

Markt Eggolsheim, Bauamt
Hauptstraße 27
91330 EGGOLSHEIM

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

sh-17.9523-b01a

12.06.2017

MARKT EGGOLSHEIM BEBAUUNGSPLAN ERWEITERUNG BAHNHOFSDIEDLUNG

Schallschutztechnische Untersuchungen im Rahmen der Bauleitplanung

Bericht-Nr.: 17.9523-b01a

Bearbeitet von: M. Hofmann
S. Hanrieder

	Inhaltsübersicht	Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Unterlagen	4
3.	Bewertungsmaßstäbe	6
3.1	Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)	6
3.2	Verkehrslärmschutz im Straßenbau (16. BImSchV)	7
3.3	Lärmsanierungswerte (VLärmSchR 97)	8
4.	Geräuschemissionen	9
4.1	Straßenverkehr	9
4.2	Schienenverkehr	11
5.	Berechnung der Geräuschemissionen	14
5.1	Berechnungsverfahren	14
5.2	Berechnungsergebnisse Straßenverkehrslärm	15
5.3	Berechnungsergebnisse Schienenverkehrslärm	15
5.4	Summe Verkehrslärmeinwirkungen	16
5.5	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	17
6.	Erforderliche Schallschutzmaßnahmen	18
6.1	Aktiver Schallschutz	18
6.2	Architektonische Maßnahmen	18
6.3	Passiver Schallschutz an Fenstern und Fassaden	18
7.	Zusammenfassung	21

1. Situation und Aufgabenstellung

Der Markt Eggolsheim plant den Bebauungsplan "Erweiterung Bahnhofsiedlung" aufzustellen. Der Geltungsbereich umfasst ein derzeit noch unbebautes Gebiet. Die festzusetzende Gebietseinstufung steht noch nicht fest, denkbar ist nach Angaben des Marktes Eggolsheim ein allgemeines Wohngebiet, ein Mischgebiet oder sogar ein Gewerbegebiet bzw. auch von Mischungen der v. g. Einstufungen.

Unmittelbar westlich des Plangebietes verläuft die stark befahrene Bahntrasse Nürnberg - Bamberg. Die DB ProjektBau GmbH hat für die Ausbaustrecke / Neubaustrecke (ABS/NBS) Nürnberg – Ebensfeld – Erfurt für den Abschnitt im Bereich Eggolsheim ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt, das den 4-gleisigen Ausbau der Strecke und die Errichtung von Lärmschutzwänden vorsieht. Mit Planfeststellungsbeschluss vom 22.01.2016 wurde das Vorhaben genehmigt. Weiterhin führt im Osten, in einer Entfernung von ca. 300 m, die BAB 73 vorbei, für die ebenfalls ein aktueller Planfeststellungsbeschluss, vom 13.01.2017, vorliegt, der zusätzliche Schallschutzmaßnahmen in Form von Wänden entlang der A73 enthält.

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 /2.3/.

Um möglichen Konflikten von der Lärmentwicklung her vorzubeugen und den entsprechenden gesetzlichen Anforderungen zu genügen, wird die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens für notwendig erachtet. Darin sollen insbesondere die von der Bahnlinie sowie der Autobahn auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen quantifiziert werden. Für Bahnlinie und Autobahn werden dabei die planfestgestellten Ausbauzustände berücksichtigt.

Die IBAS Ingenieurgesellschaft wurde mit der Durchführung entsprechender schalltechnischer Untersuchungen beauftragt.

2. Unterlagen

Die nachstehend aufgeführten Unterlagen wurden zur Bearbeitung verwendet:

- 2.1 Bebauungsplan Erweiterung Bahnhofsiedlung, Konzept 1, Stand 21.02.2017, erhalten über Markt Eggolsheim, Bauamt, E-Mail vom 28.02.2017;
- 2.2 Kartenausschnitt für den Bereich Neuses und Bahnhofsiedlung im dxf-Format, Markt Eggolsheim, Bauamt, E-Mail vom 27.10.2016;
- 2.3 DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau – Teil 1, Mai 1987 und Juli 2002;
- 2.4 DIN 4109, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise, November 1989 (einschließlich Änderung A1);
- 2.5 DIN 4109, Schallschutz im Hochbau – Teil 1, Mindestanforderungen, Juli 2016;
- 2.6 DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau – Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016;
- 2.7 VDI-Richtlinie 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987;
- 2.8 RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- 2.9 Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Q 96, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 1996;
- 2.10 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);
- 2.11 Schall 03, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Anlage 2 der 16. BImSchV, geändert am 18.12.2014;

- 2.12 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, - VLärmSchR 97 -, Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997, Sachgebiet 12.1: Lärmschutz, Verkehrsblatt Heft 12/1997, geändert mit Schreiben StB 13/7144.2/01/1206434 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) vom 25. Juni 2010;
- 2.13 Zugzahlen Strecken 5900 und 5919, Bereich Eggolsheim, Deutsche Bahn AG, mit E-Mail vom 18.08.2016;
- 2.14 Verkehrszahlen A 73 und Kreisstraße FO 4 aus dem Jahr 2010, Bayerisches Straßeninformationssystem BaySIS, Datenabruf vom 01.06.2017;
- 2.15 Planfeststellungsbeschluss gemäß § 18 AEG für das Vorhaben Verkehrsprojekt Deutsche Einheit (VDE 8.1.1), Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld, Planfeststellungsabschnitt Forchheim – Eggolsheim (PFA 18/19), Bahn-km 32,402 bis km 46,000, Eisenbahn-Bundesamt, vom 22.01.2016;
- 2.16 Planfeststellungsunterlagen BAB A73, Bamberg – Nürnberg, Abschnitt: südlich AS Buttenheim – nördlich AS Forchheim Nord, Nachträgliche Lärmvorsorge Eggolsheim, Planfeststellungsbeschluss vom 13.01.2017, Datenabruf von der Internetpräsenz der Autobahndirektion Nordbayern, vom 01.06.2017;
- 2.17 Veröffentlichung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Das erforderliche Schalldämm-Maß von Schallschutzfenstern - Vergleich verschiedener Regelwerke, Stand 08/2007;
- 2.18 Geodaten © Bayerische Vermessungsverwaltung, 2017.

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 /2.3/.

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 **Verkehrsgläusche**.

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, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. bauliche Schallschutzmaßnahmen, Grundrissgestaltung) ein ausreichender Ausgleich geschaffen werden kann.

Da die letzte Gebietseinstufung im Plangebiet noch nicht feststeht, werden die Berechnungsergebnisse nachfolgend mit den Orientierungswerten für allgemeine Wohngebiete, Mischgebiete und Gewerbegebiete verglichen.

3.2 Verkehrslärmschutz im Straßenbau (16. BImSchV)

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 /2.10/ zugrunde zu legen. Für diesen Fall gelten die folgenden Immissionsgrenzwerte, die höher liegen als die Orientierungswerte der DIN 18005:

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

3.3 Lärmsanierungswerte (VLärmSchR 97)

Seit 1978 kann aufgrund haushaltsrechtlicher Regelung Lärmschutz an bestehenden Bundesfernstraßen – Lärmsanierung – durchgeführt werden. Seit 01.01.2010 gelten für die Lärmsanierung die folgenden Auslösewerte, die vorliegend nicht unmittelbar anwendbar sind und lediglich hilfsweise zur Information dienen sollen:

	Tag	Nacht
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten	67 dB(A)	57 dB(A)
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

- in Gewerbegebieten

72 dB(A)

62 dB(A)

Vor dem 01.01.2010 galten noch um 3 dB höhere Lärmsanierungswerte, d. h. in Mischgebieten 72 / 62 dB(A) tags / nachts. Gemäß der Rechtsprechung des BVerwG werden regelmäßig als Grenze für die Gesundheitsgefährdung Beurteilungspegel von tags 70 ... 75 dB(A) und nachts 60 ... 65 dB(A) angesehen.

4. Geräuschemissionen

4.1 Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel eines Verkehrsweges ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei freier Schallausbreitung. Er wird nach den RLS-90 /2.8/ auf der Grundlage von Verkehrszahlen berechnet.

Maßgebend auf das Gebiet der vorliegend geplanten Bebauung einwirkender Straßenverkehrsweg ist die in einer Entfernung von ca. 300 m vorbei führende BAB 73 sowie die in nur etwa 100 m Entfernung südlich liegende Kreisstraße FO 4. Bei der A 73 werden bei den nachfolgenden Berechnungen die Schallschutzmaßnahmen gemäß dem Planfeststellungsbeschluss aus dem Januar 2017 /2.16/ berücksichtigt, deren Bau "nach Vorliegen der notwendigen planungsrechtlichen Voraussetzungen und nach Bereitstellung der erforderlichen Haushaltsmittel" beginnen soll (vgl. /2.16/).

Entsprechend den Verkehrszählungen aus dem Jahr 2010 ist auf den vorgenannten Straßen mit folgenden Verkehrszahlen zu rechnen /2.14/ (M_T / M_N : stündliche Verkehrsstärke tags / nachts, p_T / p_N : Schwerverkehrsanteil tags / nachts).

Tabelle 1: Ausgangsdaten der Straßen, Zählung 2010

Straßenabschnitt	M_T / M_N	p_T / p_N
	[Kfz/h]	[%]
A 73 zwischen AS Buttenheim und AS Forchheim-Nord	2.498 / 527	8,9 / 21,1
FO 4 zwischen St 2244 und FO 11	252 / 39	7,0 / 10,1

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 /2.9/, 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 2: Ausgangsdaten und Emissionspegel der Straßen, Prognose 2025

Straßenabschnitt	M_T / M_N [Kfz/h]	p_T / p_N [%]	$L_{m,E}$ [dB(A)]	
			Tag	Nacht
A 73 zwischen AS Buttenheim und AS Forchheim-Nord	2.900 / 612	8,9 / 21,1	76,2	70,6
FO 4 zwischen St 2244 und FO 11	293 / 45	7,0 / 10,1	61,6	54,4

Auf der A 73 wurde entsprechend den örtlichen Gegebenheiten keine Geschwindigkeitsbeschränkung für Pkw und eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h für Lkw bei den Berechnungen berücksichtigt, für die FO 4 eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 70 km/h.

4.2 Schienenverkehr

Bezüglich der Verkehrsstärke der Bahnlinien wurden für das Prognosejahr 2025 und den planfestgestellten Zustand die folgenden Werte (vgl. /2.13/) genannt.

Tabelle 3: Verkehrszahlen Schienenverkehr 2025, Strecke 5900, westliches Gleis

Anzahl		Zugart Traktion	Geschwindigkeit km/h	$L_{w,i}$ [dB(A)/m]	
Tag	Nacht			Tag	Nacht
27	25	GZ-E	100	85,6	88,3
7	5	GZ-E	120	80,9	82,4
0	1	GZ-E	160	-	75,8
3	0	RV-E	160	72,3	-
14	5	S	140	74,1	72,7
0	1	AZ/D-E	160	-	72,6

Tabelle 4: Verkehrszahlen Schienenverkehr 2025, Strecke 5900, östliches Gleis

Anzahl		Zugart Traktion	Geschwindigkeit km/h	$L_{w,i}$ [dB(A)/m]	
Tag	Nacht			Tag	Nacht
26	23	GZ-E	100	85,4	87,9
7	4	GZ-E	120	80,9	81,5
0	1	GZ-E	160	-	75,8
3	0	RV-E	160	72,3	-
14	5	S	140	74,1	72,7
0	1	AZ/D-E	160	-	72,6

Tabelle 5: Verkehrszahlen Schienenverkehr 2025, Strecke 5919, westliches Gleis

Anzahl		Zugart	Geschwindigkeit	$L_{W',i}$ [dB(A)/m]	
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Tag	Nacht
33	28	GZ-E	100	86,5	88,8
1	2	GZ-E	120	72,4	78,4
0	1	GZ-E	160	-	75,8
25	3	ICE	230	84,6	78,4
16	3	RV-E	189	79,6	75,4
18	3	RV-ET	160	78,0	73,2

Tabelle 6: Verkehrszahlen Schienenverkehr 2025, Strecke 5919, östliches Gleis

Anzahl		Zugart	Geschwindigkeit	$L_{W',i}$ [dB(A)/m]	
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Tag	Nacht
32	24	GZ-E	100	86,3	88,1
1	3	GZ-E	120	72,4	80,2
0	1	GZ-E	160	-	75,8
25	3	ICE	230	84,6	78,4
16	3	RV-E	189	79,6	75,4
18	3	RV-ET	160	78,0	73,2

In den vorgenannten Tabellen bedeuten:

- E: Bespannung mit E-Lok;
- ET/VT: Elektro-/Dieseltriebzug;
- GZ: Güterzug;
- RV: Regionalzug;
- S: Elektrotriebzug der S-Bahn Nürnberg;
- AZ/D-E: Saison-, Ausflugs- oder sonstiger Fernreisezug (nicht DB);
- ICE: Elektrotriebzug des HGV;
- $L_{W',i}$ längenbezogener Schalleistungspegel.

Die vorgenannten Züge sind dabei entsprechend /2.13/ wie folgt zusammengestellt:

Tabelle 7: Fahrzeugkategorien gem. Schall 03 [2014]

Zugart / Traktion	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
GZ-E (100 / 120 km/h)	7_Z2_A4	1	10-Z5	17	10-Z2	4	10-Z18	4	10-Z15	1
GZ-E (160 km/h)	7_Z2_A4	2	10-Z8	26						
RV-E	7_Z5_A4	1	9-Z5	5 / 7						
RV-ET	5-Z5_A10	3								
ICE	3- Z9_A32	2								
S	5- Z5_A10	2								
AZ/D-E	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						

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" sowie des gemäß Planfeststellung eingesetzten "besonders überwachten Gleises" (büG) resultieren für alle Züge in Summe die folgenden längenbezogenen Schalleistungspegel:

Tagzeit: $L_W' = 91,8 \text{ dB(A)/m}$;

Nachtzeit: $L_W' = 93,1 \text{ dB(A)/m}$.

Somit weisen die Schienenverkehrsstrecken in Summe nachts eine um etwa 1 dB höhere Schallemissionen als tags auf.

5. Berechnung der Geräuschimmissionen

5.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Schalldruckpegels an den Immissionsorten erfolgt für den Straßenverkehr nach RLS-90 /2.8/ und für den Schienenverkehr nach Schall 03 /2.11/.

Es werden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Lage und Form der Schallquellen, Punkt-/Linien- bzw. horizontale Flächenschallquelle, Immissionsorte, reflektierende/abschirmende Gebäudefassaden, usw.) in den Rechner eingegeben. Insgesamt wird somit ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dargestellt.

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 CadnaA¹ verwendet.

Den entsprechenden Übersichtsplan mit allen in Ansatz gebrachten Schallquellen zeigt der Lageplan im Anhang.

Da die spätere Bebauung noch nicht bekannt ist und diese sich ohnehin, abhängig von der Gebietsausweisung, noch ändern kann, werden nachfolgend zunächst flächige Rasterlärmkarten für den Geltungsbereich des Bebauungsplans erstellt.

¹ Programmversion 2017 MR 1 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software – Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

5.2 Berechnungsergebnisse Straßenverkehrslärm

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

Anlage 2.1 / 2.2: Rasterlärmkarten, Straßenverkehrslärm, Höhe 1. OG, Tag-/Nachtzeit;

Die Ergebnisse zeigen, dass zur **Tagzeit** Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) im südöstlichen Bereich des Plangebietes auftreten. Nach Westen hin sind verbreitet Pegel von 54 ... 56 dB(A) festzustellen.

Zur **Nachtzeit** sind im südöstlichen Bereich Beurteilungspegel von 51 ... 52 dB(A) zu erwarten. Im übrigen Plangebiet treten verbreitet Pegel von 48 ... 50 dB(A) auf.

5.3 Berechnungsergebnisse Schienenverkehrslärm

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

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

Die Ergebnisse zeigen, dass zur **Tagzeit** Beurteilungspegel von 51 ... 60 dB(A) im Plangebiet auftreten, wobei der Pegel von Südwesten nach Nordosten hin abnimmt.

Zur **Nachtzeit** sind gegenüber der Tagzeit um etwa 1 dB höhere Beurteilungspegel von 52 ... 61 dB(A) zu erwarten.

5.4 Summe Verkehrslärmeinwirkungen

Für die Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen **müssen richtlinienkonform alle Verkehrsarten zusammen** betrachtet werden. Wie die Ergebnisse unter den Punkten 5.2 und 5.3 zeigen, stellt der Schienenverkehr die maßgebende Verkehrslärmeinwirkung dar.

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

Anlage 4.1 / 4.2: Rasterlärmkarten, Verkehrslärmimmissionen,
Höhe EG, Tag-/Nachtzeit;

Anlage 4.3 / 4.4: Rasterlärmkarten, Verkehrslärmimmissionen,
Höhe 1. OG, Tag-/Nachtzeit.

Die Ergebnisse zeigen, dass zur **Tagzeit** Beurteilungspegel von 56 ... 61 dB(A) im Plangebiet auftreten, wobei im nordöstlichen Teil des Geltungsbereichs die niedrigsten Werte festzustellen sind.

Zur **Nachtzeit** sind aufgrund der niedrigeren Schallimmissionen durch den Straßenverkehr Pegel von etwa 53 ... 61 dB(A) zu erwarten. Auch nachts nimmt der Pegel von Südwesten nach Nordosten hin ab.

Im EG treten verglichen mit dem OG um etwa 1 dB niedrigere Beurteilungspegel für den Verkehrslärm auf.

5.5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Wie aus den Ergebnissen zu entnehmen ist, werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /2.3/ für ein allgemeines Wohngebiet von 55 / 45 dB(A) tags / nachts zur Tagzeit um bis zu 6 dB und nachts um 9 ... 16 dB überschritten. Die höheren Orientierungswerte für Mischgebiet von 60 / 50 dB(A) tags / nachts werden tags weitgehend eingehalten und nachts noch um 4 ... 11 dB überschritten. Selbst die Orientierungswerte für Gewerbegebiete von 65 / 55 dB(A) tags / nachts werden nachts im südwestlichen Teil des Plangebiets noch überschritten.

Die höher liegenden und häufig im Rahmen der Abwägung noch als zulässig erachteten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² /2.10/ von 59 / 49 dB(A) für allgemeine Wohngebiete werden zumindest tags überwiegend eingehalten, nachts aber noch um 5 ... 12 dB überschritten. Die höheren Grenzwerte für Mischgebiete von 64 / 54 dB(A) tags / nachts werden im nordöstlichen Plangebiet eingehalten und im südwestlichen Teil noch überschritten.

Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung gem. der Rechtsprechung des BVerwG von 60 ... 65 dB(A) nachts wird noch eingehalten³.

² Die 16. BImSchV-Werte werden im Zuge von Planbeurteilungen bei Verkehrslärmeinwirkungen i. d. Regel als Obergrenze von noch hinzunehmenden Werten angesehen.

³ Ein Abwägungsfehler drängt sich nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes bei einer Wohnbauplanung für diejenigen Flächen auf, die durch Lärm oberhalb der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung belastet werden. Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes und des Bundesgerichtshofs wird die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung bei Gebieten, die zum Wohnen bestimmt sind, mit 70 ... 75 dB(A) tagsüber und 60 ... 65 dB(A) nachts markiert. Allerdings lässt es sich in verdichteten großstädtischen Räumen mit einem engen Netz hochbelasteter Verkehrswege und anderen Bereichen immissionsträchtiger Nutzungen gelegentlich kaum vermeiden, mit neuen Wohnbauflächen auch dicht an Verkehrswege heranzurücken.

6. Erforderliche Schallschutzmaßnahmen

6.1 Aktiver Schallschutz

In Hinblick auf erforderliche Lärmschutzmaßnahmen gegen den einwirkenden Verkehrslärm kann zunächst ausgeführt werden, dass aktive Lärmschutzmaßnahmen (Wälle, Wände, ...) sowohl entlang der A73 als auch entlang der Bahnlinie bereits existieren bzw. konkret geplant und vorliegend in den Berechnungen auch berücksichtigt sind. Weitere Schirmwände bzw. Erhöhungen der ohnehin geplanten Wände werden nur schwierig machbar und daneben auch aus schalltechnischer Sicht kaum wirksam sein.

6.2 Architektonische Maßnahmen

Die Berechnungsergebnisse haben gezeigt, dass insbesondere an den bahnzugewandten Südwest-Fassaden der zukünftigen Gebäude Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm zu erwarten sind, die Maßnahmen zum Schallschutz erfordern. Aufgrund der berechneten Beurteilungspegel wird aus fachtechnischer Sicht empfohlen, dass Grundrissorientierungen so getroffen werden, dass an den hauptbetroffenen Fassadenabschnitten (Südwestfassaden) keine schutzbedürftigen Räume im Sinne der DIN 4109 angeordnet sind. So sollten in diesen Bereichen Treppenhäuser, Flure, Bäder/WC, ... vorgesehen werden.

6.3 Passiver Schallschutz an Fenstern und Fassaden

Bei der Durchführung passiver Lärmschutzmaßnahmen ist nach der baurechtlich eingeführten Fassung der DIN 4109, Ausgabe November 1989 /2.4/, ein Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm zu führen. Dabei ist zunächst der "maßgebliche Außenlärmpegel" nach DIN 4109 (89) zu bestimmen. Dieser wird aus dem Beurteilungspegel des Verkehrslärms zur Tagzeit und einem Zuschlag von + 3 dB ermittelt.

Mit dem Vorgehen nach der DIN 4109 (89) ist zu beachten, dass bei Schlafräumen nur dann ein ausreichender Schallschutz gegen Außenlärm erreicht wird, wenn der Beurteilungspegel zur Nachtzeit mindestens 10 dB niedriger ist, als der Beurteilungspegel zur Tagzeit.

Unterschreitet der Beurteilungspegel zur Nachtzeit den Beurteilungspegel zur Tagzeit um weniger als 10 dB, so soll entsprechend den Empfehlungen des Landesamtes für Umwelt (LfU) Bayern /2.17/ der "maßgebliche Außenlärmpegel" für die Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (89) an Schlafräumen aus den Beurteilungspegeln der Nachtzeit unter Berücksichtigung eines Zuschlages von $10+3 = 13$ dB für den Verkehrslärm bzw. von 10 dB für den Gewerbelärm bestimmt werden.

Im vorliegenden Fall unterschreiten die Beurteilungspegel der Nachtzeit die Pegel der Tagzeit um deutlich weniger als 10 dB. Aus diesem Grund wird aus fachtechnischer Sicht empfohlen, die Vorschläge des Landesamtes für Umwelt zur Bemessung des Schallschutzes anzuwenden. Die gewählte Vorgehensweise entspricht damit auch bereits den Anforderungen der neuen, aber noch nicht bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109 (2016) /2.5, 2.6/.

Für den Geltungsbereich des Bebauungsplans resultieren folgende Lärmpegelbereiche, streng für die Tagräume nach DIN 4109 (89) bzw. für Nachträume unter Berücksichtigung der LfU-Empfehlungen:

- Gebäudefassade mit Außenlärmpegel 56 ... 60 dB(A): LPB II
- Gebäudefassade mit Außenlärmpegel 61 ... 65 dB(A): LPB III
- Gebäudefassade mit Außenlärmpegel 66 ... 70 dB(A): LPB IV
- Gebäudefassade mit Außenlärmpegel 71 ... 75 dB(A): LPB V.

Eine entsprechende graphische Darstellung der im Untersuchungsbereich auftretenden Lärmpegelbereiche (LPB) ist für jedes Stockwerk in der Anlagen 5 im Anhang beigefügt. Im ungünstigsten Fall tritt an den hauptbetroffenen Fassadenabschnitten punktuell der Lärmpegelbereich V auf.

Auf die geplanten Gebäude wirken zudem hohe Spitzenpegel durch die Zugvorbeifahrten ein. Diese Spitzenpegel finden beim Bemessungsverfahren der DIN 4109 (89) keine Berücksichtigung. Aus diesem Grund wird von den Fachbehörden zusätzlich empfohlen, neben den Anforderungen der öffentlich-rechtlich eingeführten DIN 4109 (89) die Einhaltung der weitergehenden Anforderungen der VDI-Richtlinie 2719 /2.7/ zu prüfen.

Der Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 /2.4/ bzw. VDI-Richtlinie 2719 /2.7/ ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der vorliegenden Eingabeplanung für schutzbedürftige Räume zu führen. Flure, Badezimmer, Toiletten, Abstellräume und reine Küchen (keine Wohnküchen) sind keine zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume und genießen daher keinen Anspruch auf passiven Schallschutz.

Die baulichen Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen bleiben. In Schlafräumen, an deren Fassaden Orientierungswertüberschreitungen vorliegen, kann der Einbau schalldämmender Lüftungseinrichtungen notwendig werden, um einen ausreichenden Luftwechsel zu gewährleisten (s. DIN 4109, Teil 3, Kap. 5.4). Derartige Lüftungseinrichtungen müssen beim Nachweis des ausreichenden Schallschutzes bemessen werden.

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 schalldämmte Lüftungseinrichtungen erforderlich. Als Schlafräume zählen neben Schlafzimmern auch Kinder- und Gästezimmer. Bei Arbeitszimmern und Büros, deren Nutzung abhängig vom Bewohner geändert werden kann (z. B. weitere Kinderzimmer), wird der Einbau von schalldämmten Lüftungseinrichtungen ebenfalls empfohlen.

7. Zusammenfassung

Der Markt Eggolsheim plant den Bebauungsplan "Erweiterung Bahnhofsiedlung" aufzustellen. Der Geltungsbereich umfasst ein derzeit noch unbebautes Gebiet. Die festzusetzende Gebietseinstufung steht noch nicht fest, denkbar ist nach Angaben des Marktes Eggolsheim ein allgemeines Wohngebiet, ein Mischgebiet oder sogar ein Gewerbegebiet bzw. auch von Mischungen der v. g. Einstufungen.

Um möglichen Konflikten von der Lärmentwicklung her vorzubeugen und den entsprechenden gesetzlichen Anforderungen zu genügen, wurden schalltechnische Untersuchungen durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm, der an der geplanten Wohnbebauung zu erwarten ist, zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete zur Tag- und Nachtzeit teils deutlich überschritten werden. Der Orientierungswert für Mischgebiete wird zumindest tags weitgehend eingehalten.

Die höher liegenden und häufig im Rahmen der Abwägung noch als zulässig erachteten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 64 / 54 dB(A) tags / nachts für ein MI-Gebiet bzw. von 59 / 49 dB(A) tags / nachts für ein WA-Gebiet werden tags überwiegend eingehalten und nachts der MI-Grenzwert bereichsweise und der WA-Grenzwert durchwegs überschritten.

Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung gem. der Rechtsprechung des BVerwG von 70 ... 75 dB tags und 60 ... 65 dB(A) nachts wird tags deutlich unterschritten und nachts eingehalten.

In Anbetracht der berechneten Pegel wird empfohlen, durch geeignete Grundrissausbildung zu gewährleisten, dass an den am stärksten betroffenen Gebäudefassaden keine Fenster zu Schlafräumen liegen. Zusätzlich wurden die Lärmpegelbereiche ausgewiesen, anhand derer dann passive Schallschutzmaßnahmen auf Basis der DIN 4109 dimensioniert werden können. Es kann eingeschätzt werden, dass aufgrund der insbesondere nachts hohen einwirkenden Pegel durch den Verkehr teils anspruchsvolle bauliche Maßnahmen notwendig werden.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass vorliegend lediglich die auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche betrachtet wurden. Bei Ausweisung eines Gewerbegebietes sind ergänzend die aus dem Plangebiet in die Umgebung ausgehenden Gewerbe Geräusche zu untersuchen bzw. entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan aufzunehmen.

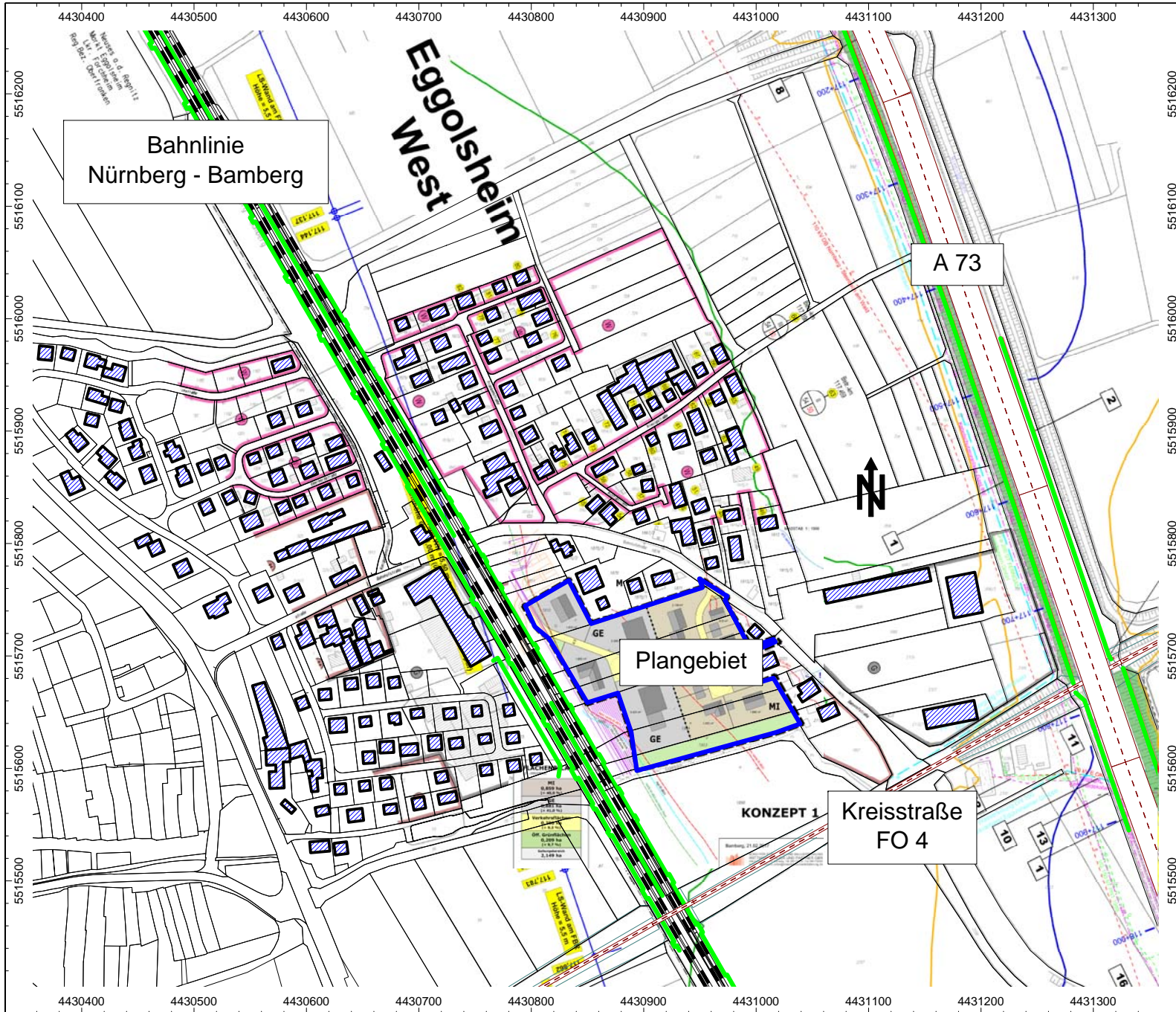
IBAS GmbH



Dipl.-Ing. (FH) M. Hofmann



Dipl.-Phys. S. Harrieder



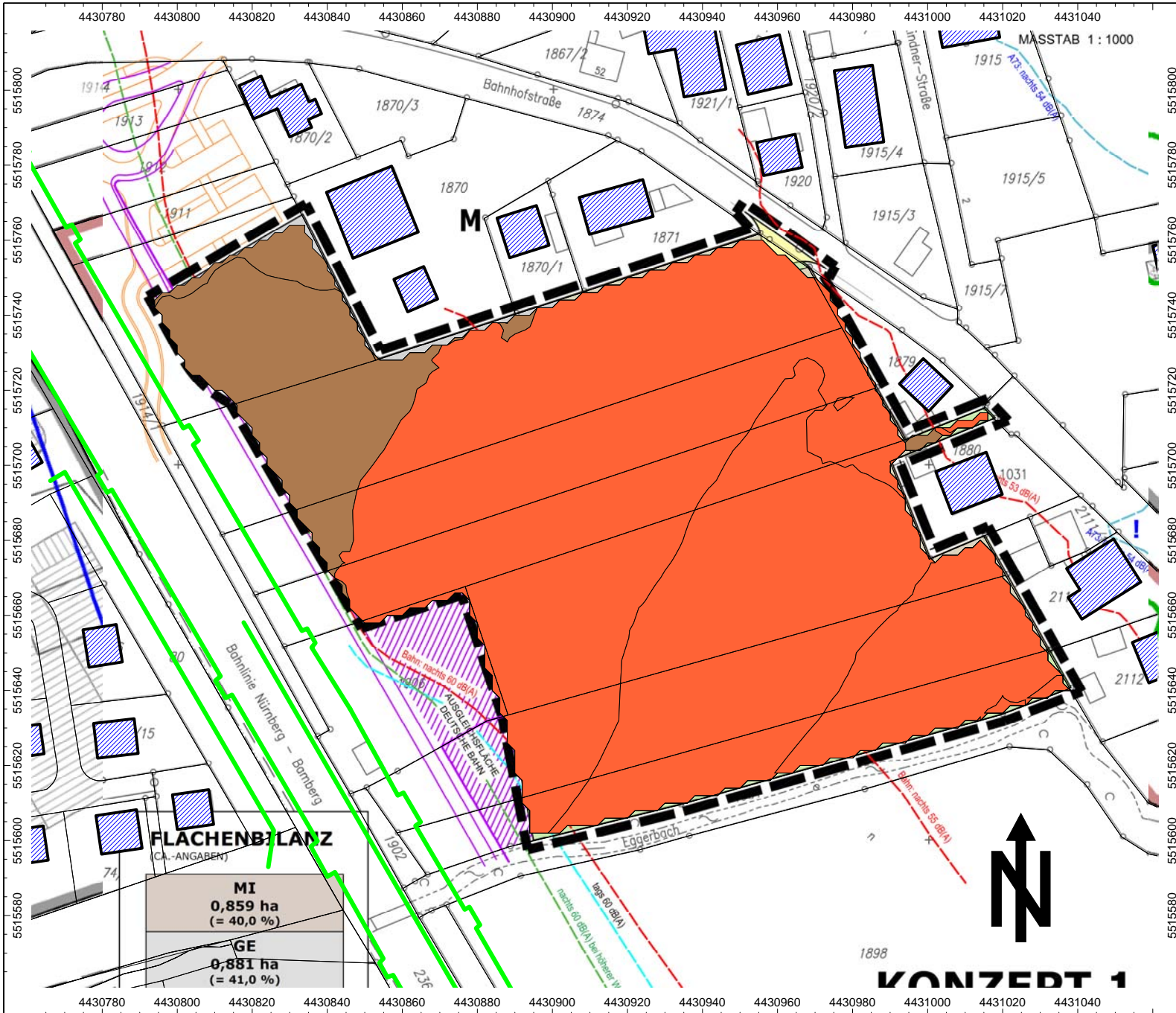
Auftrag: 17.9523 Anlage: 1
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Ort: Egolsheim

Lageplan

Maßstab 1:5000
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17



Auftrag: 17.9523 Anlage: 2.1
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Egolsheim
 Ort: Egolsheim

Rasterlärmkarte
 H = 5,3 m

Straßenverkehrslärm
 TAGZEIT

Pegel in dB(A)

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

Maßstab 1:1500
 (im Original)



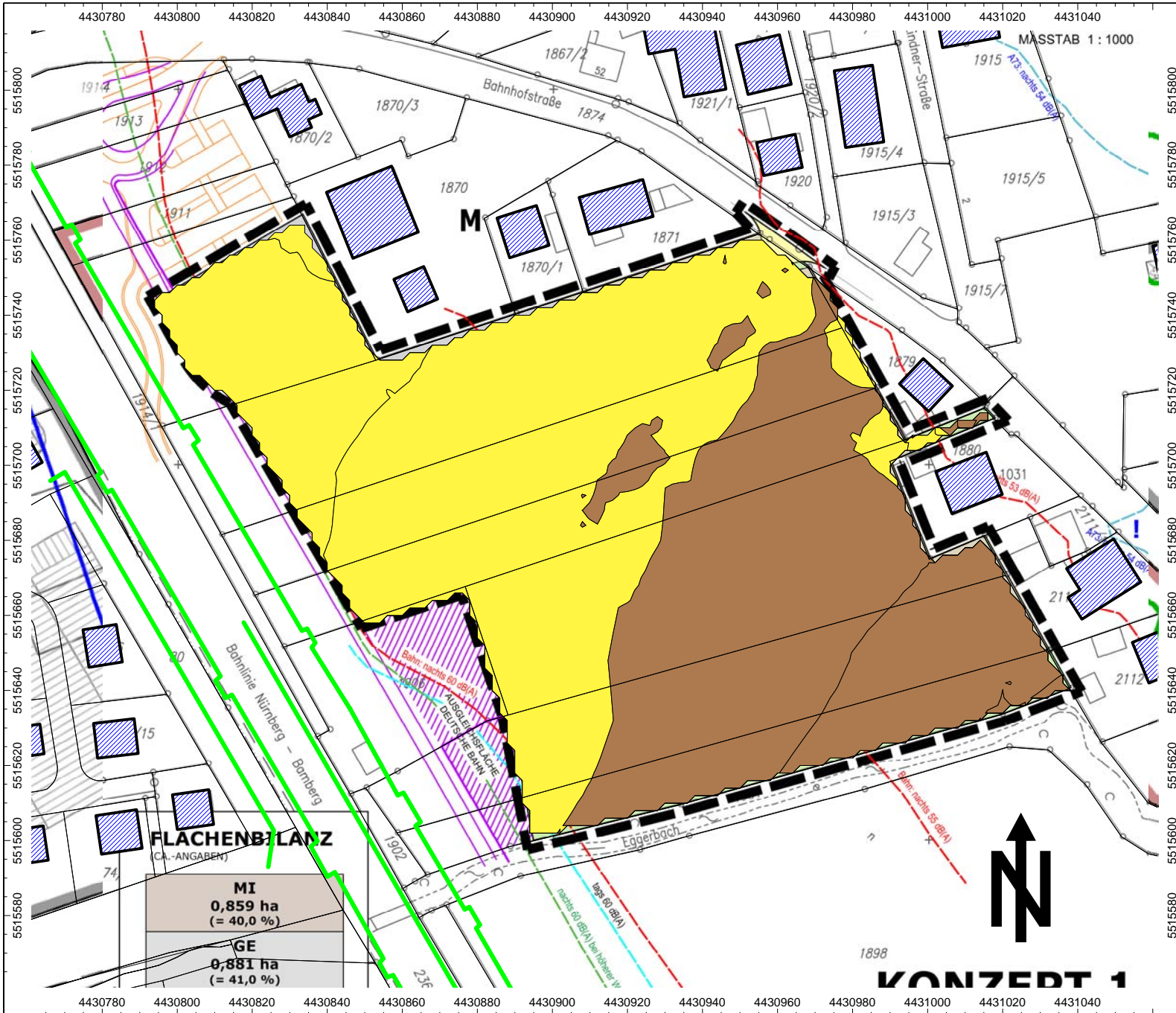
BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ
 (CA.-ANGABEN)

MI	0,859 ha	(= 40,0 %)
GE	0,881 ha	(= 41,0 %)

1898
KONZERT 1





Auftrag: 17.9523 Anlage: 2.2
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Ort: Eggolsheim

Rasterlärmkarte
H = 5,3 m

Straßenverkehrslärm
NACHTZEIT

Pegel in dB(A)

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

Maßstab 1:1500
 (im Original)

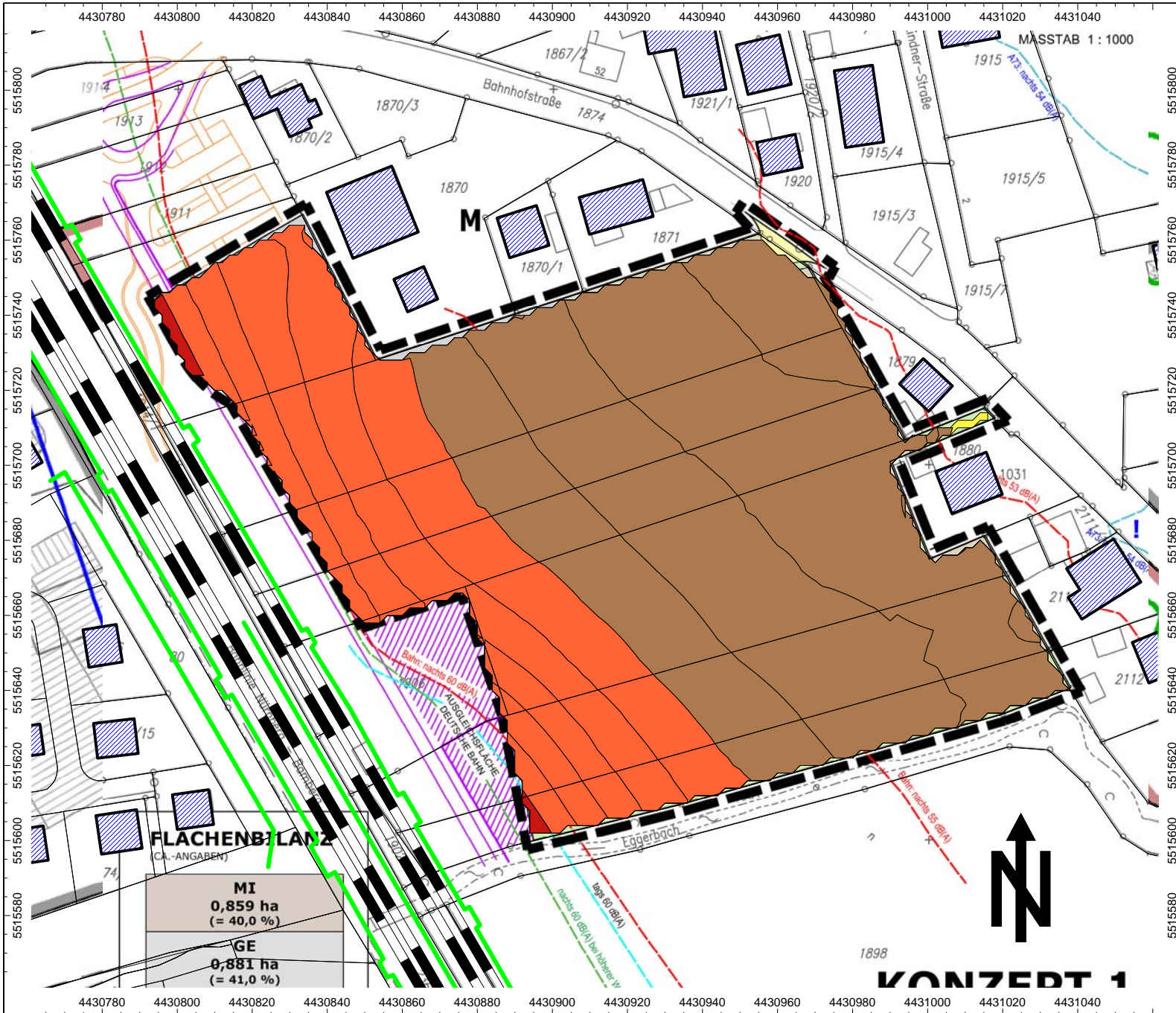


BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ
 (CA.-ANGABEN)

MI	0,859 ha
(= 40,0 %)	
GE	0,881 ha
(= 41,0 %)	

KONZERT 1



Auftrag: 17.9523 Anlage: 3.1
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Ort: Eggolsheim

Rasterlärmkarte
 H = 5,3 m

Schienerverkehrslärm
 TAGZEIT

Pegel in dB(A)

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

Maßstab 1:1500
 (im Original)

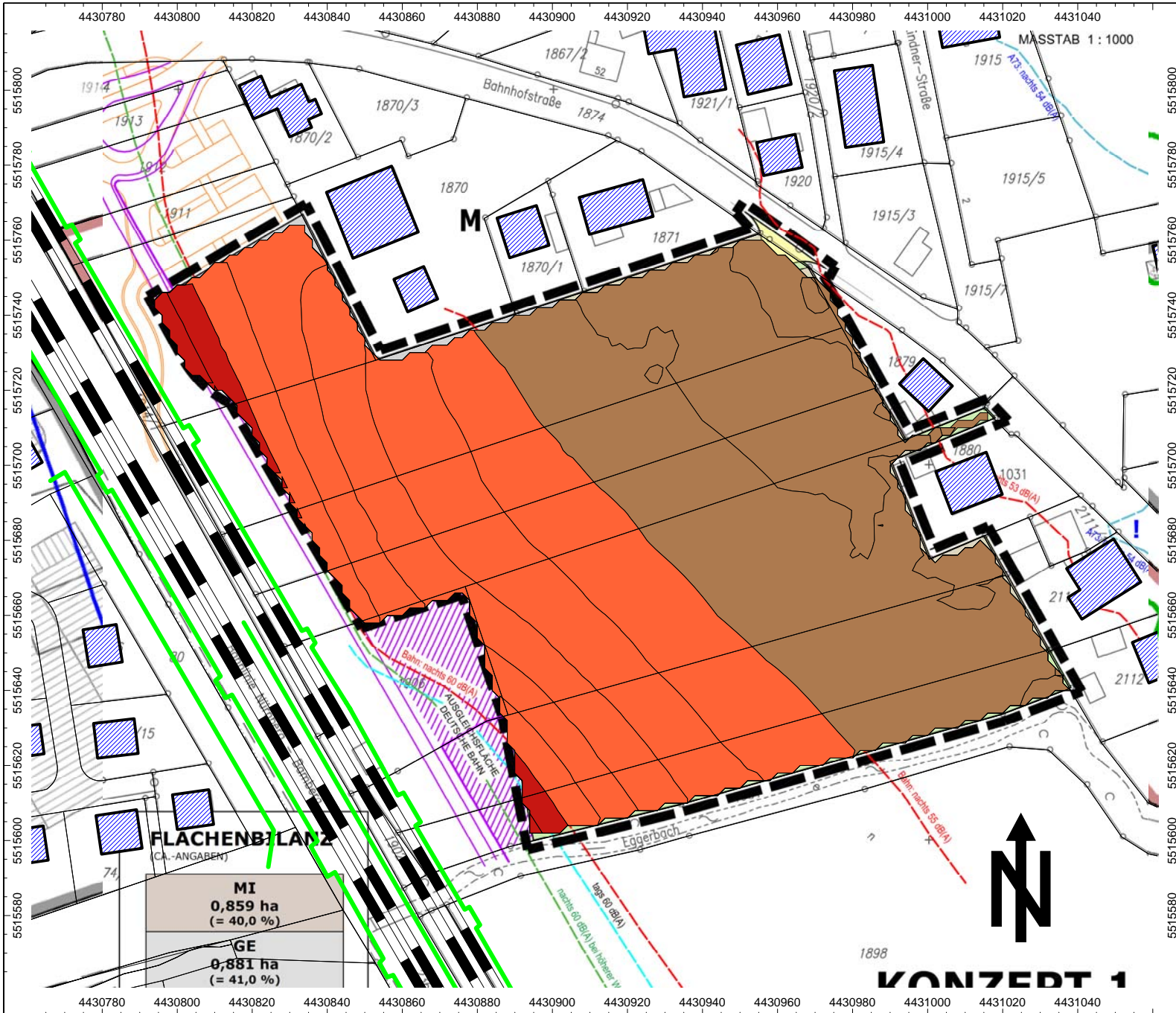


BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ
 (CA.-ANGABEN)

MI	0,859 ha
	(= 40,0 %)
GE	0,881 ha
	(= 41,0 %)

1898
KONZERT 1



Auftrag: 17.9523 Anlage: 3.2
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Egolsheim
 Ort: Egolsheim

Rasterlärmkarte
H = 5,3 m

Schienerverkehrslärm
NACHTZEIT

Pegel in dB(A)

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

Maßstab 1:1500
 (im Original)

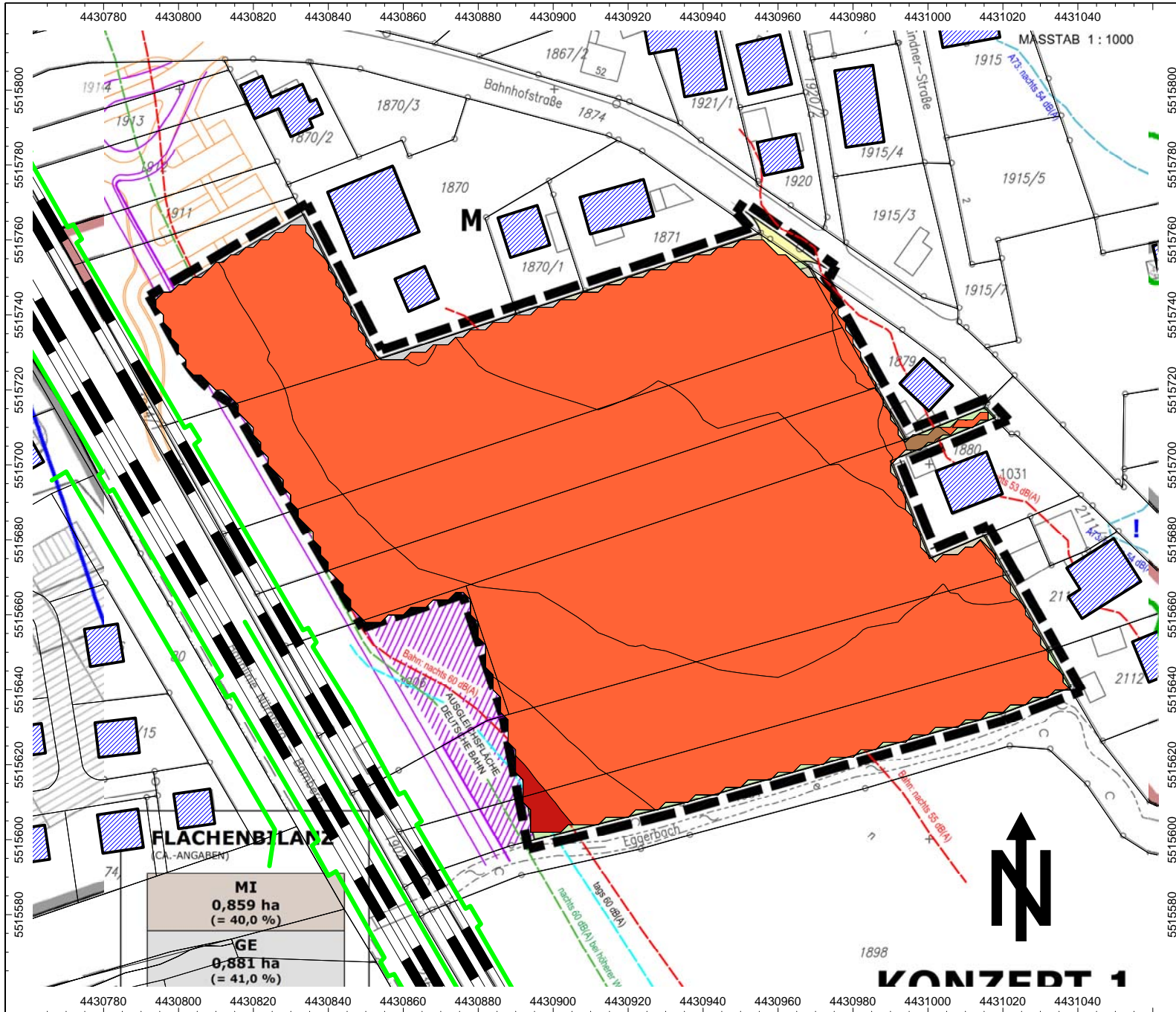


BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ

MI	0,859 ha
(= 40,0 %)	
GE	0,881 ha
(= 41,0 %)	

1898
KONZERT 1



Auftrag: 17.9523 Anlage: 4.1
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Egolsheim
 Ort: Egolsheim

Rasterlärmkarte
 H = 2,5 m

Straßen- und
 Schienenverkehrslärm
 TAGZEIT

Pegel in dB(A)

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

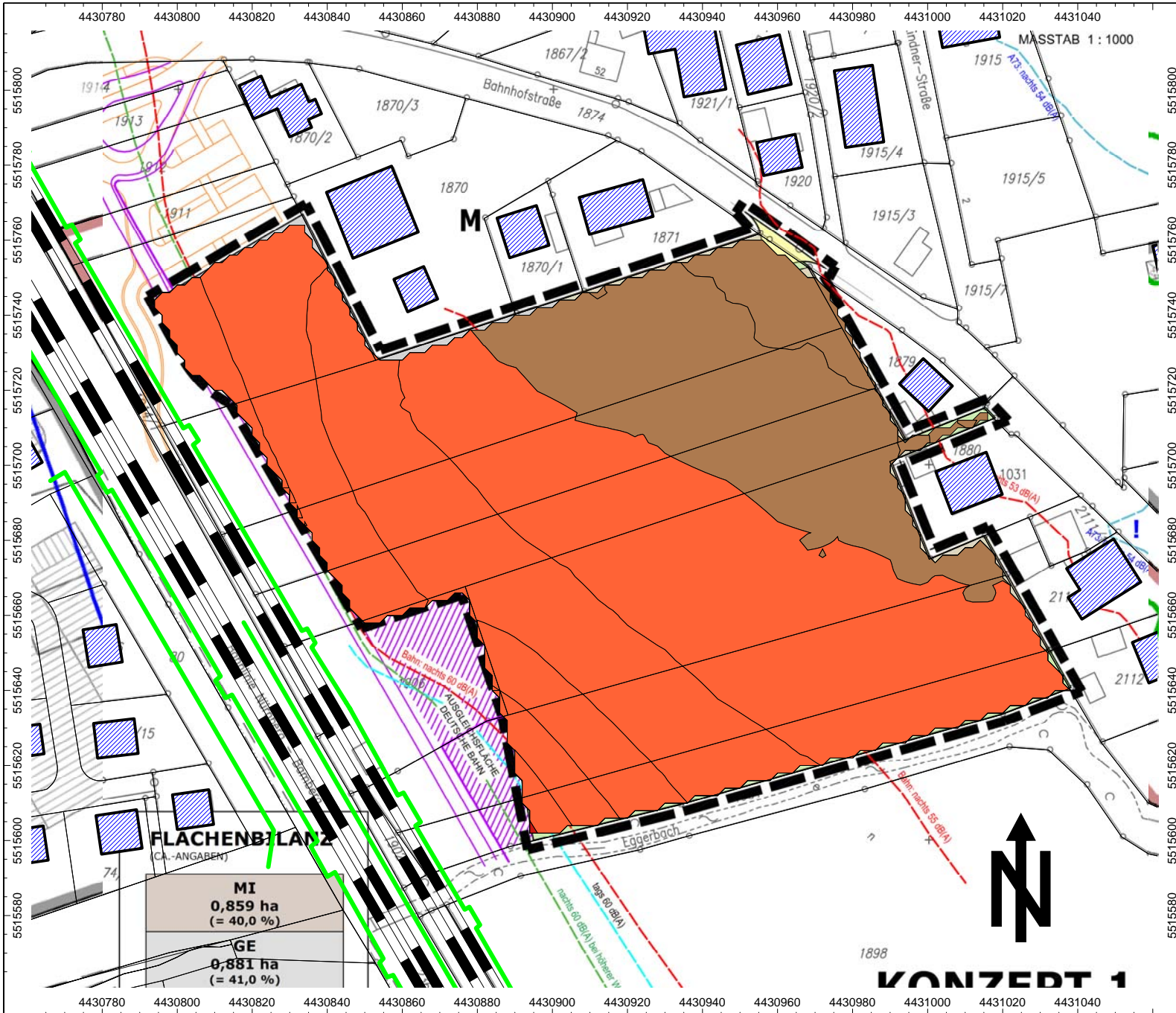
Maßstab 1:1500
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ
 (CA.-ANGABEN)

MI	0,859 ha
(= 40,0 %)	
GE	0,881 ha
(= 41,0 %)	



Auftrag: 17.9523 Anlage: 4.2
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Egolsheim
 Ort: Egolsheim

Rasterlärmkarte
 H = 2,5 m

Straßen- und
 Schienenverkehrslärm
 NACHTZEIT

Pegel in dB(A)

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

Maßstab 1:1500
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ
 (CA.-ANGABEN)

MI	0,859 ha
(= 40,0 %)	
GE	0,881 ha
(= 41,0 %)	

NACHTZEIT 1



Auftrag: 17.9523 Anlage: 4.4
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Egolsheim
 Ort: Egolsheim

Rasterlärmkarte
 H = 5,3 m

Straßen- und
 Schienenverkehrslärm
 NACHTZEIT

Pegel in dB(A)

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

Maßstab 1:1500
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ
 (CA.-ANGABEN)

MI	0,859 ha
(= 40,0 %)	
GE	0,881 ha
(= 41,0 %)	



KONZERT 1



Auftrag: 17.9523 Anlage: 5.1
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Ort: Eggolsheim

Lärmpegelbereiche
 gem. DIN 4109
 für "Tagräume"

EG

Lärmpegelbereiche

- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI

Maßstab 1:1500
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

KONZERT 1



Auftrag: 17.9523 Anlage: 5.2
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Ort: Eggolsheim

**Lärmpegelbereiche
 gem. DIN 4109
 für "Tagräume"**

1. OG

Lärmpegelbereiche

- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI

Maßstab 1:1500
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ
 (CA.-ANGABEN)

MI	0,859 ha (= 40,0 %)
GE	0,881 ha (= 41,0 %)

KONZERT 1



Auftrag: 17.9523 Anlage: 5.3
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Ort: Eggolsheim

**Lärmpegelbereiche
 in Anlehnung an DIN 4109
 unter Berücksichtigung der
 erhöhten Schallimmissionen
 zur Nachtzeit**

für "Schlafräume"

EG

Lärmpegelbereiche

- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI

Maßstab 1:1500
 (im Original)

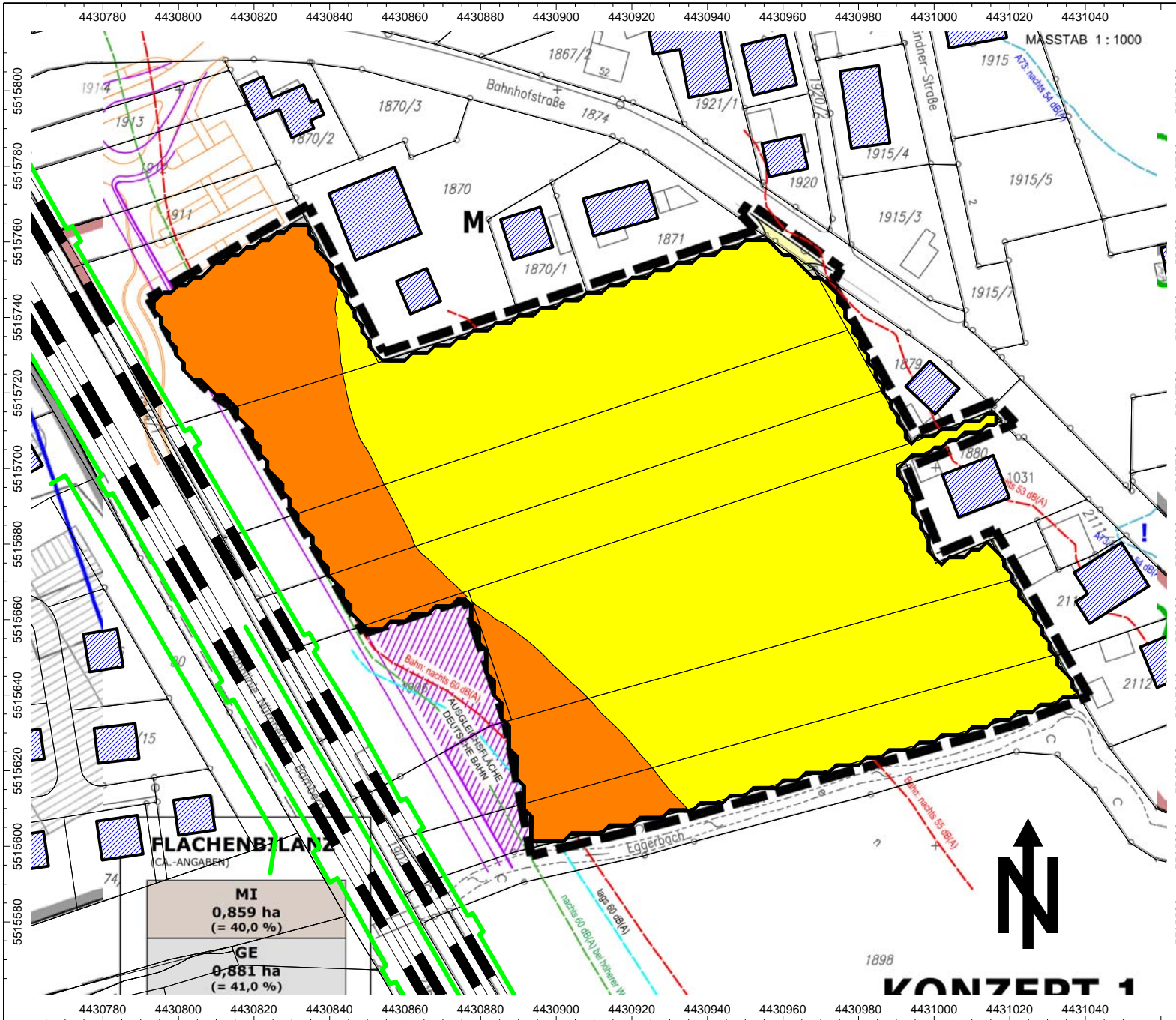


BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17

FLÄCHENBILANZ
 (CA.-ANGABEN)

MI	0,859 ha
	(= 40,0 %)
GE	0,881 ha
	(= 41,0 %)

KONZERT 1



Auftrag: 17.9523 Anlage: 5.4
 Projekt: Erweiterung
 Bahnhofsiedlung
 Ort: Eggolsheim

**Lärmpegelbereiche
 in Anlehnung an DIN 4109
 unter Berücksichtigung der
 erhöhten Schallimmissionen
 zur Nachtzeit**

für "Schlafräume"

1. OG

Lärmpegelbereiche

- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI

Maßstab 1:1500
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 179523_r01.cna, 02.06.17