büroräume 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 (16) (inkl. Änderung A1, Entwurf vom Januar 2017) von $L_a \geq 58 \text{ dB(A)}$ zur Nachtzeit (entspricht einem Beurteilungspegel von nachts $\geq 45 \text{ dB(A)}$ außen vor dem Fenster) sind schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, wenn Alternativmaßnahmen (z. B. Raumorientierung oder zentrale Lüftungsanlage) nicht möglich sind.

Entsprechende Textausgaben der DIN 4109 (16) - Teil 1 und 2 (inkl. Änderung A1, Entwurf vom Januar 2017) liegen gemeinsam mit dem Bebauungsplan zur Einsicht bereit.

Hinweise:

- *Die maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegel L_a für die Tag- bzw. Nachtzeit sind in der Anlage 7 der schalltechnischen Untersuchung, IBAS-Bericht Nr. 19.11377-b01, vom 02.12.2019, dargestellt.*
- *Bei der Neuerrichtung und Änderung von Bauvorhaben und Nutzungen ist mit der Bauaufsichtsbehörde die Erstellung und ggf. Vorlage eines Nachweises zum passiven Lärmschutz abzustimmen.*

..."

7. Zusammenfassung

Die Stadt Lichtenfels plant derzeit die Ausweisung von einem neuen Wohnbaugebiet im Bereich der Schönbrunner Straße im Stadtteil Reundorf. Hierfür wird der Bebauungsplan B 41 "Lärchenweg" /2.2.1/ (vgl. Lageplan in Anlage 1 im Anhang) aufgestellt, der den Geltungsbereich als Allgemeines Wohngebiet (WA) klassifiziert.

Südlich des Plangebiets verläuft die Schönbrunner Straße und die Ulmenstraße, an die das Betriebsgrundstück der Firma Maintal Betten grenzt. In Richtung Osten befindet sich in einem Abstand von ca. 30 m zur Geltungsbereichsgrenze eine Kfz-Werkstatt. In einer Entfernung von etwa 500 m verläuft die Bahnstrecke 5100 "Bamberg - Hof" sowie die Bundesautobahn A 73.

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung 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.

Um möglichen Konflikten von der Lärmentwicklung her vorzubeugen und den entsprechenden gesetzlichen Anforderungen im Rahmen des Bauleitverfahrens zu genügen, erfolgten schalltechnische Untersuchungen zum einwirkenden Verkehrs-/Gewerbelärm, die zusammengefasst zu folgendem Ergebnis führen:

Die Ergebnisse der Schallausbreitungs-Berechnungen zum **Verkehrslärm aus Straßenverkehr und Schienenverkehr in Summe** zeigen, dass im Plangebiet zur **Tagzeit** Beurteilungspegel von 53 ... 59 dB(A) und zur **Nachtzeit** von 48 ... 52 dB(A) auftreten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /2.2.1/ für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags wird somit zur Tagzeit nahezu im gesamten Plangebiet eingehalten und nur im südlichen Bereich um bis zu 4 dB überschritten. Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von 45 dB(A) um 3 ... 7 dB überschritten.

Die höher liegenden und häufig im Rahmen der Abwägung noch als zulässig erachteten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /2.2.3/ von 59 / 49 dB(A) tags / nachts für ein WA-Gebiet werden zur Tagzeit eingehalten bzw. unterschritten. Zur Nachtzeit wird der Wert von 49 dB(A) im Plangebiet weitgehend eingehalten, nur im südlichen Bereich um 1 ... 3 dB überschritten.

Die Berechnungen zum **Gewerbelärm** führen zu dem Ergebnis, dass Beurteilungspegel von 47 ... 55 dB(A) zur **Tagzeit** und 32 ... 40 dB(A) zur **Nachtzeit** prognostiziert werden.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 /2.2.1/ für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 / 40 dB(A) tags / nachts werden im gesamten Plangebiet noch eingehalten bzw. unterschritten.

Es wurden die **maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegel gem. DIN 4109 (16) /2.2.8 - 2.2.10/** für die schutzbedürftigen Räume der künftigen Wohngebäude in den einzelnen Baufeldern ermittelt und zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen dargestellt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine Wohnbebauung im betrachteten Geltungsbereich aus schalltechnischer Sicht machbar ist. Im Hinblick auf die insbesondere nächtliche Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 durch den einwirkenden Verkehrslärm werden passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die aber bewältigbar sind.

IBAS GmbH



Dr. rer. nat. R. Wunderlich



B. Eng. A. Krause

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.



B-Plan B 41
"Lärchenweg"
Stand: 26.11.2019

Auto Wagner

Schönbrunner Str./
Ulmenstraße

Maintal Betten

Bahnstrecke 5100

A 73

B 173

Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 1
Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
Stadtteil Reundorf
Ort: Lichtenfels

Lageplan
B-Plan B 41 "Lärchenweg"
Straßen-/Schienenverkehrs-
wege, Gewerbe

Luftbild: Landesamt für Digitalisierung
Breitband und Vermessung



Maßstab 1:3000
(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
Tel.: 0921/757430
email: info@ibas-mbh.de
1911377b01.cna. 02.12.19

Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 2
Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
Stadtteil Reundorf
Ort: Lichtenfels



Lageplan

Schallquellen

Straßen-/Schienenverkehrswege, Gewerbe

Luftbild: Landesamt für Digitalisierung
Breitband und Vermessung

Legende

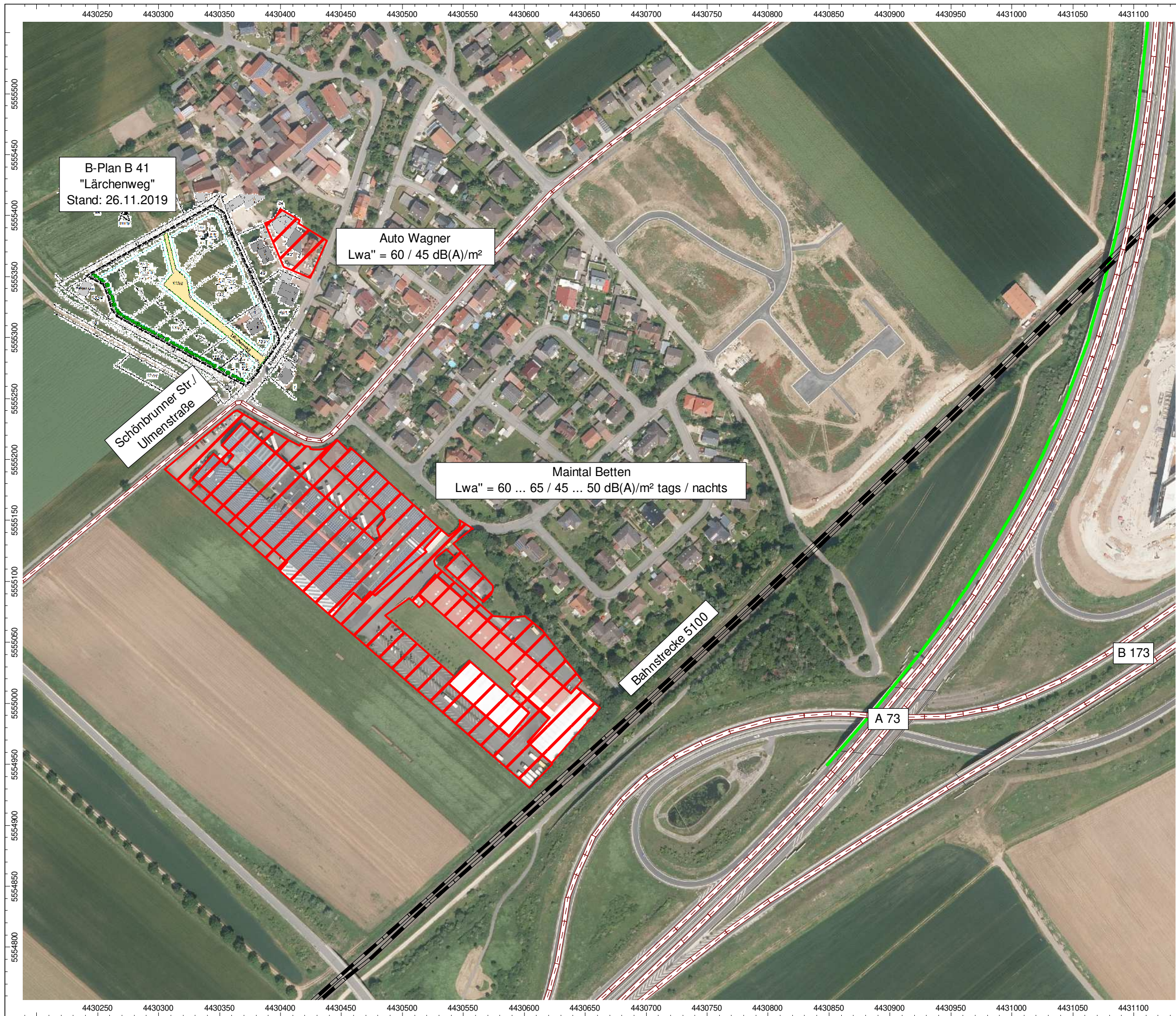
-  Flächenquelle
-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Schirm
-  Brücke
-  Rechengebiet



Maßstab 1:3000
(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
Tel.: 0921/757430
email: info@ibas-mbh.de
1911377b01.cna. 02.12.19





Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 3.1
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

Straßenverkehrslärm

Rasterlärmkarte

1. Obergeschoss (h = 5 m)

Tagzeit

Digitale Flurkarte: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

Beurteilungspegel in dB(A)

- ... ≤ 35.0
- 35.0 < ... ≤ 40.0
- 40.0 < ... ≤ 45.0
- 45.0 < ... ≤ 50.0
- 50.0 < ... ≤ 55.0
- 55.0 < ... ≤ 60.0
- 60.0 < ... ≤ 65.0
- 65.0 < ... ≤ 70.0



Maßstab 1:500
(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna.02.12.19



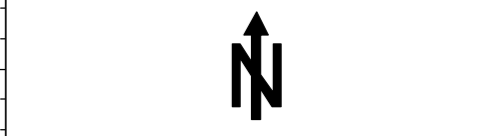
Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 3.2
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

Straßenverkehrslärm
Rasterlärmkarte
1. Obergeschoss (h = 5 m)
Nachtzeit

Digitale Flurkarte: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

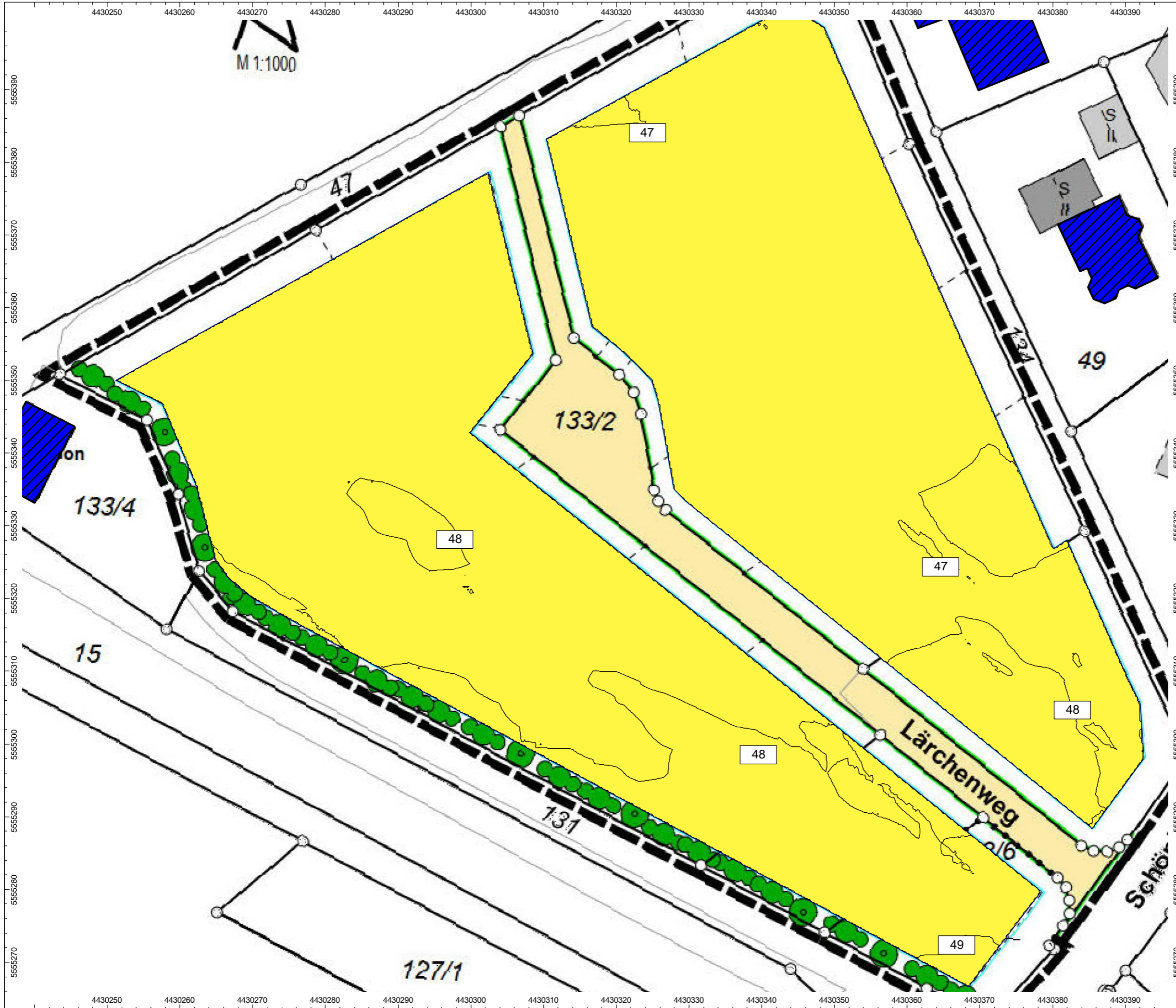
Beurteilungspegel in dB(A)

Light Green	... ≤ 35.0
Green	35.0 < ... ≤ 40.0
Dark Green	40.0 < ... ≤ 45.0
Yellow	45.0 < ... ≤ 50.0
Light Orange	50.0 < ... ≤ 55.0
Orange	55.0 < ... ≤ 60.0
Red-Orange	60.0 < ... ≤ 65.0
Dark Red	65.0 < ... ≤ 70.0



Maßstab 1:500
 (im Original)

IBAS
 BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna, 02.12.19



Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 4.1
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

Schienenverkehrslärm

Rasterlärmkarte

1. Obergeschoss (h = 5 m)

Tagzeit

Digitale Flurkarte: Landesamt für
 Digitalisierung, Breitband und Vermessung

Beurteilungspegel in dB(A)

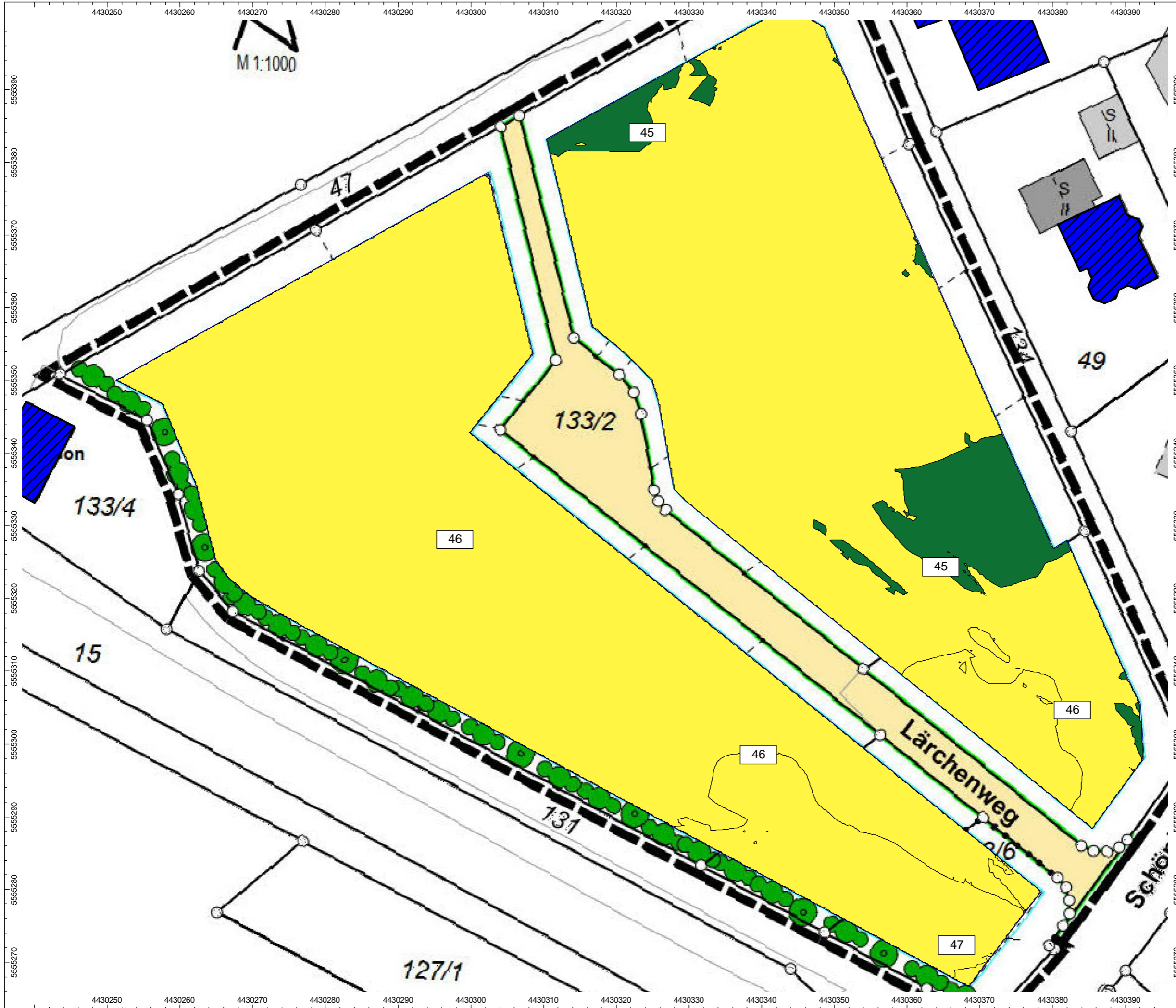
- ... ≤ 35.0
- 35.0 < ... ≤ 40.0
- 40.0 < ... ≤ 45.0
- 45.0 < ... ≤ 50.0
- 50.0 < ... ≤ 55.0
- 55.0 < ... ≤ 60.0
- 60.0 < ... ≤ 65.0
- 65.0 < ... ≤ 70.0



Maßstab 1:500
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna, 02.12.19



Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 4.2
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

Schienenverkehrslärm

Rasterlärmkarte

1. Obergeschoss (h = 5 m)

Nachtzeit

Digitale Flurkarte: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

Beurteilungspegel in dB(A)

- ... ≤ 35.0
- 35.0 < ... ≤ 40.0
- 40.0 < ... ≤ 45.0
- 45.0 < ... ≤ 50.0
- 50.0 < ... ≤ 55.0
- 55.0 < ... ≤ 60.0
- 60.0 < ... ≤ 65.0
- 65.0 < ... ≤ 70.0

Maßstab 1:500
 (im Original)



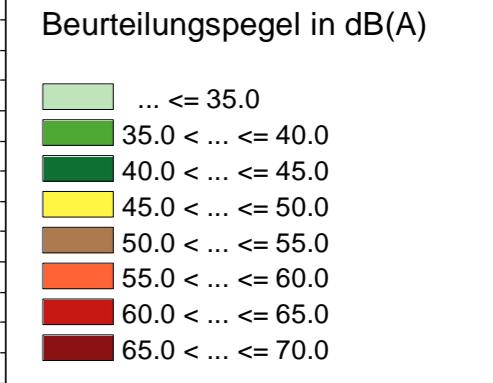
BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna, 02.12.19



Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 5.1
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

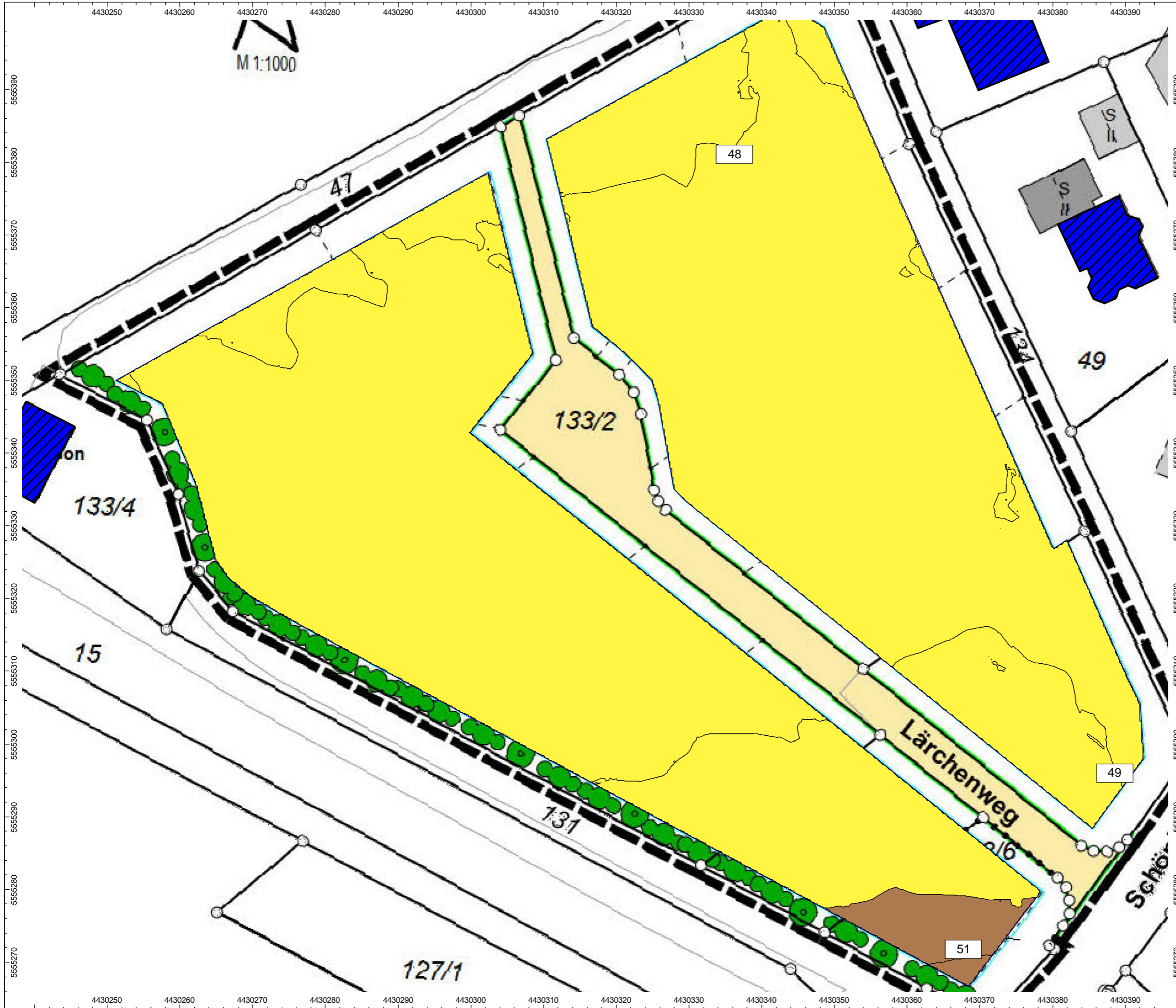
Summe Verkehrslärm
Rasterlärmkarte
1. Obergeschoss (h = 5 m)
Tagzeit

Digitale Flurkarte: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung



Maßstab 1:500
 (im Original)

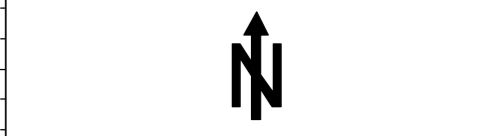
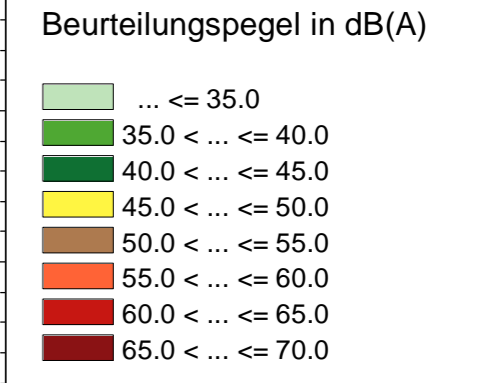
IBAS
 BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna, 02.12.19



Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 5.2
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

Summe Verkehrslärm
Rasterlärmkarte
1. Obergeschoss (h = 5 m)
Nachtzeit

Digitale Flurkarte: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung



Maßstab 1:500
 (im Original)

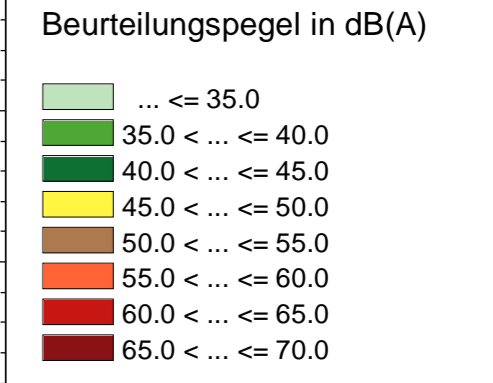
IBAS
 BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna, 02.12.19



Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 6.1
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

Gewerbelärm
Rasterlärmkarte
1. Obergeschoss (h = 5 m)
Tagzeit

Digitale Flurkarte: Landesamt für
 Digitalisierung, Breitband und Vermessung



Maßstab 1:500
 (im Original)

IBAS
 BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna, 02.12.19



Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 6.2
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

Gewerbelärm
Rasterlärmkarte
1. Obergeschoss (h = 5 m)
Nachtzeit

Digitale Flurkarte: Landesamt für
 Digitalisierung, Breitband und Vermessung

Beurteilungspegel in dB(A)

- ... <= 35.0
- 35.0 < ... <= 40.0
- 40.0 < ... <= 45.0
- 45.0 < ... <= 50.0
- 50.0 < ... <= 55.0
- 55.0 < ... <= 60.0
- 60.0 < ... <= 65.0
- 65.0 < ... <= 70.0

Maßstab 1:500
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna.02.12.19



Auftrag: 19.11377-b01 Anlage: 7
 Projekt: B-Plan B 41 "Lärchenweg"
 Stadtteil Reundorf
 Ort: Lichtenfels

Maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109 (16)

für schutzbedürftige "Tag-/Nachträume"

Digitale Flurkarte: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

maßgebliche Außenlärmpegel in dB(A)

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



Maßstab 1:500
(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 1911377b01.cna.02.12.19