Dipl.-Ing. Peter Mutard
Ingenieurgesellschaft
für Technische Akustik,
Schall- und
Wärmeschutz mbH

Hauptstraße 42
82008 Unterhaching
www.pmi-ing.de
info@pmi-ing.de
Telefon: 089 – 60 60 69-0
Telefax: 089 – 60 20 45

Immissionstechnische Untersuchung Nr. 7413/16-01

01.07.2016

Projekt
vorhabenbezogener Bebauungsplan
mit Grünordnungsplan
Allgemeines Wohngebiet „Am Antoniusberg“

Straubing

Auftraggeber
Wohnen am Antoniusberg GmbH
Ringstraße 14

84347 Pfarrkirchen

Prüfstelle des VMPA
für die Güteprüfung des
Schallschutzes im Hochbau
nach DIN 4109

Mess-Stelle §§ 26, 28
BImSchG zur Ermittlung der
Emissionen und Immissionen
von Geräuschen

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing.(FH) Steffen Mayser
Dipl.-Ing.(FH) Marcus Bauer

München HRB 98850
IdNr DE 129 328 149

Kreissparkasse München
IBAN: DE06 702 501 50
0027 5135 06
BIC: BYLADEM1KMS

Postbank München
IBAN: DE02 700 100 80
0281 6738 00
BIC: PBNKDEFF

INHALTSVERZEICHNIS

I. AUFGABENSTELLUNG 4

II. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN UND ANFORDERUNGEN, ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN 5

1. Verwendete Regelwerke, Bearbeitungsunterlagen 5
2. Anforderungen 7
   - 2.1 DIN 18005 7
   - 2.2 16. BImSchV 8
   - 2.3 weitere Planungsgrundsätze im Bebauungsplanverfahren 9
   - 2.4 DIN 4109 / VDI 2719 9
   - 2.5 TA-Lärm 9
3. Örtliche Gegebenheiten 10

III. THEORETISCHE GRUNDLAGEN 11

1. Schallimmissionen durch Schienenverkehr 11
2. Schallimmissionen durch gewerbliche Anlagen 11

IV. VERKEHRSLÄRM 13

- 1.1 Emissionen 13
- 1.2 Immissionen und Beurteilung 14
  - 1.2.1 Orientierungswerte der DIN 18005 15
  - 1.2.2 Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV 15
  - 1.2.3 Erfordernis schallgedämmter Lüftungseinrichtungen für Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern 15
  - 1.2.4 Grenzwerte für Gesundheitsgefährdung 15
  - 1.2.5 Beurteilung von Außenwohnbereichen 16

2. Abwägung der Schallschutzmaßnahmen 16
3. Festlegung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109, Tabelle 8 19
4. Auswirkungen der Planung auf die bestehende Bebauung 20

V. ANLAGENLÄRM 22

1. Emissionen 22
2. Immissionen 23

VI. VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN 24

VII. VORSCHLAG FÜR DIE BEGRÜNDUNG DES BEBAUUNGSPLANS 25

1. Schutz vor Verkehrslärm 25
2. Schutz vor Anlagenlärm 26

Diese Untersuchung umfasst 27 Seiten und folgende Anlagen:

1. Lagepläne
2. Berechnungsergebnisse
   - 2.1 Verkehrslärm, Immissionen an der geplanten Bebauung
   - 2.2 Verkehrslärm, Immissionen an der bestehenden Bebauung (Fall 1: Bestand)
   - 2.3 Verkehrslärm, Immissionen an der bestehenden Bebauung (Fall 2: Planung)
   - 2.4 Gewerbelärm, Immissionen an der geplanten Bebauung
3. Emissionsdaten
4. Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

I. AUFGABENSTELLUNG

Von der Wohnen am Antoniusberg GmbH wurden wir beauftragt, eine Untersuchung der immissionstechnischen Belange für den geplanten vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit Grünordnungsplan „Am Antoniusberg“ vorzunehmen. Der Entwurf zum Bebauungsplan, Stand 27.06.2016, ist der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Ziel der Untersuchung ist es, die auf das Bebauungsgebiet einwirkenden Schallimmissionen zu erfassen und die Auswirkungen im Hinblick auf die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen aufzuzeigen.

Des Weiteren rückt die Bebauung insbesondere im Süden an bestehendes Gewerbe heran, wodurch Lärmimmissionen der gewerblichen Anlagen, die sich im Umfeld des Planungsgebiets befinden, auf dieses einwirken. Daher ist speziell das Heranrücken der Wohnbebauung an das Gewerbe aus immissionstechnischer Sicht zu untersuchen. Hierfür werden die entsprechenden Beurteilungspegel, die durch die gewerbliche Nutzung in der Umgebung hervorgerufen werden, ermittelt und mit den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm verglichen und beurteilt.

Anhand der Untersuchungsergebnisse werden Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan sowie für dessen Begründung formuliert.

II. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN UND ANFORDERUNGEN, ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN

1. Verwendete Regelwerke, Bearbeitungsunterlagen

Folgende Regelwerke und Bearbeitungsunterlagen wurden den Untersuchungen zugrundegelegt:

Anforderungen			
DIN 18005	Beibl. 1	Ausgabe Mai 1987	Schallschutz im Städtebau
TA-Lärm		26.08.1998	6. allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
16. BImSchV		12.06.1990	Verkehrslärmschutzverordnung
DIN 4109		Ausgabe November 1989	Schallschutz im Hochbau
VDI 2719		Ausgabe August 1987	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen

Berechnung			
Schall-03		Ausgabe 2012 (Drucksache 18/1280 des Deutscher Bundestags vom 30.04.2014)	Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege
DIN ISO 9613-2		Entwurf September 1997	Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien
Lkw-Studie		16.05.95	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt
Lkw-Studie		Ausgabe 2005	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt
Parkplatzlärmstudie		6. Auflage 2006	"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen" vom Bay. Landesamt für Umweltschutz

Unterlagen		Stand	
B-Plan-Entwurf		27.06.2016	Entwurf zum Bebauungsplan mit Grünordnungsplan „Allgemeines Wohngebiet Am Antoniusberg“ der Stadt Straubing, COPLAN AG
Höhenplan		04.05.2016	Bestandslageplan mit Höhenkoten
Schallgutachten		11.06.2015	Schalltechnischer Bericht Nr. S1504017; Bebauungsplan „Am Antoniusberg“, Straubing, GeoPlan GmbH
Zugzahlen		11.06.2015	Prognosezahlen der DB AG für das Prognosejahr 2025; entnommen aus dem o.a. Gutachten der GeoPlan GmbH
eigene Schallmessungen		26.04.2016	Ergebnisse der am 26.04.2016 auf dem Gelände der Barmherzigen Brüder durchgeführten Schallmessungen

2. Anforderungen

2.1 DIN 18005

In Bayern ist für die Bauleitplanung die DIN 18005 eingeführt. Sie enthält neben Berechnungsverfahren im Beiblatt 1 auch schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Der folgenden Tabelle sind die Orientierungswerte gemäß DIN 18005, Teil 1, für die unterschiedlichen Nutzungsgebiete zu entnehmen.

	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags 6.00 – 22.00 Uhr	nachts 22.00 – 6.00 Uhr
bei reinen Wohngebieten (WR, Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten	50	40 bzw. 35 [1)]
bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	55	45 bzw. 40 [1)]
in Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
bei besonderen Wohngebieten (WB)	60	45 bzw. 40 [1)]
bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	60	50 bzw. 45 [1)]
bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	65	55 bzw. 50 [1)]
bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65 [1)]

[1)] Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06.00 – 22.00 Uhr und nachts von 22.00 – 06.00 Uhr zugrundezulegen.

In der DIN 18005 wird angemerkt, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf, selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster, häufig nicht mehr möglich ist. Da sich die ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile häufig nur bei geschlossenen Fenstern erzielen lässt, müssen insbesondere für Schlaf- und Kinderzimmer Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden, um auch in der Nacht eine unzumutbaren Beeinträchtigung durch die Lärmeinwirkung von außen zu vermeiden und um die Anforderung an die Lufthygiene im Raum erfüllen zu können. Der VDI 2719 ist diesbezüglich ein Anhaltswert von 50 dB(A) zu entnehmen.

Außerdem sind in der DIN 18005 folgende Hinweise enthalten:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z.B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkomme-

ner Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.2 16. BImSchV

Grundsätzlich gilt die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) nur für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Straßen. In Bezug auf die Beurteilung der Immissionen von bestehenden Verkehrswegen ist diese zwar in der Bauleitplanung nicht anzuwenden, die Grenzwerte sind aber ein wichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist. So werden beispielsweise bei Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 für Verkehrslärm üblicherweise die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV als Abwägungsobergrenze herangezogen.

Gemäß 16. BImSchV gelten folgende Immissionsgrenzwerte, abhängig von der schutzwürdigen Nutzung:

Immissionsort	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59	49
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64	54
in Gewerbegebieten	69	59

2.3 weitere Planungsgrundsätze im Bebauungsplanverfahren

Bei Beurteilungspegeln durch Verkehrslärm von mehr als 65 dB(A) tagsüber und 60 dB(A) nachts kann nach Auffassung des Umweltbundesamtes eine Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden. Dies gilt insbesondere für den Nachtzeitraum, da der Grenzwert von 60 dB(A) gleichzeitig dem Sanierungsgrenzwert entspricht, der bei Neuplanungen von Wohngebieten keinesfalls überschritten werden sollte. Daher sollten im Bebauungsplanverfahren passive Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) nur bis zu den o.a. Werten umgesetzt werden.

Bei höheren Beurteilungspegeln sollen aus Gründen des Gesundheitsschutzes aktive Schallschutzmassnahmen umgesetzt werden.

Dies sind z.B:

- Errichtung von Schallschutzwänden,
- geeignete Raumorientierungen (Fenster schutzbedürftiger Räume dürfen nicht ausschließlich zu den lärmintensiven Verkehrswegen hin orientiert sein),
- Abschirmung durch nach DIN 4109 nicht schutzbedürftige Vorbauten (Fassade, Laubengänge o.ä.)

2.4 DIN 4109 / VDI 2719

Die Anforderungen an passive Schallschutzmaßnahmen sind in der DIN 4109, Ausgabe 11.89, Abschnitt 5 „Schutz gegen Außenlärm; Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ geregelt. Als weitere Erkenntnisquelle für die Dimensionierung der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile kann die VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ herangezogen werden.

2.5 TA-Lärm

Für die Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen ist zunächst grundsätzlich ebenfalls die DIN 18005 heranzuziehen. Die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, entsprechen im Wesentlichen den Immissionsrichtwerten gemäß TA-Lärm. Der wesentliche Unterschied der o.a. Beurteilungsgrundlagen besteht darin, dass – im Gegensatz zur DIN 18005 – nach TA-Lärm die lauteste Nachtstunde in der Zeit 22.00-06.00 Uhr als Beurteilungszeitraum Nacht heranzuziehen ist. Des Weiteren sind gem. TA-Lärm zusätzlich Ruhezeitzuschläge für die erhöhte Störwirkung von Geräuschen aus gewerblichen Nutzungen zu berücksichtigen.

Um zu einem späteren Zeitpunkt den sich aus den schärferen Anforderungen gemäß TA-Lärm ergebenden, möglichen Lärmkonflikt bereits im Rahmen der Bauleitplanung absichern zu können, erfordert der Belang des Schalllimmissionsschutzes einen Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte. Überschreitungen können dabei, anders als bei Verkehrslärm, nicht mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden.

Gemäß TA-Lärm sind, abhängig von der schutzbedürftigen Nutzung, folgende Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten einzuhalten:

Immissionsort	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)
Reines Wohngebiet (WR)	50	35
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Mischgebiet / Kerngebiet (MI / MK)	60	45
Gewerbegebiet (GE)	65	50

3. Örtliche Gegebenheiten

Das Planungsgebiet des Bebauungsplans befindet sich südlich der Bahnlinie Straubing Bahnhof - Straubing Ost auf dem ehemaligen Gelände der Fa. Max. Schierer.

Der Bebauungsplan sieht die Realisierung von 6 Baukörpern in einem Allgemeinen Wohngebiet vor.

Wie bereits ausgeführt, befinden sich nördlich des Planungsgebiets die Gleisanlagen der Deutschen Bahn AG. Westlich des vorgesehenen Geltungsbereichs befinden sich bestehende Wohngebäude entlang der Straße „Am Antoniusberg“ sowie gewerbliche Anlagen (BayWa). Östlich des Planungsgebiets befinden sich ebenfalls bestehende Wohngebäude. Im Süden grenzt das Grundstück der Barmherzigen Brüder an den geplanten Bebauungsplan an.

III. THEORETISCHE GRUNDLAGEN

Ziel der Untersuchung ist es, sämtliche immissionswirksamen Schallquellen zu erfassen und ihre Auswirkungen aufzuzeigen. Die zu berücksichtigenden Schallimmissionen lassen sich wie folgt untergliedern:

- Schallimmissionen durch Straßen- und Schienenverkehr
- Schallimmissionen durch Gewerbelärm

Nachfolgend wird auf die getrennt voneinander durchgeführten Immissionsberechnungen der o.a. Immissionsanteile im Einzelnen näher eingegangen.

1. Schallimmissionen durch Schienenverkehr

Die Immissionen durch den Bahnverkehr, der aus nördlicher Richtung auf die geplante Bebauung einwirkt, werden nach dem Verfahren der Schall 03, Ausgabe 2012, ermittelt.

Hierbei werden die von dem Schienenweg ausgehenden Schallemissionen hinsichtlich ihrer Entstehungsart (Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche, Aggregatgeräusche usw.) auf mehrere Schallquellen, die sich jeweils durch ihre spezifische Quellenhöhe unterscheiden, aufgeteilt. Als Parameter bei der Ermittlung der Emissionen gehen dabei unter anderem die Anzahl der Züge im jeweiligen Beurteilungszeitraum, die im Einzelnen eingesetzten Fahrzeugeinheiten, die Ausführung der Gleise sowie die Fahrgeschwindigkeit ein.

Ausgehend von den o.a. Parametern wird der durch den Schienenverkehr verursachte Beurteilungspegel für jeden Immissionsort nach dem Verfahren der DIN ISO 9613-2 berechnet (siehe folgender Abschnitt). Der früher verwendete „Schienenbonus“ von 5 dB ist dabei nicht mehr anzusetzen.

2. Schallimmissionen durch gewerbliche Anlagen

Die Immissionen durch gewerbliche Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten werden anhand einer Ausbreitungsberechnung gem. DIN EN ISO 9613-2 ermittelt.

Hierbei gilt folgender Zusammenhang:

$$L_r = L_W - C_{met} + K_T + K_I + K_R + D_\Omega - A_{misc} - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} + D_T$$

wobei die Symbole bedeuten:

L_r Beurteilungspegel am Immissionsort
L_W Schall-Leistungspegel der Schallquelle
C_{met} meteorologische Korrektur gem. DIN ISO 9613-2
K_T Tonhaltigkeitszuschlag gem. TA-Lärm

K_I Impulszuschlag gem. TA-Lärm
K_R Ruhezeitzuschlag gem. TA-Lärm
D_Ω Raumwinkel-Korrektur gem. o.a. Tabelle
A_{misc} Dämpfung verschiedener Effekte (Bewuchs-, Industrie-
A_{div} Ausbreitungsdämpfung bei kugelförmiger Abstrahlung:
A_{atm} Dämpfung durch Luftabsorption:
A_{gr} Bodendämpfung:
A_{bar} Abschirmungsdämpfung:
D_T Zeitkorrektur:

Die o.a. Formel gilt für Punktschallquellen. Flächen- und Linienschallquellen werden von der verwendeten Immissionsschutz-Software je nach Abstand zum Immissionsort in kleinere Teilflächen bzw. –abschnitte unterteilt, die rechnerisch wieder wie Punktschallquellen behandelt werden. Der Teilbeurteilungspegel einer Quelle am jeweiligen Immissionsort wird ermittelt, indem die Berechnungsergebnisse für alle Teilflächen bzw. –abschnitte energetisch (= logarithmisch) addiert werden.

IV. VERKEHRSLÄRM

1.1 Emissionen

Die Emissionen durch den Schienenverkehr auf den Bahngleisen nördlich des Planungsgebiets wurden nach dem Verfahren der Schall-03 (2014) ermittelt. Hierfür standen uns die Angaben aus dem Schallgutachten der Fa. Geoplan vom 11.06.2015 über die zu erwartenden Zugzahlen für das Prognosejahr 2025 zur Verfügung. Über das Jahr 2025 hinaus gehende Prognosezahlen sind von der Deutschen Bahn AG nicht erhältlich.

Die Emissionsdaten können der Anlage 3 entnommen werden. Aus Gründen der Übersicht sind in der folgenden Tabelle die angesetzten Verkehrszahlen nochmals zusammengefasst:

Strecke 5812

Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug-kategorie	An-zahl	Fahrzeug-kategorie	An-zahl	Fahrzeug-kategorie	An-zahl
1	1	GZ-V	80	8-A4	1	10-Z2	25	10-Z15	5
				10-Z18	5	10-Z15	2		
32	4	RB-VT	80	6-A8	2				

Strecke 5830

Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug-kategorie	An-zahl	Fahrzeug-kategorie	An-zahl	Fahrzeug-kategorie	An-zahl
88	62	GZ-E	100	7_Z5_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5
				10-Z18	5	10-Z15	2		
1	1	GZ-E	120	7_Z5_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5
				10-Z18	5	10-Z15	2		
2	0	IC-E	160	7_Z5_A4	9-Z5	11			
9	0	ICE	160	4-V1	2				
3	0	ICE	160	4-V1	1				
32	4	RB-ET	160	5_Z5_A10	1				
32	4	RB-ET	160	5_Z5_A10	1				
0	2	NZ-E	160	7_Z5_A4	1	9-Z5	14		

1.2 Immissionen und Beurteilung

In Abhängigkeit des Beurteilungszeitraums können die ermittelten Beurteilungspegel für Verkehrslärm, die sich unter Berücksichtigung der Randbedingungen gemäß Kapitel 1.1 ergeben, der Anlage 2.1 entnommen werden.

In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse dargestellt und mit den Orientierungswerten der DIN 18005 verglichen. Aus Gründen der Übersicht werden nur die Beurteilungspegel an der Stelle der Fassaden mit der höchsten Lärmexposition dargestellt:

Gebäude	Fassade	erm. Beurteilungspegel [dB(A)]		Orientierungswert [dB(A)]	
		Tag (6.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 6.00 Uhr)	Tag (6.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 Uhr – 6.00 Uhr)
A1 - A4	Nord	78	79	55	45
A4 - A5	Nordost	76	78	55	45
A5	Südost	59	61	55	45
A1 - A5	lärmabgewandte Seite	55	56	55	45
B1	Nord	56	58	55	45
B1 - B2	West	56	58	55	45
B1 - B2	Ost	53	54	55	45
B2	Süd	50	52	55	45
C	Nordwest	53	56	55	45
C	Nordost	52	54	55	45
C	Südwest	54	55	55	45
C	Südost	54	56	55	45
D	Nordwest	53	54	55	45
D	Nordost	55	56	55	45
D	Südwest	53	55	55	45
D	Südost	56	58	55	45
E	Nord	52	53	55	45
E	Ost	51	52	55	45
E	Süd	52	53	55	45
E	West	53	54	55	45
F	Nord	53	55	55	45
F	Ost	51	52	55	45
F	Süd	51	53	55	45
F	West	54	56	55	45

Die Ergebnisse sind im einzelnen wie folgt zu beurteilen:

1.2.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Die Orientierungswerte von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) gemäß DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete werden entlang der gesamten Fassade zu den Bahngleisen überschritten. Dabei liegen rechnerisch an den geplanten Gebäuden A1 - A5 tagsüber Beurteilungspegel von bis zu 78 dB(A), nachts von bis zu 79 dB(A) vor. Auch an der West- und Nordfassade der Gebäude B1 - B2 liegen rechnerisch während des Tagzeitraums Überschreitungen des Orientierungswerts von 55 dB(A) vor. An den Gebäuden C - F wird der Orientierungswert von 55 dB(A) weitgehend eingehalten, ebenso an der Ost-und Südfassade der Gebäude B1 - B2.

Während des Nachtzeitraums liegen rechnerisch an allen Gebäuden Überschreitungen des Orientierungswerts von 45 dB(A) vor.

1.2.2 Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Wie der Anlage 2.1 zu entnehmen ist, liegen insbesondere an den bahnzugewandten Fassaden auch Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tagsüber und 49 dB(A) nachts vor. Während des Tagzeitraums liegt an den Gebäuden B - F rechnerisch keine Überschreitung des Immissionsgrenzwerts von 59 dB(A) vor. Während des Nachtzeitraums wird der entsprechende Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) an allen Gebäuden rechnerisch überschritten.

In den Bereichen, in denen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tagsüber und 49 dB(A) nachts überschritten, die gesundheitsgefährdenden Grenzwerte von 65 dB(A) tagsüber und 60 dB(A) nachts (siehe folgender Absatz) jedoch eingehalten werden, können mit passiven Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster, ggf. in Verbindung mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen) gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse erzielt werden.

1.2.3 Erfordernis schallgedämmter Lüftungseinrichtungen für Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern

Wie der Anlage 2.1, Seite 2, zu entnehmen ist, wird der Anhaltswert von 50 dB(A) im Nachtzeitraum gemäß VDI 2719, dessen Überschreitung die Erfordernis schallgedämmter Lüftungseinrichtungen auslöst, an allen Gebäuden erreicht bzw. überschritten. Die Darstellung zeigt hierbei zwar nur den Pegel im ungünstigsten Geschoss, weitere Berechnungen haben jedoch ergeben, dass sich dieser Sachverhalt auch im Erdgeschoss der geplanten Gebäude nicht wesentlich ändert.

1.2.4 Grenzwerte für Gesundheitsgefährdung

Die bereits angeführten Gesundheitsgefährdungs-Grenzwerte von 65 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, bei deren Überschreitung passive Schallschutzmaßnahmen für Wohnungen nur noch sehr eingeschränkt umgesetzt werden dürfen, werden an den bahnzugewandten Nord- und Nordostfassaden der Gebäude sowie an der Westfassade des Gebäudes A1 und der Südostfassade des Gebäudes A5 überschritten.

1.2.5 Beurteilung von Außenwohnbereichen

Der zulässige Höchstwert für Verkehrslärm-Immissionen in Außenwohnbereichen von 59 dB(A) tagsüber wird an den Fassaden der Gebäude A1 - A5 zum Innenhof, sowie an allen Fassaden der Gebäude B - F eingehalten. Die Anordnung von Außenwohnbereichen ist daher in diesen Bereichen zulässig.

2. Abwägung der Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der starken Frequentierung der Bahnstrecke ist insbesondere an den bahnzugewandten Fassaden der Gebäude A1 - A5, jedoch auch an den übrigen Gebäuden (insbesondere im Nachtzeitraum) mit erhöhten Verkehrslärmpegeln zu rechnen. Diese wurden zunächst vor dem Hintergrund der Anforderungen der DIN 18005 beurteilt.

Wie der DIN 18005 zu entnehmen ist, können Überschreitungen der Orientierungswerte dabei mit anderen städtebaulichen Belangen abgewogen werden. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden hierbei in der Regel als Indiz dafür betrachtet, dass noch gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse vorliegen und grundsätzlich aus schalltechnischer Sicht keine Einwände gegen eine derartige Abwägung vorliegen.

Bei Beurteilungspegeln durch Verkehrslärm von mehr als 65 dB(A) tagsüber und 60 dB(A) nachts kann nach Auffassung des Umweltbundesamtes eine Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden. Dies gilt insbesondere für den Nachtzeitraum, da der Grenzwert von 60 dB(A) gleichzeitig dem Sanierungsgrenzwert entspricht, der bei Neuplanungen von Wohngebieten keinesfalls überschritten werden sollte. Grundsätzlich werden daher die o.a. Grenzwerte auch im Rahmen der Bebauungsplanung der Landeshauptstadt München als Obergrenze für den Abwägungsspielraum von Verkehrslärmimmissionen an den Fenstern schutzbedürftiger Aufenthaltsräume herangezogen.

Zwar gilt allgemein, dass sich die Anforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile aus der DIN 4109 ergeben. In Bereichen, in denen Überschreitungen der gesundheitsgefährdenden Beurteilungspegel von 65 dB(A) tagsüber und 60 dB(A) nachts vorliegen, müssen jedoch weitergehende Schallschutzmaßnahmen (passiv oder sogar aktiv) vorgesehen werden, die über die Mindestanforderungen der DIN 4109 hinausgehen.

Wie bereits ausgeführt, werden die Orientierungswerte der DIN 18005 und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV insbesondere im Nachtzeitraum an den geplanten Gebäuden nicht eingehalten. Zudem werden an den bahnzugewandten Fassaden die gesundheitsgefährdenden Verkehrslärmpegel von 65 dB(A) tagsüber und 60 dB(A) nachts nicht eingehalten.

Es ist davon auszugehen, dass ein Abrücken der Gebäude aus Platzgründen als Lösungsansatz nicht in Frage kommt. Zudem lässt sich hierdurch nur eine unwesentliche Reduzierung der Verkehrslärm-Immissionen erzielen, die im vorliegenden Fall nicht zielführend ist.

Ähnliches gilt für Lärmschutzwände üblicher Höhe, die für die kritischen obersten Geschosse praktisch keine wirksame Pegelminderung bewirken (die geplanten Gebäude entlang der Bahnlinie weisen eine Höhe von 5 Geschossen auf). Es ist davon auszugehen, dass dies auch für etwaige Lärmschutzwände der Deutschen Bahn gilt, die - unabhängig von dem vorliegenden Bebauungsplan - in Planung sind.

Zum Schutz der kritischen obersten Geschosse müssten Lärmschutzwände in etwa die gleiche Höhe wie die zu schützenden Gebäude aufweisen, so dass dies voraussichtlich aus städtebaulicher Sicht keine Option ist.

Es sind daher Schallschutzmaßnahmen festzusetzen mit dem Ziel, in den geplanten Gebäuden gesunde Wohnverhältnisse sicherzustellen.

In den Bereichen des Plangebiets mit Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Allgemeines Wohngebiet von 59/49 dB(A), in denen jedoch die gesundheitsgefährdenden Verkehrslärmpegel von 65/60 dB(A) eingehalten werden, kann der notwendige Schallschutz für schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohnungen (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer) durch passive Maßnahmen, d.h. durch ein ausreichendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile wie Fenster, Außenwände, Dach usw. in Verbindung mit fensterunabhängigen Lüftungen hergestellt werden.

In Abhängigkeit der ermittelten Beurteilungspegel werden die betroffenen Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 bestimmt. Hieraus ergeben sich folgende Anforderungen an die jeweiligen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile gem. DIN 4109 Tab. 8, die planerisch umzusetzen sind:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegel-bereich	"Maßgeblicher Außenlärmpe-gel"	Raumarten		
			Bettenräumen in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume [1] und ähnliches
		dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	[2]	50	45
7	VII	> 80	[2]	[2]	50

[1] An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

[2] Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors, der das Verhältnis zwischen Außenbauteilfläche und Grundrissfläche des Raumes wiedergibt, ermittelt sich das erforderliche, resultierende bewertete Schalldämm-Maß der raumbezogenen Außenbauteilfläche in dB. Der folgenden Tabelle ist die Ermittlung des Korrekturfaktors zu entnehmen:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 2

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²
S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m²

Fensterunabhängige Lüftungen sind erforderlich, da die Schalldämmung der Fenster nur solange wirksam ist, wie diese geschlossen sind. Insbesondere während des Nachtzeitraums, wenn eine Stoßlüftung nicht möglich ist, muss jedoch eine Belüftung der Räume auch dann möglich sein, wenn dies aufgrund der hohen Außenlärmpegel mit geöffnetem Fenster nicht zulässig ist.

In den Bereichen, in denen die gesundheitsgefährdenden Verkehrslärmpegel von 65 dB(A) tagsüber und 60 dB(A) nachts überschritten werden, muss durch Orientierung der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer) an der lärmabgewandten Seite reagiert werden. In diesem Fall dürfen keine lüftungstechnisch notwendigen Fenster von Aufenthaltsräumen an den lärmzugewandten Fassaden (Nord- und Nordostfassade der Gebäude A1 - A5, Westfassade A1, Südostfassade A5) angeordnet werden.

Ist dies aus Gründen der Grundrissgestaltung nicht generell möglich, so müssen Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen durch spezielle Schallschutzkonstruktionen bzw. nach DIN 4109 nicht schutzbedürftige Vorräume (z.B. verglaste Loggien, vorgehängte Fassaden o.ä.) so geschützt werden, dass vor deren lüftungstechnisch notwendigen Fenstern die jeweiligen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht überschritten werden.

In den o.a. Bereichen sind zudem Außenwohnbereiche wie Privatgärten, Terrassen, Balkone und Loggien nicht zulässig.

3. Festlegung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109, Tabelle 8

Wie bereits ausgeführt, erfolgt die Festlegung der Schalldämmung gemäß DIN 4109, Tabelle 8, wobei sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem berechneten Beurteilungspegel tags zuzüglich eines Zuschlags von 3 dB(A) ermittelt.

Die Lärmpegelbereiche, die sich unter Berücksichtigung der in Anlage 2 dargestellten Außenlärmpegel ergeben, sind der Anlage 4 als Übersicht zu entnehmen.

Im Einzelnen ergeben sich für die einzelnen Fassadenbereiche folgende Lärmpegelbereiche und erforderliche, resultierende Schalldämm-Maße nach DIN 4109, Tabelle 8:

- **Gebäude A1 - A4, Nordfassade;**
  Gebäude A4 - A5, Nordostfassade;
  Gebäude A1, Westfassade A1;
  Gebäude A5, Südostfassade

  keine lüftungstechnisch notwendigen Fenster von Aufenthaltsräumen zulässig

- **übrige Fassaden**

  Lärmpegelbereich I bzw. II, erf. $R'_{w,res}$ = 30 dB

4. Auswirkungen der Planung auf die bestehende Bebauung

Im Zuge der Realisierung des Bebauungsplans „Am Antoniusberg“ wird die bestehende Lagerhalle entlang der Bahngleise zurückgebaut. Da die geplante Bebauung nach Westen eine kürzere Ausdehnung hat, kommt es gegenüber dem Bestandsfall ohne zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen zu erhöhten Immissionen auf die bestehenden Gebäude entlang der Straße „Am Antoniusberg“.

Ein Lageplan der bestehenden Situation ist der Anlage 1.2 zu entnehmen. Exemplarisch wurden 3 Immissionsorte an den lärmzugewandten Fassaden der Gebäude Am Antoniusberg 19 (IO Bestand 1 und 2) und Am Antoniusberg 20 (IO Bestand 3) untersucht. Die Lage der Immissionsorte ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Wie die Berechnungen ergeben haben, ist es aus immissionstechnischer Sicht erforderlich, westlich des geplanten Gebäudes A eine Lärmschutzwand zu errichten, die eine Höhe von + 331,00 m aufweist und an das Gebäude A anzuschließen ist. Weitere Berechnungen im Vorfeld haben ergeben, dass eine Lärmschutzwand mit einer größeren Ausdehnung nach Osten, die jedoch nicht an das Gebäude A angeschlossen wird, bei weitem weniger wirksam ist.

Die Lage der erforderlichen Lärmschutzwand ist der Anlage 1.3 zu entnehmen.

Aus immissionstechnischer Sicht kann diese Lärmschutzwand ohne besondere Anforderungen an die Oberfläche hergestellt werden. Somit ist z.B. auch die Ausführung einer verglasten Lärmschutzwand, jedoch auch eine Lärmschutzwand konventioneller Bauweise prinzipiell möglich.

Die für diesen Fall ermittelten Beurteilungspegel durch Bahnlärm sind der Anlage 2.3 zu entnehmen. Die entsprechenden Werte für den Bestandsfall sind in Anlage 2.2 dargestellt. In der folgenden Tabelle werden diese zusammengefasst und verglichen:

Immissionsort	Beurteilungspegel				Differenz	
	Bestand		Planung (mit Lärmschutzwand)		tags	nachts
	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags	nachts
IO Bestand 1 EG	66.6	68.0	64.4	65.8	-2.2	-2.2
IO Bestand 1 1.OG	68.1	69.5	65.8	67.2	-2.3	-2.3
IO Bestand 2 EG	65.7	67.1	60.1	61.5	-5.6	-5.6
IO Bestand 2 1.OG	67.2	68.6	62.1	63.5	-5.1	-5.1
IO Bestand 2 2.OG	68.5	69.9	66.9	68.3	-1.6	-1.6
IO Bestand 3 EG	57.0	58.4	53.8	55.2	-3.2	-3.2
IO Bestand 3 1.OG	58.6	60.0	56.1	57.5	-2.5	-2.5
IO Bestand 3 2.OG	61.9	63.3	60.6	62.0	-1.3	-1.3

Wie der o.a. Tabelle zu entnehmen ist, ergibt sich für die geplante Situation unter Berücksichtigung der erforderlichen Lärmschutzwand an keinem der kritischen Immissionsorte eine Erhöhung der Beurteilungspegel. Die festgestellte Mindesthöhe von + 331,00 m ist dabei aus immissionstechnischer Sicht zwingend erforderlich, da sich bei weiteren Berechnungen gezeigt hat, dass bereits eine um 50 cm niedrigere Lärmschutzwand am kritischen Immissionsort zu einer Erhöhung der Verkehrslärm-Beurteilungspegel gegenüber dem Bestandsfall führen würde.

V. ANLAGENLÄRM

Neben den Immissionen durch Verkehrslärm wurden auch die Immissionen durch den Betrieb gewerblicher Anlagen untersucht, die auf das Planungsgebiet einwirken. Im Folgenden wird auf diese Untersuchungen eingegangen.

1. Emissionen

Westlich und südlich der geplanten Bebauung befinden sich gewerbliche Nutzungen, deren Immissionen als Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

Wesentlich für die Beurteilung der Gewerbelärm-Immissionen ist hierbei insbesondere die Nutzung des landwirtschaftlichen Betriebs der Barmherzigen Brüder, der sich im Süden an das Planungsgebiet anschließt. Zu den Emissionen dieses Betriebs wurden am 26.04.2016 schalltechnische Messungen vor Ort durchgeführt.

Die Untersuchung wurde auf Basis der o.a. Messungen sowie der Angaben über den vorhandenen Betrieb, die uns beim Ortstermin am 19.04.2016 vom Betriebsleiter der Barmherzigen Brüder zur Verfügung gestellt wurden, vorgenommen. Folgende Emissionsansätze wurden dabei der Berechnung der Immissionen zugrundegelegt:

- tagsüber max. 20 Anlieferungen von Kartoffeln mit Traktoren (Geräuschentwicklung wie Lkw oder weniger)
- Annahme: hiervon je 50% an der Westseite, 50% an der Ostseite der Kartoffelhalle
- tagsüber 2 offene Tore an der Westseite der Halle, 1 offenes Tor an der Ostseite der Halle
- mittlerer Innenpegel in der Kartoffelhalle bei gleichzeitigem Betrieb von Sturzbunker, Erdband, Teleskopband und Boxenfüller: L_i = 77 dB(A) (gemessen)
- Waschplatz zwischen Maschinenlager und Kartoffelhalle: Betrieb eines Hochdruckreinigers, Betriebszeit 13 h pro Tag (7.00 - 20.00 Uhr)
- Der Hochdruckreiniger selbst weist ca. einen Schallleistungspegel von L_w = 100 dB(A) auf. Aus immissionstechnischer Sicht ist es erforderlich, dass dieser eingehaust wird, wobei sicherzustellen ist, dass der von der Einhausung abgestrahlte Schallleistungspegel einen Wert von L_w = 80 dB(A) nicht überschreitet [1)].
- Es wurde davon ausgegangen, dass die Emissionen durch das Reinigen selbst (d.h. ohne das Maschinengeräusch) im Vergleich vernachlässigbar sind; angesetzt wurde ein Schallleistungspegel von L_w = 85 dB(A) über 13 Stunden.
- Während des Nachtzeitraums finden keine Anlieferungen, kein Betrieb des Waschplatzes und der o.a. Fördereinrichtungen statt.
- Innenpegel nachts bei Betrieb der Lüftungsanlage: L_i = max. 77 dB(A) im Bereich der Tore
- Die Tore der Kartoffelhalle sind nachts geschlossen.

- Außenluftansaugung Nord: Schallleistungspegel L_w = ca. 78 dB(A) (gemessen); zusätzlich wird ein Schalldämpfer mit einer Einfügungsdämpfung von D_e = 10 dB ausgeführt [1)].
- Fortluftöffnungen Dach: Schallleistungspegel L_w = ca. 67/77/67/66 dB(A) (von Nord nach Süd, gemessen)

[1)] Die hierfür notwendigen technischen Vorkehrungen werden vom Vorhabenträger in Abstimmung mit dem betreffenden Betrieb (Barmherzige Brüder) veranlasst.

Die Emissionen der anderen Gewerbegebiete (Barmherzige Brüder westlich der Äußeren Passauer Straße; BayWa nordwestlich des Planungsgebiets) wurden wie im Schallgutachten von Fa. GeoPlan vom 11.06.2015 berücksichtigt.

Die Emissionsansätze sind im Detail der Anlage 3 zu entnehmen.

2. Immissionen

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Gewerbelärm unter Berücksichtigung der o.a. Randbedingungen sind der Anlage 2.4 zu entnehmen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse, jeweils für die Stelle am Gebäude mit der höchsten Lärmexposition, in der folgenden Tabelle zusammengefasst und beurteilt:

Gebäude	Fassade	erm. Beurteilungspegel [dB(A)]		Immissionsrichtwert [dB(A)]	
		Tag (6.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 6.00 Uhr)	Tag (6.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 Uhr – 6.00 Uhr)
A1	West	54	37	55	40
A1	übrige Fassaden	≤ 52	≤ 35		
A2 - A4	alle Fassaden	≤ 52	≤ 37	55	40
A5	Südost	54	39	55	40
A5	Südwest	54	39	55	40
A5	übrige Fassaden	≤ 45	≤ 29	55	40
B1 - B2	alle Fassaden	≤ 52	≤ 35	55	40
C	Südost	48	35	55	40
C	Nordost	51	36		
C	übrige Fassaden	≤ 52	≤ 35	55	40
D	Südost	55	39	55	40
D	übrige Fassaden	≤ 51	≤ 38	55	40
E	alle Fassaden	≤ 51	≤ 36	55	40
F	alle Fassaden	≤ 52	≤ 35	55	40

Wie die Berechnungen ergeben haben, werden die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm von 55 dB(A) tagsüber und 40 dB(A) nachts für Allgemeines Wohngebiet damit an allen Fassaden der geplanten Gebäude eingehalten.

VI. VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN

a) Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind technische Vorkehrungen nach Tabelle 8 der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Ausgabe November 1989, vorzusehen. Notwendige Lüftungseinrichtungen sind beim Nachweis des Schallschutzes nach DIN 4109 zu berücksichtigen und so zu bemessen, dass das resultierende Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 nicht verschlechtert wird.

b) In Bereichen, in denen Verkehrslärmpegel von > 59 dB(A) tagsüber / > 50 dB(A) nachts vorhanden sind, müssen Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen oder gleichwertigen Maßnahmen ausgestattet werden.

c) Die Anordnung von lüftungstechnisch notwendigen Fenstern schutzbedürftiger Aufenthaltsräume von Wohnnutzungen im Sinne der DIN 4109 ist in den Bereichen, in denen Beurteilungspegel von 65 dB(A) tagsüber und/oder 60 dB(A) nachts durch Verkehrslärm überschritten werden, nicht zulässig. In diesen Bereichen sind zudem Außenwohnbereiche nicht zulässig.

VII. VORSCHLAG FÜR DIE BEGRÜNDUNG DES BEBAUUNGSPLANS

1. Schutz vor Verkehrslärm

Aufgrund der Lage des Plangebiets an der Bahnlinie treten am nördlichen und nordöstlichen Rand des Planungsgebiets hohe Verkehrslärmpegel auf, so dass ein Schallschutzkonzept für das Planungsgebiet entwickelt wurde, um gesunde Wohn- und Arbeitsbedingungen zu gewährleisten.

Aktive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwände/-wälle, Kombinationen Wand/Wall) kommen zum Schutz der Gebäude aufgrund der großen erforderlichen Höhen bei verhältnismäßigem Aufwand nicht in Betracht. Das Abrücken der Gebäude stellt ebenfalls keine wirksame Maßnahme dar.

Im vorliegenden Fall wird der erforderliche Schallschutz somit durch Maßnahmen an den Gebäuden hergestellt.

Im vorliegenden Fall werden an den bahnzugewandten Fassaden, d.h. der Nord- und Nordostfassade der Gebäude A1 - A5, der Westfassade des Gebäudes A1 sowie an der Südostfassade des Gebäudes A5 die Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet (55 dB(A) tags, 45 dB(A) nachts), die Immissionsrichtwerte der 16. BImschV (59 dB(A) tags/49 dB(A) nachts) sowie die gesundheitsfährdenden Verkehrslärmpegel (65 dB(A) tags/60 dB(A) nachts) überschritten.

Daher muss an diesen Fassadenbereichen durch Grundrissorientierungen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume von Wohnnutzungen (Wohn-/Schlaf-/Kinderzimmer) an die den Lärm abgewandten Gebäudefassaden reagiert werden. Es werden zu diesen belasteten Bereichen schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohnungen (Wohn-/Schlaf- und Kinderzimmer) im Sinne der DIN 4109 sowie die Errichtung von schutzbedürftigen Freiflächen (Privatgärten, ebenerdige Terrassen, Balkone o.ä.) ausgeschlossen.

In Bereichen des Planungsgebiets mit Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005 und der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohnbereiche, jedoch mit Unterschreitung der gesundheitsgefährdenden Verkehrslärmpegel 65 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, kann der notwendige Schallschutz für nach DIN 4109 schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohnungen (Kinder-, Schlaf-, Wohnzimmer) durch passive Maßnahmen, d.h. durch ein ausreichendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile wie Fenster, Dach usw., in Verbindung mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen hergestellt werden.

Als Basis für die Ermittlung der erforderlichen resultierenden Schalldämmung der Außenbauteile sind die nachfolgenden Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109 zugrunde zu legen, die unter Berücksichtigung der Geräusche des Schienenverkehrs ermittelt wurden:

- **Gebäude A1 - A4, Nordfassade;**
  Gebäude A4 - A5, Nordostfassade;
  Gebäude A1, Westfassade A1;
  Gebäude A5, Südostfassade
  keine lüftungstechnisch notwendigen Fenster von Aufenthaltsräumen zulässig

- **übrige Fassaden**
  Lärmpegelbereich I bzw. II, erf. $R'_{w,res}$ = 30 dB

Außenwohnbereiche (Privatgärten, Terrassen, Balkone, Dachterrassen o.ä.) sowie sonstige schutzbedürftige Freibereiche können in Bereichen realisiert werden, in denen ein Verkehrslärmpegel von 59 dB(A) am Tag (Aufpunkthöhe 2 m über Oberkante der zu schützenden Fläche) nicht überschritten wird. Wie die Berechnungen ergeben haben, ist dies im gesamten Innenhof zwischen den Gebäuden sowie westlich der Gebäude B1 und B2 und südlich der Gebäude C, D und A5 der Fall.

Der Ausschluss von Außenwohnbereichen muss daher im Wesentlichen nur in den Bereichen an den Gebäuden erfolgen, in denen auch die Anordnung von lüftungstechnisch notwendigen Fenstern von Aufenthaltsräumen nicht zulässig ist (d.h. nördlich/nordöstlich der Gebäude A1 - A5, westlich des Gebäudes A1). Außenwohnbereiche südlich des Gebäudes A5 sowie im Zwischenbereich zwischen D und A5 sind aus immissionstechnischer Sicht ebenfalls zulässig.

Durch die gegenüber der bestehenden Lagerhalle geringere Ausdehnung des geplanten Baukörpers A nach Westen kommt es ohne zusätzliche Maßnahmen zu erhöhten Verkehrslärm-Immissionen auf die bestehenden Wohngebäude westlich des Planungsgebiets. Aus immissionstechnischer Sicht ist es daher erforderlich, die fehlende Abschirmung im nordwestlichen Bereich des Planungsgebiets durch eine Lärmschutzwand zu kompensieren.

Wie die immissionstechnischen Untersuchungen ergeben haben, ist es erforderlich, dass diese Lärmschutzwand eine Oberkante von mindestens +331,00 m aufweist. Des Weiteren ist diese Lärmschutzwand an die geplante Bebauung an der nördlichen Grundstücksgrenze (Gebäude A) anzuschließen.

2. Schutz vor Anlagenlärm

Relevante Anlagenlärm-Immissionen gehen in erster Linie von der unmittelbar im Süden angrenzenden, gewerblich genutzten Fläche (Landwirtschaftlicher Betrieb der Barmherzigen Brüder) aus. Des Weiteren wirken Immissionen durch Anlagenlärm aus westlicher Richtung (Betrieb der Barmherzigen Brüder westlich der Äußeren Passauer Straße) und nordwestlicher Richtung (BayWa) auf die geplanten Gebäude ein.

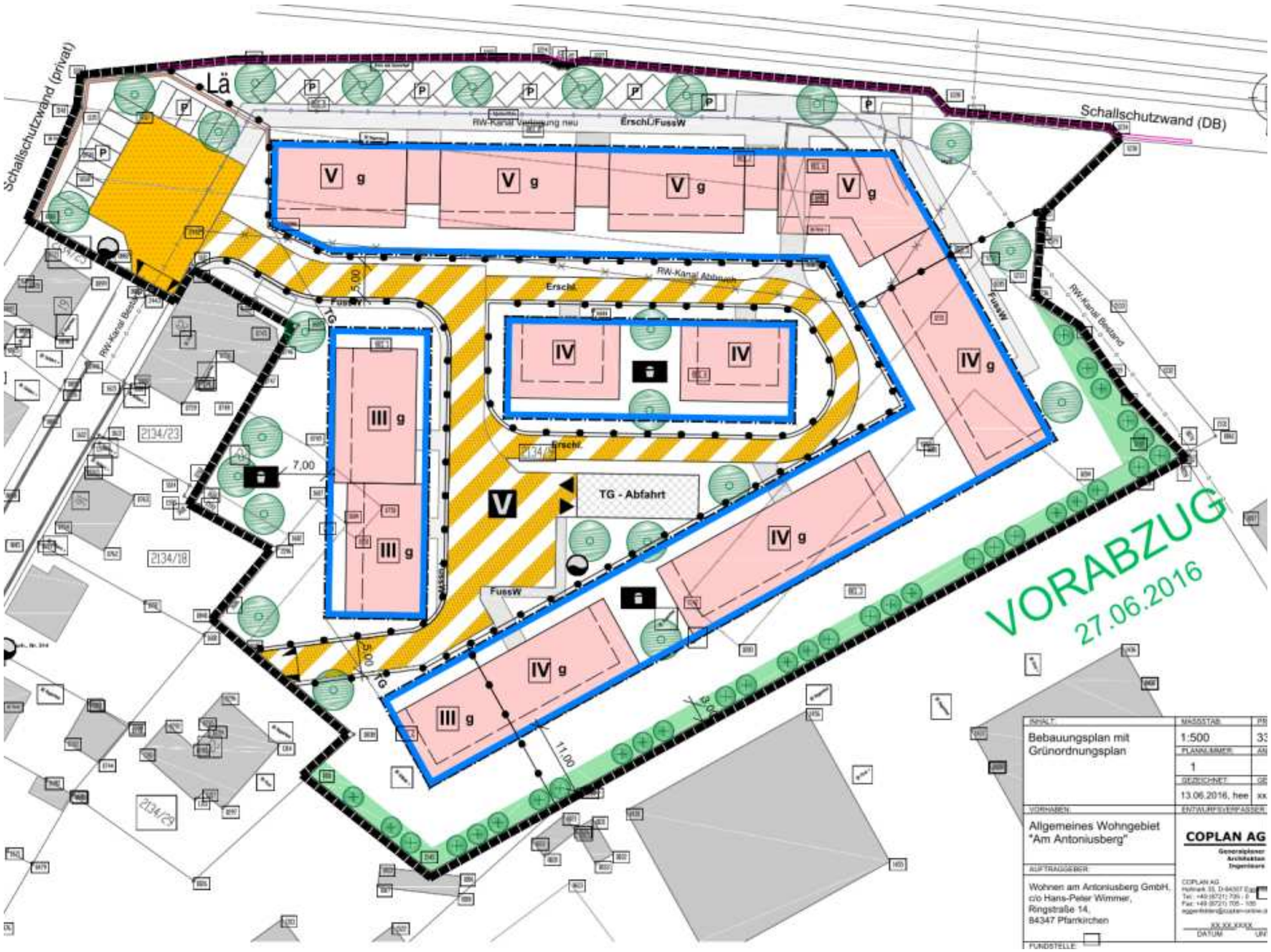
Bei den rechnerischen Untersuchungen wurde festgestellt, dass unter Berücksichtigung der Emissionen der vorhandenen Betriebe die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm von 55 dB(A) tagsüber und 40 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete an den geplanten Gebäuden eingehalten werden. Die hierfür z.T. noch notwendigen technischen Vorkehrungen werden vom Vorhabenträger in Abstimmung mit dem betreffenden Betrieb (Barmherzige Brüder) veranlasst.

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) A. Blickhan

Anlage 1

Lagepläne



Anlage 1.1

Lageplan

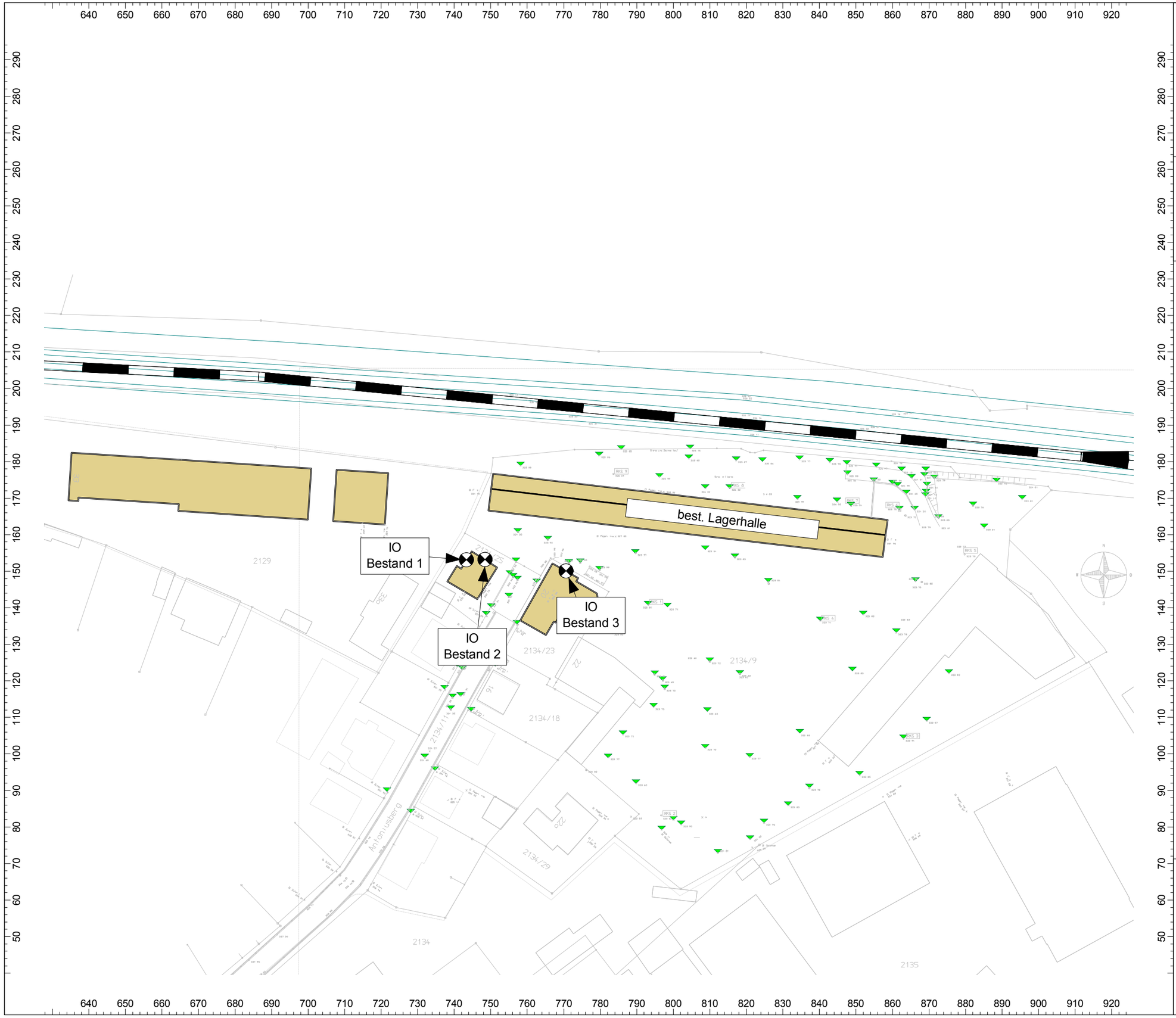
Vorabzug
des Bebauungsplans
"Am Antoniusberg"
Straubing

(Ausschnitt)

Anlage 1.2

Lageplan

bestehende Situation

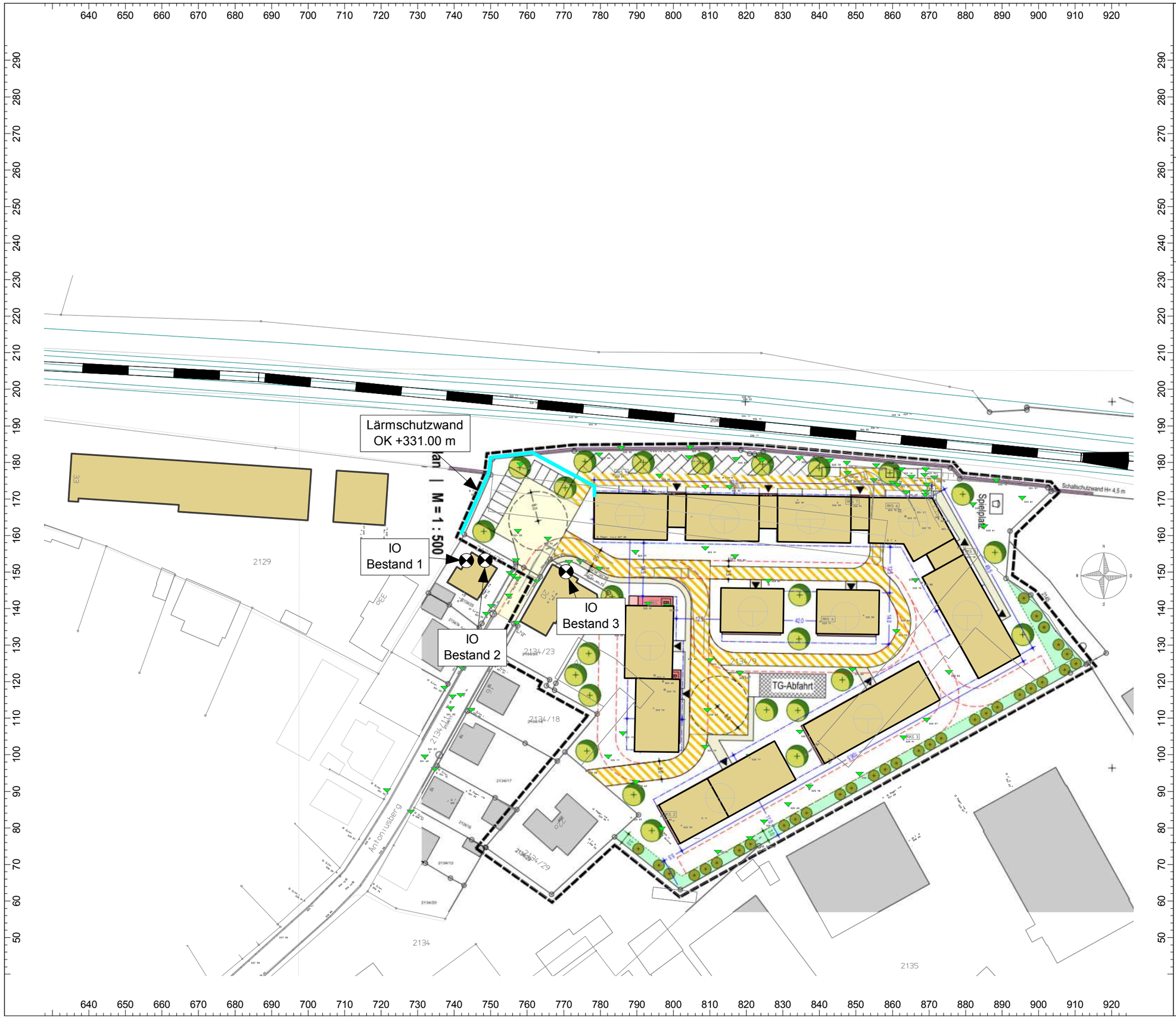


- Flächenquelle
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Höhenpunkt
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

Anlage 1.3

Lageplan

geplante Situation

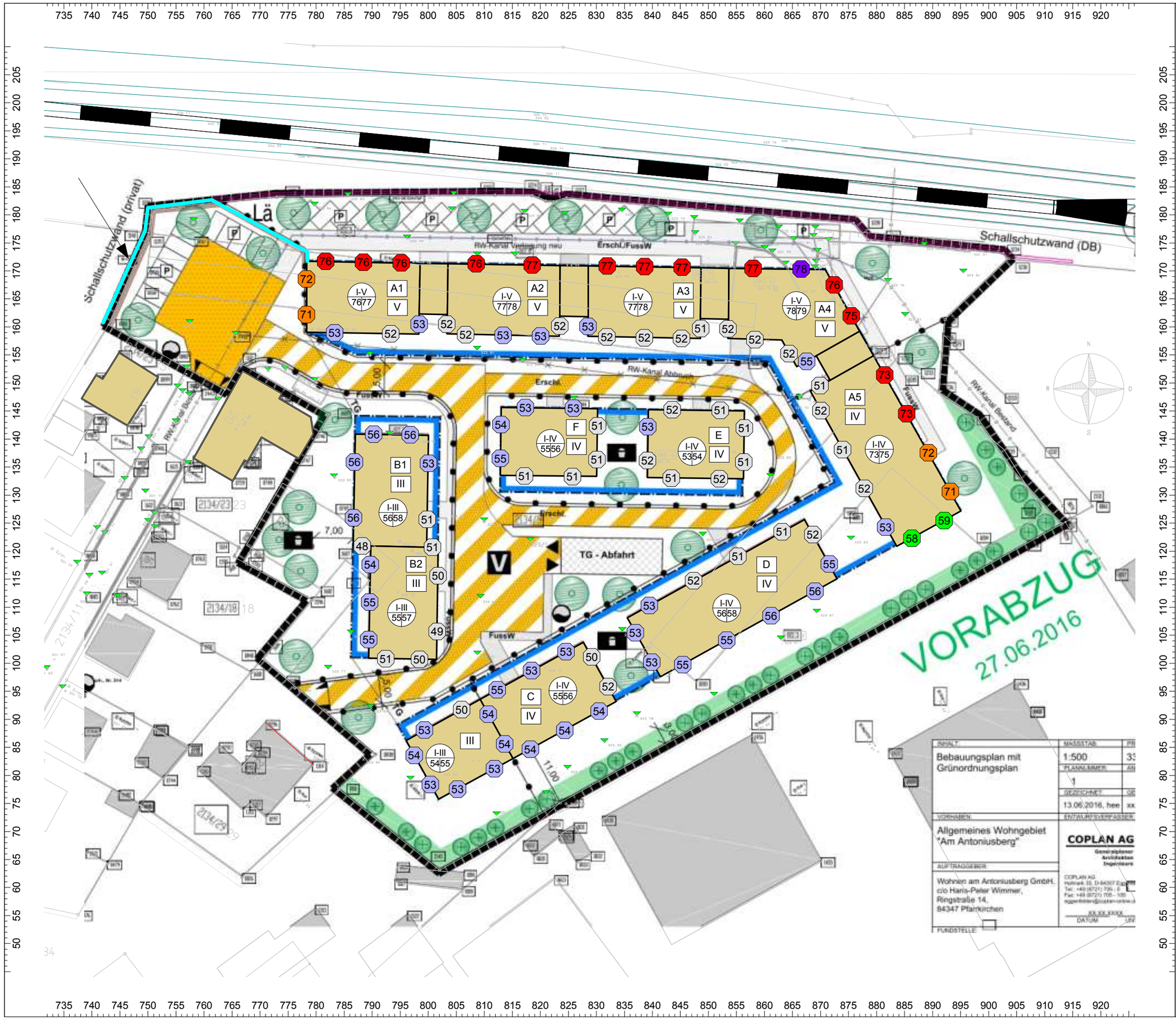


- Flächenquelle
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Höhenpunkt
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Anlage 2.1

Immissionsberechnung

Beurteilungspegel durch Verkehrslärm
an der geplanten Bebauung

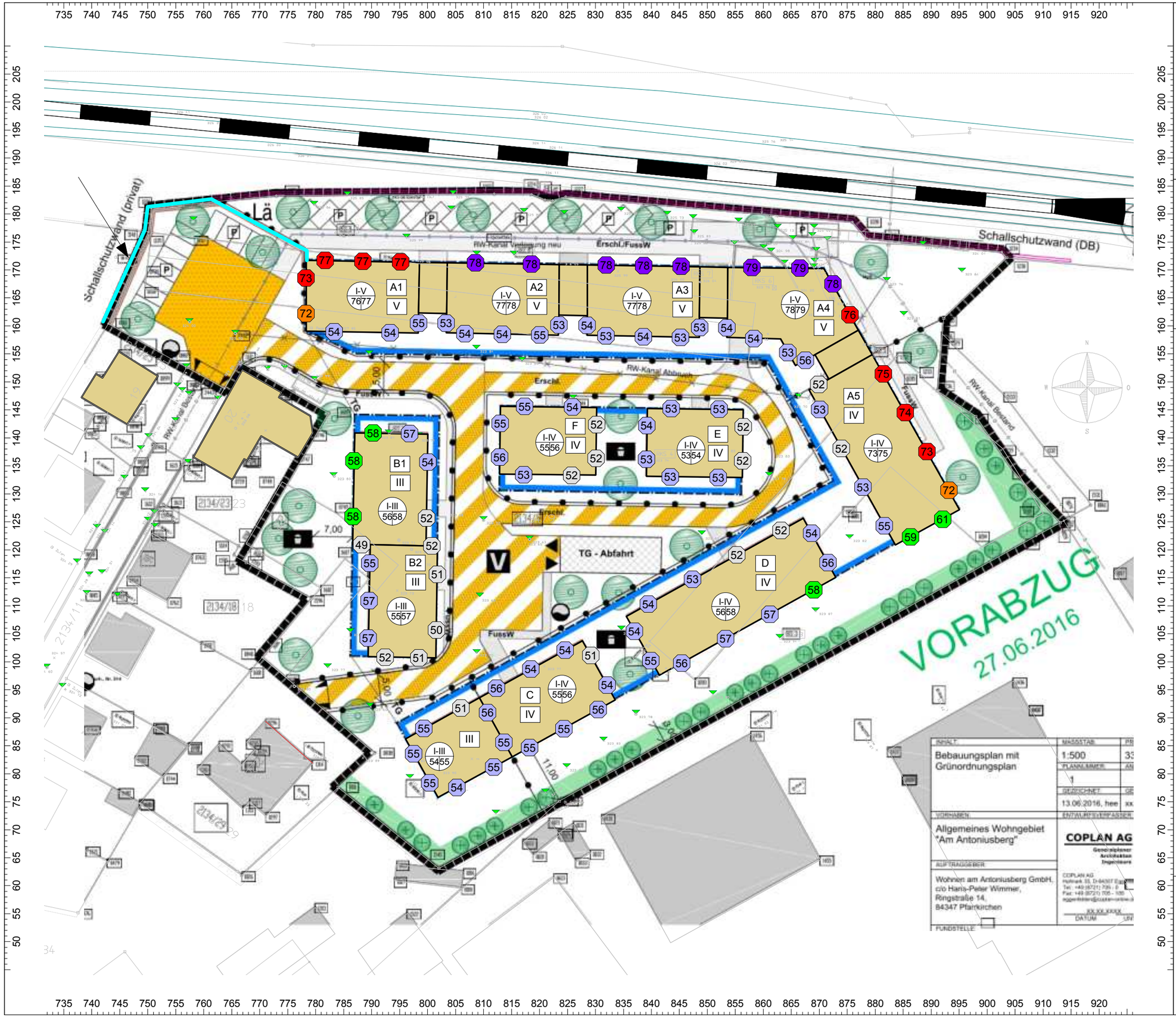


Anlage 2.1
Seite 1

Beurteilungspegel
Verkehrslärm

Tag
(06.00 - 22.00 Uhr)

- LPB I
- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI
- LPB VII



Anlage 2.1
Seite 2

Beurteilungspegel
Verkehrslärm

Nacht
(22.00 - 06.00 Uhr)

- LPB I
- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI
- LPB VII

Anlage 2.2

Immissionsberechnung

Immissionen durch Verkehrslärm an der bestehenden Bebauung

Fall 1: Bestand

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO Bestand 1 EG			66.6	68.0	0.0	0.0		x	Gesamt	2.00	r	743.35	153.10	326.87
IO Bestand 1 1.OG			68.1	69.5	0.0	0.0		x	Gesamt	5.00	r	743.35	153.10	329.87
IO Bestand 2 EG			65.7	67.1	0.0	0.0		x	Gesamt	2.00	r	748.41	153.20	326.89
IO Bestand 2 1.OG			67.2	68.6	0.0	0.0		x	Gesamt	5.00	r	748.41	153.20	329.89
IO Bestand 2 2.OG			68.5	69.9	0.0	0.0		x	Gesamt	8.00	r	748.41	153.20	332.89
IO Bestand 3 EG			57.0	58.4	0.0	0.0		x	Gesamt	2.00	r	770.65	150.05	325.91
IO Bestand 3 1.OG			58.6	60.0	0.0	0.0		x	Gesamt	5.00	r	770.65	150.05	328.91
IO Bestand 3 2.OG			61.9	63.3	0.0	0.0		x	Gesamt	8.00	r	770.65	150.05	331.91

Anlage 2.3

Immissionsberechnung

Immissionen durch Verkehrslärm an der bestehenden Bebauung

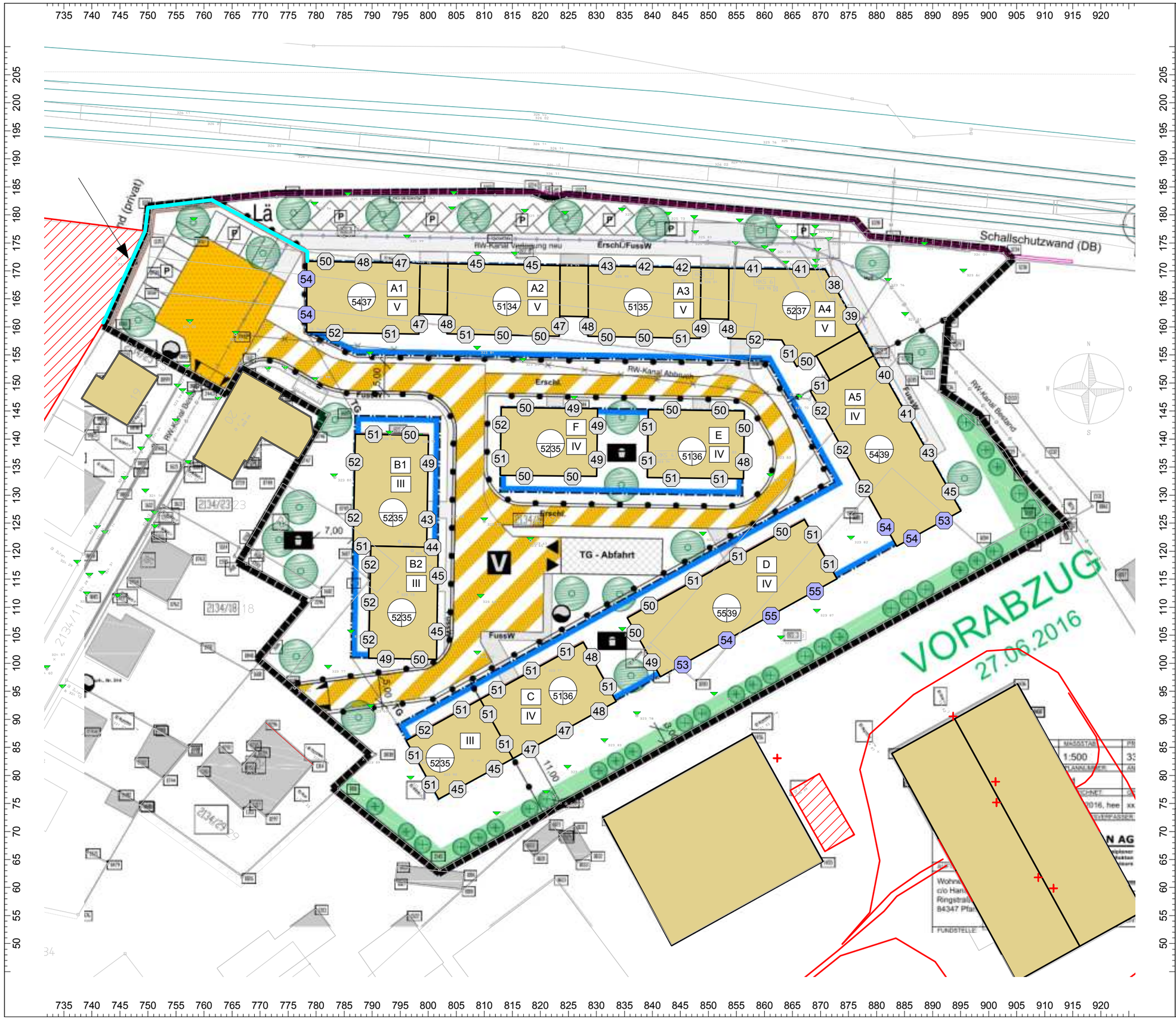
Fall 2: Planung

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO Bestand 1 EG			64.4	65.8	0.0	0.0		x	Gesamt	2.00	r	743.35	153.10	326.87
IO Bestand 1 1.OG			65.8	67.2	0.0	0.0		x	Gesamt	5.00	r	743.35	153.10	329.87
IO Bestand 2 EG			60.1	61.5	0.0	0.0		x	Gesamt	2.00	r	748.41	153.20	326.89
IO Bestand 2 1.OG			62.1	63.5	0.0	0.0		x	Gesamt	5.00	r	748.41	153.20	329.89
IO Bestand 2 2.OG			66.9	68.3	0.0	0.0		x	Gesamt	8.00	r	748.41	153.20	332.89
IO Bestand 3 EG			53.8	55.2	0.0	0.0		x	Gesamt	2.00	r	770.65	150.05	325.91
IO Bestand 3 1.OG			56.1	57.5	0.0	0.0		x	Gesamt	5.00	r	770.65	150.05	328.91
IO Bestand 3 2.OG			60.6	62.0	0.0	0.0		x	Gesamt	8.00	r	770.65	150.05	331.91

Anlage 2.4

Immissionsberechnung

Immissionen durch Gewerbelärm an der geplanten Bebauung



Anlage 2.4
Seite 1

Beurteilungspegel
Gewerbelärm

Tag
(06.00 - 22.00 Uhr)

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Höhenpunkt
- Höhenlinie
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Anlage 3

Emissionsdaten

Prognose 2025 | **Daten nach Schall03-2012** | **Strecke 5812 Straubing Bhf __Straubing Ost ca. km 0,0 - 1,3**

Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03-2012 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeugk ategorie	Anzahl	Fahrzeugk ategorie	Anzahl	Fahrzeugk ategorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl
1	1	GZ-V	80	8-A4	1	10-Z2	25	10-Z15	5	10-Z18	5	10-Z15	2
32	4	RB-VT	80	6-A8	2								
33	5	**Summen beider Richtungen**											

Prognose 2025 | **Daten nach Schall03-2012** | **Strecke 5830 Straubing Bhf _östlich ca. km 65 - 77**

Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03-2012 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeugk ategorie	Anzahl	Fahrzeugk ategorie	Anzahl	Fahrzeugk ategorie	Anzahl	Fahrzeugkat egorie	Anzahl
88	62	GZ-E*	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5	10-Z18	5	10-Z15	2
1	1	GZ-E*	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5	10-Z18	5	10-Z15	2
2	0	IC-E	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	11						
9	0	ICE	160	4-V1	2								
3	0	ICE	160	4-V1	1								
32	4	RB-ET	160	5-Z5_A10	1								
32	4	RB-ET	160	5-Z5_A8	1								
0	2	NZ-E	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	14						
167	73	**Summen beider Richtungen**											

***) Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015**

Bemerkung zu Schall03-2012:

Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _**A**chszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten:

GZ = Güterzug

RV = Regionalzug

ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV

IC = Intercityzug

NZ = Nachtreisezug

AZ/D = Saison-, Ausflugs- oder sonstiger Fernreisezug

Bezeichnung	M.	ID	Höhe	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
				Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
			(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
FO 1 Dach			10.00	66.8	66.8	66.8	Lw	66.8	0.0	0.0	0.0		0.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)	10.00	r	901.22	78.86	334.33
FO 2 Dach			10.00	76.5	76.5	76.5	Lw	76.5	0.0	0.0	0.0		0.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)	10.00	r	901.39	75.15	334.31
FO 3 Dach			10.00	67.2	67.2	67.2	Lw	67.2	0.0	0.0	0.0		0.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)	10.00	r	908.87	61.79	334.28
FO 4 Dach			10.00	66.2	66.2	66.2	Lw	66.2	0.0	0.0	0.0		0.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)	10.00	r	911.54	59.87	334.28
AU Nord			4.00	67.7	67.7	67.7	Lw	77,7	0.0	0.0	0.0	10	0.00	0.00	60.00	3.0	500	(keine)	4.00	r	893.65	90.54	328.35
Hochdruckreiniger			1.00	80.0	80.0	80.0	Lw	80	0.0	0.0	0.0		780.00	0.00	0.00	3.0	500	(keine)	1.00	r	862.25	83.09	325.19

Bezeichnung	M.	ID	Höhe	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Einfahrt Traktoren			0.50	90.7	90.7	88.8	64.9	64.9	63.0	Lw'	63		1.9	1.9	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Rangieren Traktoren West			0.50	80.6	80.6	81.7	66.9	66.9	68.0	Lw'	63+5		-1.1	-1.1	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Rangieren Traktoren Ost			0.50	79.9	79.9	81.0	66.9	66.9	68.0	Lw'	63+5		-1.1	-1.1	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Ausfahrt Traktoren			0.50	88.0	88.0	86.1	64.9	64.9	63.0	Lw'	63		1.9	1.9	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)

Bezeichnung	M.	ID	Höhe	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
MI NW (BayWa)			0.50	98.3	98.3	83.3	60.0	60.0	45.0	Lw"	60	0.0	0.0	-15.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
GE W (Barmh. Brüder)			0.50	111.7	111.7	96.7	63.0	63.0	48.0	Lw"	63	0.0	0.0	-15.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Waschplatz			2.00	85.0	85.0	85.0	66.2	66.2	66.2	Lw	85	0.0	0.0	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)

Bezeichnung	M.	ID	Höhe Oberk	z-Ausde	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
					Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
			(m)	(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Tor 1 West			4.50	4.50	87.3	87.3	67.3	73.0	73.0	53.0	Li	77	0.0	0.0	-20.0	0	27.00	780.00	0.00	60.00	3.0	500	(keine)
Tor 2 West			4.50	4.50	87.3	87.3	67.3	73.0	73.0	53.0	Li	77	0.0	0.0	-20.0	0	27.00	780.00	0.00	60.00	3.0	500	(keine)
Tor 1 Ost			4.50	4.50	67.3	67.3	67.3	53.0	53.0	53.0	Li	77	-20.0	-20.0	-20.0	0	27.00	780.00	0.00	60.00	3.0	500	(keine)
Tor 2 Ost			4.50	4.50	87.3	87.3	67.3	73.0	73.0	53.0	Li	77	0.0	0.0	-20.0	0	27.00	780.00	0.00	60.00	3.0	500	(keine)

Anlage 4

Lärmpegelbereiche

nach DIN 4109

Anlage 4

Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109

- Flächenquelle
- Schiene
- Haus
- Schirm
- Höhenpunkt
- Höhenlinie
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

- LPB I
- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI
- LPB VII