

DR. BLECHSCHMIDT & REINHOLD GmbH

INGENIEUR- UND SACHVERSTÄNDIGENGESELLSCHAFT FÜR THERMISCHE BAUPHYSIK - ENERGIEBERATUNG
BAU- UND RAUMAKUSTIK - SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ

ÖFFENTLICH BESTELLTER UND VEREIDIGTER
SACHVERSTÄNDIGER FÜR WÄRME- UND SCHALLSCHUTZ
SACHVERSTÄNDIGER FÜR ENERGIEEFFIZIENZ
VON GEBÄUDEN

SCHALLSCHUTZPRÜFSTELLE DIN 4109
SCHALLMESSUNGEN IM IMMISSIONSSCHUTZ
LUFTDICHTHEITSMESSUNGEN, THERMOGRAFIE
FACHPLANUNGEN, GUTACHTEN

AUF DER KATZENBURG 1, 99759 GROSSLOHRA, TEL: 036338 60375

Schalltechnische Begutachtung

21 2566-I01

Betrifft : Schall-Immissionsprognose nach DIN 18005/TA Lärm
Geräuschemissionen und maßgebender Außenlärmpegel

Vorhaben : Bebauungsplan Nr. 42
„Bei der Ziegelei“, Gemarkung Birkungen

Auftraggeber : Stadt Leinefelde – Worbis
FGL Stadtplanung
Bahnhofstraße 43
37327 Leinefelde – Worbis

Planer : WOHNSTADT Stadtentwicklungs- und
Wohnungsbaugesellschaft Hessen mbH
Freiherr-vom-Stein-Allee 7
99425 Weimar

Bearbeiter : Dipl.-Ing.(FH) Robby Barthold, Dipl.-Phys. Friedel Reinhold

Chemnitz/Großlohra, 10. März 2021

Dieses Dokument besteht aus 32 Seiten davon 21 Seiten Text und 11 Seiten Anlagen. Es wird dem Auftraggeber in 3 Ausfertigungen übergeben.

Dieses Dokument ist nur im Rahmen des erteilten Auftrages für das bezeichnete Objekt bestimmt. Jede anderweitige Verwendung sowie Mitteilung oder Weitergabe an Dritte ist nur in Gesamtheit statthaft und bedarf der schriftlichen Zustimmung der Dr. Blechschmidt & Reinhold GmbH.

AMTSGERICHT JENA HRB 504870 GESCHÄFTSFÜHRER: DIPL.-PHYS. FRIEDEL REINHOLD

HAUPTSITZ: 99759 Großlohra
Auf der Katzenburg 1
Tel: 036338 60375
www.isg-bauphysik.de
f.reinhold@isg-bauphysik.de

NIEDERLASSUNG: 09123 Chemnitz OT Klaffenbach
Klaffenbacher Hauptstraße 103
Tel: 0371 267 48245
Fax: 0371 267 48246
u.reinhold@isg-bauphysik.de

INHALT

1.	Aufgabenstellung.....	3
2.	Grundlagen.....	3
3.	Beschreibung des Vorhabens / Umgebung, schalltechnische Situation.....	4
4.	Schalltechnische Anforderungen und Grundlagen der Beurteilung.....	6
4.1	Allgemeines.....	6
4.2	Schalltechnische Anforderungen.....	6
4.3	Grundlagen für die Schallausbreitung.....	8
4.4	Immissionsnachweisorte.....	9
5.	Emissionsansätze.....	10
5.1	Gewerbelärm.....	10
5.2	Straßenverkehrslärm.....	10
5.3	Schienenverkehrslärm.....	10
6.	Ergebnisse.....	11
6.1	Gewerbelärm.....	12
6.2	Straßenverkehrslärm.....	12
6.3	Schienenverkehrslärm.....	13
6.4	Immissionsrasterberechnung.....	14
7.	Gesamtbelastung, Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel.....	14
8.	Erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile.....	16
9.	Diskussion der Ergebnisse, Zusammenfassung.....	18

Anlagen

Anlage 1	Ausschnitte aus Planungsunterlagen, ohne Maßstab
Anlage 2	Digitalisierter Lageplan
Anlage 3	Emissionsansätze
Anlage 4	Einzelpunktberechnung
Anlage 5	Immissionsraster/Flächenplots
Anlage 6	Lärmpegelbereiche (Rasterung in Höhe 5,5 m)

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Leinefelde–Worbis beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 42 „Bei der Ziegelei“ im Ortsteil Birkungen weitere Baugrundstücke für die individuelle Wohnbebauung zu aktivieren. Das Plangebiet schließt unmittelbar an den B-Plan Nr. 74 „Peggy Hunold, Schulstraße“ an.

Im Rahmen der Aufstellung des B-Planes Nr. 42 sind die einwirkenden Immissionen durch Anlagenlärm (Gewerbelärm), durch Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm an den geplanten Baufeldgrenzen zu untersuchen. Weiterhin sind Aussagen zu den maßgebenden Außenlärmpegeln und der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile zu treffen.

2. Grundlagen

Folgende Unterlagen sind zur Erstellung der Schallimmissionsprognose verwendet worden:

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG); Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- /2/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- /3/ Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /4/ Bbl. 1 zu DIN 18 005 (-1, Ausgabe Juli 2002) "Schallschutz im Städtebau"
Teil 1: 'Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' Ausgabe Mai 1987), Teil 2: 'Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen', Beiblatt 1 zu Teil 1 'Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung', Ausgabe Mai 1987
- /5/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- /6/ DIN ISO 9613-2: 1999-10 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990
- /8/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist – in Verbindung mit Anlage 2 zu §4 der 16. BImSchV, Berechnung der Beurteilungspegel für Schienenwege (Schall 03), BGBl. I 2014 S. 2271-2313

- /9/ DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen
DIN 4109-2:2018, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Festlegungen zur rechnerische Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels
- /10/ DIN 4109: 1989-11 Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise mit Berichtigung 1 zu DIN 4109, August 1992 u. Änderung A1 zu DIN 4109, 2001-01
-DIN 4109 Beiblatt 1: 1989-11 Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren u. Änderung A1 zu Beiblatt 1, September 2003
-DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11 Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
- /11/ E-Mail vom 12.01.2021, Stadt Leinefelde-Worbis, FB Bauplanung/Bauordnung: Übersichtslageplan, Entwurf B-Plan 42 Stand 10/2020 sowie Begründung als PDF-Dateien
- /12/ Schalltechnische Begutachtung 16 2162-I der Dr. Blechschmidt & Reinhold GmbH vom März 2016: 1. Änderung Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 74, „Peggy Hunold, Schulstraße“, Stadt Leinefelde-Worbis, Stadtteil Birkungen

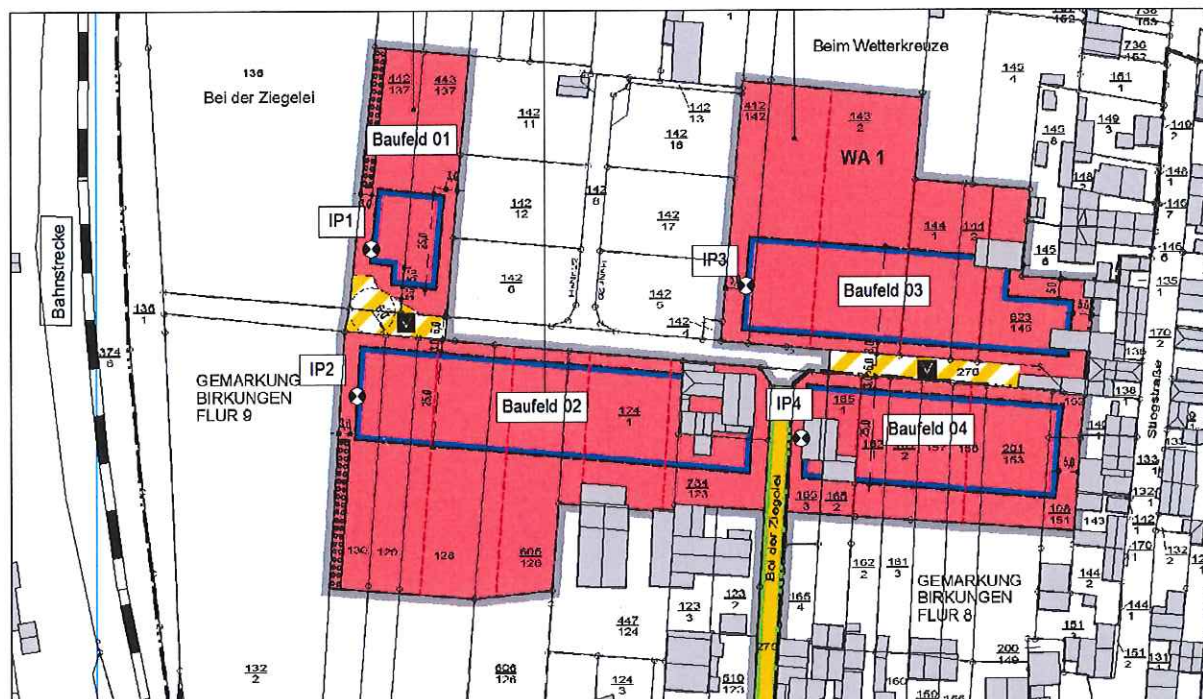
Das digitale Berechnungsmodell basiert auf der Grundlage der Datensätze (Höhenpunkte, 3D-Gebäudedaten, Flurgrenzen) des Freistaates Thüringen: <http://www.geoportal-th.de/de/Downloadbereiche/Download-Offene-Geodaten-Thüringen>. Für die Lärmprognose wurde die Software CadnaA (Version 2021) der Firma DataKustik GmbH, Greifenberg, verwendet.

3. Beschreibung des Vorhabens / Umgebung, schalltechnische Situation

Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Neuausweisung von Wohnbauflächen zu schaffen, wird von der Stadt Leinefelde-Worbis die Entwicklung des Bebauungsplanes „Bei der Ziegelei“ forciert. In der Ortsrandlage von Birkungen ist mit Aufstellung des B-Planes Nr. 42 die Neuausweisung von ca. 1,7 ha Wohnbaufläche als Allgemeines Wohngebiet (WA) in der wohnbaulich geprägten Umgebung geplant. Die verkehrstechnische Erschließung des Plangebietes ist aus südlicher Richtung über die Straße Bei der Ziegelei gegeben.

Das Plangebiet schließt an 3 Seiten an den Geltungsbereich des benachbarten Baugebietes „Peggy Hunold, Schulstraße“ (B-Plan Nr. 74) an, wo bereits Baurecht besteht. In westlicher Richtung verläuft die Bahntrasse (Bahnstrecke der DB-AG von Leinefelde in Richtung Dingelstädt) in einem Abstand von ca. 55 - 70 m. Für die Bauflächen des B-Planes Nr. 74 liegt eine schalltechnische Untersuchung /12/ vor, die in ihrem Ergebnis für die Anlagen- und Straßenverkehrslärmimmissionen als Basis für die vorliegende Untersuchung Verwendung findet. Die Schienenverkehrslärmimmissionen müssen wegen neuer Berechnungsvorschriften neu berechnet werden.

Der Geltungsbereich des B-Planes umfasst 4 Baufelder, die in dieser Begutachtung zur vereinfachten Kommunikation mit Nummern wie folgt gekennzeichnet wurden:



Darstellung 1: B-Plangebiete und Umgebung nach /11/

Schalltechnische Situation:

Auf Grundlage der schalltechnischen Untersuchung /12/ werden am Standort folgende Lärmarten betrachtet:

- Gewerbelärm/Anlagenlärm (Gewerbe- und Industriegebiet im Westen)
- Straßenverkehrslärm (B 247 und L1032)
- Schienenverkehrslärm (Bahnstrecke Leinefelde-Dingelstädt)

Es sind die einwirkenden Immissionen durch die verschiedenen Lärmarten in den B-Planflächen (voraussichtliche Baufeldgrenzen) sowie die maßgeblichen Außenlärmpegel zu ermitteln. Für die Prognose und Beurteilung der schalltechnischen Situation wird das Gutachten /12/ aus 2016 im Rahmen der Aufstellung des B-Plans Nr. 74 „Peggy Hunold, Schulstraße“ zugrunde gelegt /11/. Der östliche Teil (Baufeld 03/04) des neuen Plangebietes weist größere Abstände zu den Lärmquellen Gewerbe und Schienenverkehr auf, der westliche Teil (Baufeld 01/02) rückt hingegen etwas näher an die Emissionsquellen heran.

Da sich die Grundlagen der Begutachtung bzgl. Gewerbeemissionen, Verkehrszahlen etc. nicht verändert haben, können Bewertungen und Empfehlungen weitgehend aus /12/ übernommen werden.

4. Schalltechnische Anforderungen und Grundlagen der Beurteilung

4.1 Allgemeines

Das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) /1/ bildet den gesetzlichen Rahmen für den Umgang mit und die Bewertung von schädlichen Umwelteinwirkungen. Entsprechend seiner Zweckbestimmung soll das Gesetz der Entstehung schädlicher Umwelteinwirkungen vorbeugen sowie Menschen, Tiere, Pflanzen usw. vor schädlichen Umwelteinwirkungen schützen. Dies schließt das körperliche und seelische Wohlbefinden und die Abwehr von erheblichen Belästigungen ein. Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des § 3 BImSchG sind Immissionen, welche nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen, wie z.B. einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche und Erschütterungen.

4.2 Schalltechnische Anforderungen

Im vorliegenden Gutachten handelt es sich um eine schalltechnische Untersuchung im Rahmen einer Bauleitplanung nach DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ im Zusammenhang mit der Anwendung modernerer Regelwerke, wie der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm /5/ (TA Lärm), welche für Anlagenlärm angewandt wird. Bezüglich des Verkehrslärms (Schiene/Straße) werden die Orientierungswerte der DIN 18005 zu Grunde gelegt.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 (Pkt. 1.1) sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung u.a. von allgemeinen Wohngebieten (WA) und Mischgebieten (MI) für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Verkehrslärm vorgegeben. Es gelten die nachfolgenden Orientierungswerte, deren Einhaltung bzw. Unterschreitung gemäß der Eigenart des betreffenden Gebietes und der damit verbundenen Erwartung eines angemessenen Schutzes vor Lärmbelastungen wünschenswert sind:

Tabelle 1a. Orientierungswerte (OW) nach DIN 18005-1, Bbl.1

Gebiet	Gebietsbezeichnung	OW - tags Verkehrslärm, Industrie-, Ge- werbe- und Freizeitlärm in dB(A)	OW - nachts Verkehrslärm in dB(A)	OW -nachts Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm in dB(A)
WA	allgemeines Wohngebiet	55	45	40
MI	Mischgebiet	60	50	45

Die Orientierungswerte gemäß /4/ sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger

Nutzung bezogen werden. Die Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Sie gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit- und Sportanlagen) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel der Zeitraum

tags von 6.00 bis 22.00 Uhr,
nachts von 22.00 bis 6.00 Uhr

zugrunde zu legen.

Straßen- / Schienenverkehrslärm:

Sollte im Rahmen der Anwendung eines Ermessensspielraumes, bei Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005-1 durch Straßen und Schienenwege, die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zur Anwendung kommen, sind danach folgende Immissionsgrenzwerte (IGW = OW + 4 dB) zu berücksichtigen.

Tabelle 1b. Immissionsgrenzwerte (IGW) für Verkehrslärm nach 16. BImSchV

Gebiet	Gebietsbezeichnung	IGW - tags in dB(A)	IGW - nachts in dB(A)
WA	allgemeines Wohngebiet	59	49
MI	Mischgebiet	64	54

Gewerbelärm:

Als Beurteilungsgrundlage für gewerbliche Anlagen wird im Bundes-Immissionsschutzgesetz auf die technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm /5/ (TA Lärm) verwiesen, deren Immissionsrichtwerte (nach TA Lärm, Pkt. 6.1) im vorliegenden Fall den Orientierungswerten nach DIN 18005-1 für Gewerbelärm entsprechen:

Tabelle 1c. Immissionsrichtwerte (IRW) für Gewerbelärm nach TA Lärm

Gebiet	Gebietsbezeichnung	IRW - tags in dB(A)	IRW - nachts in dB(A)
WA	allgemeines Wohngebiet	55	40
MI	Mischgebiet	60	45

Als Beurteilungszeit gilt tags die Zeit zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, nachts ist die volle Nachtstunde (ungünstigste Stunde, z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungs-

pegel relevant, zu dem die zu beurteilende Anlage beiträgt. Die Beurteilung nach TA Lärm ist somit zur Nachtzeit strenger, die Einhaltung der Richtwerte garantiert damit gleichzeitig die Erfüllung der Orientierungswerte nachts nach DIN 18005.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe der am Nachweisort einwirkenden gewerblichen Schallimmissionen. Verkehrsgeräusche, Gewerbelärm o.ä. sind getrennt zu beurteilen.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm, Nr. 6.1, Buchstaben d bis f, bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

1. werktags: 6.00 - 7.00 Uhr, 20.00 - 22.00 Uhr
2. sonn- und feiertags: 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr, 20.00 - 22.00 Uhr

Als Immissionsnachweisort ist die Position "0,5 m vor geöffnetem Fenster" des am stärksten vom Lärm betroffenen schutzbedürftigen Raumes zu wählen. Bei unbebauten oder bebauten Flächen ohne Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen liegen die Nachweisorte an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Geräuschspitzen des maximalen Schalldruckpegels L_{\max} durch Gewerbelärm dürfen den zulässigen Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten, nachts um nicht mehr als 20 dB(A).

4.3 Grundlagen für die Schallausbreitung

Nach DIN ISO 9613-2 /6/ wird der Mittelungspegel an einem Immissionsort berechnet. Entsprechend /6/ berechnet sich der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT(LT)}$ aus den Oktavband-Schalleistungspegeln L_{WA} der Schallquellen unter Berücksichtigung der Richtwirkungskorrektur und der Oktavbanddämpfung während der Schallausbreitung. Durch die energetische Summation der Immissionsanteile aller Quellen an einem Immissionsort erhält man den Gesamt-Immissionspegel (Beurteilungspegel). Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT(LT)}$ wird nach folgender Gleichung berechnet:

Berechnung des A-bewerteten Langzeit-Mittelungspegels		
$L_{AT(LT)} = L_{WA} + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met}$		(Gl. 1)
Mit:	$L_{AT(LT)}$:	A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel)
	L_{WA} :	Oktavband-Schalleistungspegel der Anlage
	D_c :	Richtwirkungskorrektur
	A_{div} :	Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
	A_{atm} :	Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
	A_{gr} :	Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
	A_{bar} :	Dämpfung auf Grund von Abschirmung
	A_{misc} :	Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
	C_{met} :	Meteorologische Korrektur

Die meteorologische Korrektur C_{met} wird programmtechnisch berücksichtigt. Der Parameter C_0 wird mit tags = nachts = 1 angewendet, so die Festlegung für Thüringen.

4.4 Immissionsnachweisorte

Die Schallimmissionen wurden jeweils an den Baufeldgrenzen des Plangebietes der lautesten Fassaden (Westseite) an akustisch relevanten Aufpunkten in einer Höhe von ca. 5,5 m über dem Gelände (entspricht ungefähr der Nachweishöhe im Obergeschoss) berechnet. Die Nachweisorte IP1 bis IP4 sind in Anlage 2 dargestellt.

Für die Bauflächen kann nach /11/ von einer Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgegangen werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Immissionsorte mit Gebietseinstufung aufgeführt, deren einzuhaltende Immissionsrichtwerte sich gemäß den entsprechenden Regelwerken (vgl. Punkt 4.2) in der weiteren Betrachtung (siehe Punkt 6) ableiten:

Tabelle 2: Übersicht Immissionsorte

Lfd.-Nr.	Bezeichnung / Lage	Höhe relativ über Gelände	Gebiets-einstufung ¹
IP1	Baufeldgrenze B-Plan Nr.42, Fläche 01, Westseite OG	5,5 m	WA
IP2	Baufeldgrenze B-Plan Nr.42, Fläche 02, Westseite OG	5,5 m	WA
IP3	Baufeldgrenze B-Plan Nr.42, Fläche 03, Westseite OG	5,5 m	WA
IP4	Bestandshaus B-Plan Nr.42, Fläche 04, Westseite OG	5,5 m	WA

¹ WA = Allgemeines Wohngebiet

Zudem wurden die Schallimmissionen flächendeckend (Schienenverkehrslärm) in der Umgebung der zu beurteilenden Anlage berechnet – vgl. Anlage 5.

5. Emissionsansätze

Wie aus der Untersuchung /12/ bereits hervorgeht, sind die Immissionen des Schienenverkehrslärms (Personen- und Güterverkehr) am Standort bei der Ermittlung der Gesamtlärmimmission am Standort maßgebend. Die Lärmarten werden wie folgt neu berechnet bzw. übernommen:

5.1 Gewerbelärm

Relevant sind die Emissionen der GE-/GI-Flächen des B-Planes Nr. 14 in Leinefelde. Wie in Untersuchung /12/ dokumentiert (im benachbarten B-Plangebiet Nr. 74 werden die Immissionsrichtwerte tags und nachts sicher eingehalten), sind Einwirkungen des Gewerbelärms an den Wohnstandorten im Vergleich zum Schienenverkehrslärm von untergeordneter Bedeutung bei der Ermittlung der Gesamtlärmimmission.

Im benachbarten nördlich gelegenen Baugebiet „Peggy Hunold, Schulstraße“ (B-Plan Nr. 74) sind zudem Gewerbebetriebe – die das Wohnen nicht wesentlich stören - allgemein zulässig. Nach /12/ befindet sich hier ein Werkstattgebäude der Fa. Hunold. Aufgrund der größeren Entfernung zum Plangebiet „Bei der Ziegelei“ wird der mögliche Gewerbelärm nicht näher betrachtet, da zudem schädliche Auswirkungen an den geplanten Standorten für Wohnbauflächen insgesamt nicht zu erwarten /11/ sind.

5.2 Straßenverkehrslärm

Relevant sind nach /12/ die Emissionen der Bundesstraße B 247 und die Landstraße L 1032. Wie aus der Untersuchung /12/ - Plansituation 2025 - hervorgeht (im benachbarten Gebiet werden die Orientierungswerte nach DIN 18005 tags und nachts sicher eingehalten), sind Einwirkungen des Straßenverkehrslärms an den Wohnstandorten im Vergleich zum Schienenverkehrslärm von untergeordneter Bedeutung bei der Ermittlung der Gesamtlärmimmission.

5.3 Schienenverkehrslärm

Aufgrund Veränderungen der Berechnungsvorschrift (Schall 03) wird diese Lärmart am Standort mit der seit Dezember 2014 rechtsverbindlichen Norm /8/ neu berechnet. Die Schienenverkehrsbelegung wird auf Basis der Zugzahlen für die DB-Strecke Leinefelde - Dingelstädt aus /12/ Anlage 8 (Plansituation 2025, nach telefonischer Abstimmung /12/) im Bereich der Ortslage Birkungen übernommen.

Tabelle 3: Ausgangsdaten Schall 03 (Prognose 2025 gemäß /12/, siehe Anlage 1.5)

Anzahl Tag / Nacht	Zugart	SB-Anteil %	v-max km/h	Länge m	D Zz dB(A)
17 / 3	RE	100	120	60	0
32 / 2	RB	100	160	150	0
3 / 2	GZ	10	100	500	0

Wie bei den Schienenverkehrslärm-Berechnungen zum Vorhaben VbB-Plan Nr. 74 „Peggy Hunold, Schulstraße“ wurden keine Lärmschutzwälle- bzw. Wände berücksichtigt. Die Fahr-
bahnart wurde unverändert als Schwellengleis im Schotterbett ohne Schallminderung am
Gleis behandelt.

Emission Schienenverkehr: $L_w = 84,1 / 83,7$ dB(A)

(Planzustand Jahr 2025, freie Strecke Tag/Nacht)

6. Ergebnisse

Berechnungsgrundlagen:

Die DIN 18005-1 verweist u.a. in Punkt 7.1 / 7.5 auf die Anwendung weiterer Vorschriften und Berechnungsverfahren, z.B. bei Schienenverkehrslärm auf die Schall 03, bei Straßen-
verkehrslärm auf die Richtlinie RLS-90 sowie bei gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm /5/
in Verbindung mit DIN ISO 9613-2. Dies findet im Gutachten Anwendung.

Für die Schallausbreitungsrechnung wurde das Rechenprogramm Cadna A verwendet. Die
Software rechnet nach den akustischen Vorgaben der Norm DIN ISO 9613-2, die die Zu-
sammenhänge zwischen der Schallemission (gekennzeichnet durch den Schallleistungspe-
gel) und der Schallimmission im Einwirkungsbereich der Anlage (ausgedrückt durch den
Schalldruckpegel) aufzeigen. Die meteorologische Korrektur C_{met} wird programmtechnisch
berücksichtigt. Der Parameter C_0 wird mit tags = nachts = 1 angewendet.

Die Beurteilungspegel an den Nachweisorten sind mit den Orientierungswerten der DIN
18005, Bbl. 1, bzw. den Immissionsricht- bzw. grenzwerten der entsprechenden Regelwerke
zu vergleichen. Da in den zum Ansatz gebrachten Emissionen die erforderlichen Zu- und
Abschläge enthalten sind, sind die an den Nachweisorten errechneten Pegel Beurteilungs-
pegel.

Die Einzelpunktberechnung erfolgte an den in Abschnitt 4.4 aufgeführten Immissionsorten. Maßgebend für schutzbedürftige Räume (nach DIN 4109) ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen Fenster der Gebäudefassade. Bei geringfügigen Abweichungen, die z. B. durch unterschiedliche Berechnungshöhen entstehen können, hat bzgl. des Grenzwertvergleiches das Einzelpunktergebnis Vorrang vor dem Flächenplot. Es kann vorkommen, dass in der Einzelpunktberechnung, baulich bedingt, in verschiedenen Nachweishöhen gerechnet wird. Der Flächenplot wird jedoch prinzipiell in einer Nachweishöhe gerechnet.

6.1 Gewerbelärm

Die Immissionen für Anlagenlärm im B-Plan Nr. 42 wurden auf Basis der Rasterberechnung (Anlagen 15 und 16 aus /12/) wie folgt interpoliert und für die Gesamtlärberechnung einbezogen:

Tabelle 4: Beurteilungspegel Gewerbelärm (gemäß /12/, siehe Anlage 1.3)

Nachweisort ¹	Gebiets-einstufung	Beurteilungspegel ² L _r in dB(A)		Überschreitung der Orientierungswerte DIN 18005: 55/40 dB(A), WA - in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP1	WA	47	33	keine	keine
IP2	WA	46	32	keine	keine
IP3	WA	45	31	keine	keine
IP4	WA	45	31	keine	keine

¹ Nachweisort – Lage im Obergeschoss (ca. 5,5 m über Gelände) künftiger/bestehender Bebauung
² Interpolierte Beurteilungspegel gemäß /12/ für Gewerbelärm

Basierend auf den Annahmen nach /12/ kann von einer Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005, Bbl.1, bzw. der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an den Nachweisorten und im gesamten B-Plan-Gebiet ausgegangen werden.

Die Spitzenpegeluntersuchung für L_{max}/dB(A) ist auf Grund der großen Entfernungen zwischen Quellen und Nachweisorten nicht relevant (vgl. auch Gutachten 12 1745-I, BP Nr. 74 LF/Birkungen, Dr. Blechschmidt & Reinhold GmbH, 01/2012).

6.2 Straßenverkehrslärm

Die Immissionen für Straßenverkehrslärm im B-Plan Nr. 42 wurden auf Basis /12/ (Tabelle 3, Maximalwerte) wie folgt angenommen und für die Gesamtlärberechnung einbezogen:

Tabelle 5: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm (gemäß /12/, siehe Anlage 1.4)

Nachweisort ¹	Gebiets-einstufung	Beurteilungspegel ² L _r in dB(A)		Überschreitung der Orientierungswerte DIN 18005: 55/45 dB(A), WA - in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP1	WA	46	38	keine	keine
IP2	WA	46	38	keine	keine
IP3	WA	46	38	keine	keine
IP4	WA	46	38	keine	keine

¹ Nachweisort – Lage im Obergeschoss (ca. 5,5 m über Gelände) künftiger/bestehender Bebauung
² Maximalwerte Beurteilungspegel gemäß /12/ für Straßenverkehr in der Nachbarschaft (B-Plan Nr.74)

Basierend auf den Annahmen nach /12/ kann von einer Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005, Bbl.1 im gesamten B-Plan-Gebiet ausgegangen werden.

6.3 Schienenverkehrslärm

Die Berechnung der Beurteilungspegel für Schienenwege erfolgt nach der Neufassung des Berechnungsverfahrens „Schall 03“, welches in der Anlage 2 der 16. BImSchV /8/ verankert ist. Folgende Tabelle enthält die Beurteilungspegel für Schienenverkehrslärm. Berücksichtigt wurde die Plansituation 2025 gemäß /12/.

Tabelle 6: Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm, Plansituation 2025

Nachweisort ¹	Gebiets-einstufung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Überschreitung der Orientierungswerte DIN 18005: 55/45 dB(A), WA - in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP1	WA	57	57	2	12
IP2	WA	58	58	3	13
IP3	WA	52	52	keine	7
IP4	WA	50	50	keine	5

¹ Nachweisort – Lage im Obergeschoss (ca. 5,5 m über Gelände) künftiger/bestehender Bebauung

Die Orientierungswerte der DIN 18005, Bbl.1, werden nachts an allen Nachweisorten überschritten, tags ist eine Einhaltung an den östlichen Baufeldern (03/04) gegeben. Die höheren Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) von tags 59 bzw. nachts 49 dB(A) sind nachts an den Nachweisorten ebenfalls um bis zu 9 dB an IP2 überschritten.

6.4 Immissionsrasterberechnung

Die Immissionsrasterberechnung veranschaulicht die Schallausbreitung im Freien als flächenhafte farbige Darstellung 5,5 m über dem Gelände. Die Rasterung beträgt 5 x 5 m und wird in der Anlage 5 für den Schienenverkehr (Tag/Nacht) und in Anlage 6 für die Gesamtlärmimmissionen dargestellt:

Anlage	Lärmart	Beurteilungszeitraum
5.1	Schienenverkehr	Tag 6 - 22 Uhr
5.2	Schienenverkehr	Nacht 22 - 6 Uhr
6	Summenimmission	Lärmpegelbereiche

7. Gesamtbelastung, Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Als technische Baubestimmung, die bzgl. des Schallschutzes bauaufsichtlich in Thüringen zu beachten ist, wird die DIN 4109-1:2018-01 /9/ für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels und der Schalldämmung von Bauwerksteilen angewendet.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus der energetischen Summe (logarithmische Addition) der einzelnen Außenlärmpegel $L_{a,i}$ definitionsgemäß nach DIN 4109. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Immissionen, aus denen der maßgebliche Außenlärmpegel an den Gebäudefassaden ermittelt wird, ergeben sich gemäß DIN 4109 /9/ in vorliegender Untersuchung aus den Teilbeurteilungspegeln des Straßenverkehrs- und Schienenverkehrslärms sowie des Gewerbelärms. Die DIN 4109-2:2018, Kapitel 4.4.5, stellt bei der Ermittlung der erforderlichen Fenschalldämm-Maße auf die Beurteilungspegel wie folgt ab: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB. Im vorliegenden Gutachten wurden die Pegel ortsspezifisch berechnet bzw. aus /12/ interpoliert. Für den Beurteilungspegel des maßgebenden Schienenverkehrs wurde gemäß DIN 4109-2, Punkt 4. /9/ eine pauschale Minderung von 5 dB vorgenommen.

Tabelle 7 enthält die Summenimmissionspegel aus Straßen-, Schienen und Industrie-/Gewerbelärm zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel für DIN 4109. Wegen der

Summe aus unterschiedlichen Lärmarten erfolgt kein Vergleich mit Orientierungswerten bzw. Immissionsgrenzwerten. Zusätzlich sind auch die maßgeblichen Außenlärmpegel sowie zusammengefasste Lärmpegelbereiche für DIN 4109:2018 angegeben (Spalten 4 und 5).

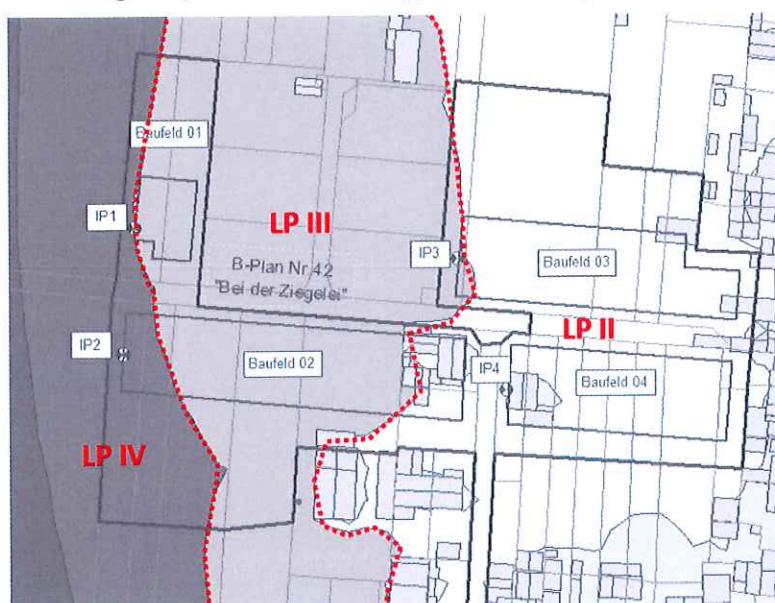
Tabelle 7: Immissionspegel, Summenimmission (Straßen-, Schienen und Gewerbelärm) **maßgebliche Außenlärmpegel** für DIN 4109

Nachweisort	Summen-Immissionspegel dB(A)		maßgeblicher Außenlärmpegel ¹ L _a in dB	Lärmpegelbereich DIN 4109:2018/ maßgeblicher Außenlärmpegel
	Tag	Nacht		
IP1 (OG)	54	52	65	III / 65
IP2 (OG)	54	53	66	IV / 70
IP3 (OG)	51	48	61	III / 65
IP4 (OG)	50	46	59	II / 60

¹ Ermittlung nach DIN 4109-2:2018 aus dem Nacht-Beurteilungspegel für Straßen-, Schienenverkehr und Gewerbe nach Zuschlag von 10 dB und Addition + 3 dB auf den Summenpegel. Gemäß DIN 4109-2:2018-01 Punkt 4.4.5.3 wurde der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB gemindert

Im vorliegenden Gutachten liegen Differenzen zwischen Tag- und Nacht-Beurteilungspegeln von weniger als 10 dB vor. An den Nachweisorten erfolgte somit die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Die ermittelten Außenlärmpegel betragen gemäß Tabelle 7 im Maximum L_a = 66 dB(A) an IP2 (Baufeld 2) und L_a = 65 dB(A) an IP1 (Baufeld 1). Eine grafische Darstellung der Lärmpegelbereiche ist in Anlage 6 (Rasterdarstellung) sowie in folgender Skizzierung ersichtlich:



Darstellung 2: Skizze Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 – freie Schallausbreitung ohne abschirmende Bebauungen im Plangebiet (exemplarisch 5,5 m über Gelände)

8. Erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile

Die in Punkt 7 festzulegenden, maßgeblichen Außenlärmpegel werden zukünftig für die Berechnung der erforderlichen Fensterschalldämm-Maße von Aufenthaltsräumen und ggf. für die Dimensionierung von Schalldämmlüftern benötigt. Für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten (hier „Aufenthaltsräume in Wohnungen“) der DIN 4109-1:2018-01 genannten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten.

An den Nachweisorten/Fassaden ergeben sich (gemäß der angestrebten Wohnnutzung) nach Tabelle 7 folgende Lärmpegelbereiche:

Lärmpegelbereich II:	$L_a = 60 \text{ dB(A)}$
Lärmpegelbereich III:	$L_a = 65 \text{ dB(A)}$
Lärmpegelbereich IV:	$L_a = 70 \text{ dB(A)}$

Bei den Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen wird gemäß DIN 4109-1 von der Raumart „Aufenthaltsräume in Wohnungen“ ausgegangen. Zur Berechnung der resultierenden bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Fassaden wird die Gleichung 6 ($R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$) nach DIN 4109-1:2018-01 herangezogen:

<u>Aufenthaltsräume in Wohnungen</u>	
Lärmpegelbereich II:	erf. $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$
Lärmpegelbereich III:	erf. $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$
Lärmpegelbereich IV:	erf. $R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$

Die erforderlichen Fenster-Schalldämm-Maße ergeben sich für die unterschiedlichen Fensterflächenanteile und Schalldämmungen von weiteren Außenbauteilen, wie Wände und Dächer/Dachschrägen, nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.4. Bei der Ermittlung des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ ist weiterhin der Korrekturwert K_{AL} zu berücksichtigen:

$$K_{AL} = 10 \lg (S_s / 0,8 S_G) \text{ in dB}$$

mit

S_s die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche in m^2

S_G die Grundfläche des Raumes in m^2

Zur Orientierung kann bei üblichen Bauweisen (Schalldämm-Maß der Wand $R_{W \text{ Wand}} \geq 50 \text{ dB}$) nach Tabelle 10 aus DIN 4109 /10/ von den nachfolgenden Fensterschalldämmungen aus-

gegangen werden. Bei 30 dB resultierender Schalldämmung der Außenbauteile (Lärmpegelbereich II) folgt für Fensterflächenanteile bis 50 % eine erforderliche Fensterschalldämmung von 25 dB. Bei 35 dB resultierender Schalldämmung (Lärmpegelbereich III) folgt für Fensterflächenanteile bis 50 % eine erforderliche Fensterschalldämmung von 30 dB, was weder technisch noch wirtschaftlich problematisch ist.

Bei 40 dB resultierender Schalldämmung der Außenbauteile (Lärmpegelbereich IV) folgt für Fensterflächenanteile bis 50 % eine erforderliche Fensterschalldämmung von ca. 36 dB. Insbesondere im zuletzt genannten Fall ist eine detaillierte Berechnung der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile nach Vorliegen konkreter Bauplanungsunterlagen erforderlich.

Der Einfluss von WDVS-Systemen wurde bei den oben genannten Pauschalwerten nicht eingerechnet. Je nach verwendetem System ergeben sich Schwankungen für das errechnete Schalldämm-Maß der Außenwand. Von höherer Relevanz sind jedoch eher der Anteil der Fensterflächen in der Fassade und die dafür gewählte Fenster-Schalldämmung. Ein konkreter Nachweis der Schalldämmung von Außenbauteilen ist mithin erforderlich, wenn z.B. bei kleinen Raumgrundflächen hohe Fensteranteile geplant werden.

Anmerkung

Fenster mit üblicher Isolierverglasung für den Wärme- und Schallschutz weisen bei Einwirkung von tieffrequentem Schall (Verkehrslärm) und bei streifendem Schalleinfall Einbrüche (Verschlechterung der Schalldämmung in bestimmten Frequenzbereichen) der Schalldämmung auf, die durch das bewertete Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 52210 und DIN 4109 nicht ausreichend berücksichtigt werden. In DIN EN ISO 717-1 wird diesem Sachverhalt durch die Einführung von Spektrum-Anpassungswerten für Verkehrslärm C_{Tr} Rechnung getragen. Bei üblichen 2- und 3-Scheiben-Isolierverglasungen beträgt der Spektrum-Anpassungswert $C_{Tr} = -4$ bis -9 dB. Das bedeutet, wenn man mit der nach DIN 4109 ermittelten Fensterschalldämmung diesem Problem hinreichend gerecht werden will, dann muss die erforderliche Fensterschalldämmung um den Betrag des Spektrum-Anpassungswertes erhöht werden.

Die Anwendung des Spektrum-Anpassungswertes ist nach den geltenden deutschen Normen nicht zwingend. Der Bauherr kann daher hierüber frei entscheiden.

Erforderliche Schalldämm-Maße für Schalldämmlüfter

In Räumen mit Schlaffunktion kommt ein hoher Schallschutz der Fenster nur dann zum Tragen, wenn sie geschlossen bleiben. Der hygienisch notwendige Frischluftbedarf muss dann über entsprechende schallgedämmte Außenluft-Durchlasselemente gewährleistet werden. Im Gegensatz zu Wohn- und Arbeitszimmern ist bei Schlaf- und Kinderzimmern nachts eine Stoßlüftung alle 2 bis 4 Stunden nicht zumutbar.

Der Einbau von Schalldämmlüftern wird abhängig gemacht, ob im Nachtzeitraum Überschreitungen des Orientierungswertes nach /4/ (in diesem Fall 45 dB(A)) vorliegen. Nach Tabelle 6 ist dies für Schienenverkehrslärm an allen Nachweisorten im Plangebiet der Fall, wobei eine mögliche Abschirmung (für Ostfassaden) durch neue Gebäude noch nicht berücksichtigt wurde. Vor allem bei Schlafräumen und Kinderzimmern mit Fenstern an den West-, Nord- und Südfassaden sind somit schallgedämmte Lüftungselemente erforderlich.

Die sicherste Methode bei der Ausschreibung der Lüftungselemente zur Gewährleistung der schallschutztechnischen Eigenschaften ist, dass man die erforderliche Fensterschalldämmung $\text{erf.}R_{w,F}$ angibt und fordert, dass sie durch das Lüftungselement nicht, höchstens jedoch um 0,5 dB, verschlechtert wird. Im Allgemeinen wird bei Lüftungselementen nicht das durch Prüfzeugnis nachzuweisende bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,L}$, sondern die bewertete Normschallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ angegeben. Die bewertete Normschallpegeldifferenz ist auf $A_0 = 10 \text{ m}^2$, die Bezugsabsorptionsfläche, bezogen:

$$D_{n,e,w,L} = R_{w,L} - 10 \lg S_0/A_0 \quad \text{in dB}$$

Die Normschallpegeldifferenz ist bei üblichen Baugrößen der Lüftungselemente von $S_0 = 0,1 - 0,2 \text{ m}^2$ um 20 - 17 dB größer als das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,L}$. So folgt beispielsweise für Schlafräume im Lärmpegelbereich IV (mit einem erforderlichen Fensterschalldämm-Maß $\text{erf.}R_{w,F} = 36 \text{ dB}$) als bewertete Normschallpegeldifferenz für die Lüftungselemente der Fenster $\text{erf.}D_{n,e,w,L} \geq 53 - 56 \text{ dB}$.

Hinweis

Fenster und Lüftungselemente müssen gemäß DIN 4109, Punkt 6.4.1., bzw. VDI 2719, Punkt 7.2., ein **Vorhaltemaß von 2 dB** besitzen. Das bedeutet, dass der nach Prüfzeugnis ausgewiesene Wert der Schalldämmung $R_{w,P} = \text{erf.}R_w + 2 \text{ dB}$ sein muss. Bei der Ausschreibung ist darauf zu achten, dass das am Bau erforderliche Schalldämm-Maß mit der exakten Bezeichnung, $\text{erf.}R_w$ oder $\text{erf.}R_{w,Bau}$, angegeben wird. Die Ausschreibung nach Schallschutzklassen führt meist zu Missverständnissen und Qualitätseinbußen, weil wegen der Bandbreite der Schallschutzklassen von 4 dB meist die Schalldämmung am unteren Rand der jeweiligen Schallschutzklasse realisiert wird.

9. Diskussion der Ergebnisse, Zusammenfassung

Um die planungsrechtliche Zulässigkeit für weitere Wohnbauflächen zu schaffen, wird auf Veranlassung der Stadt Leinefelde-Worbis der Bebauungsplan Nr. 42 („Bei der Ziegelei“) entwickelt. Der Geltungsbereich des B-Planes für die geplanten Wohnbauflächen mit Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) in der Ortsrandlage von Birkungen (WA) grenzt an den B-Plan Nr. 74 „Peggy Hunold, Schulstraße“ sowie bereits bebaute Wohngrundstücke an.

Im vorliegenden Gutachten wurden die gewerblichen Aktivitäten (Anlagenlärm) und Straßenverkehrslärm auf Basis der schalltechnischen Untersuchung /12/ für den B-Plan Nr. 74 übernommen und der Schienenverkehrslärm nach aktueller Berechnungsvorschrift an den maßgebenden Nachweisorten der Baufeldgrenzen im geplanten Wohngebiet untersucht.

Die Tabellen 4 und 5 enthalten die interpolierten Werte für **Anlagen- und Straßenverkehrslärm** gemäß den Annahmen unter Punkt 5. Wie die Werte zeigen, sind die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm und Orientierungswerte nach DIN 18005 tags und nachts eingehalten. Da die Lärmarten im Vergleich zum Schienenverkehrslärm von geringer Relevanz sind, bestehen wie in /12/ an den Nachweisorten Pegelreserven.

Generell sei darauf hingewiesen, dass im Berechnungsmodell innerhalb der Plangebiete konkrete Bebauungen in vorliegender Prognose nicht berücksichtigt werden konnten, somit keine abschirmende Wirkung für „lärmabgewandte“ Baukörperfassaden dargestellt wird.

Die Beurteilungspegel für **Schienenverkehrslärm** (Plansituation 2025, Höhe OG) sind in Tabelle 6 dokumentiert. Tags werden die Orientierungswerte DIN 18005 /4/ in den von der Bahnstrecke entfernteren Baufeldern 03 und 04 eingehalten, in den Baufeldern 01/02 um maximal 3 dB überschritten. Nachts liegen Orientierungswertüberschreitungen zwischen 5 - 13 dB vor. Im Erdgeschoss (Höhe ca. 2,5 m über Gelände) sind an IP1 bis IP3 ungefähr 1 dB niedrigere Pegel zu erwarten – vgl. Anlage 4.

Die um 4 dB höheren Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV können nur tags eingehalten werden, nachts verbleibt eine Überschreitung von bis zu 9 dB an IP2. Die Sanierungsgrenzwerte gemäß Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 VLärmSchR97 von tagsüber 70 dB(A) und 60 dB(A) nachts werden im gesamten Plangebiet eingehalten.

Auf Grund der hier vorliegenden Überschreitungen durch Schienenverkehrslärm wird für die weitere Diskussion darauf hingewiesen, dass Beiblatt 1 zu DIN 18005-1, im Zusammenhang mit Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005, in einem Abwägungsprozess Möglichkeiten einräumt, diese bis zu einem gewissen Maß zu tolerieren. Diese Vorgehensweise wird durch die folgende Formulierung des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 gestützt:

„In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nichteinhalten. 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.“ Zitat /4/.

Wie hoch in diesem möglichen Abwägungsprozess Orientierungswertüberschreitungen ausfallen können, hängt sicherlich von standortspezifischen Parametern ab, die von Fall zu Fall unterschiedlich sein können. Ein sinnvoller Überschreitungsspielraum der Orientierungswerte der DIN 18005 könnte bei ca. 5 dB(A) liegen (vgl. auch Hessisches VGH, Ur. vom 29.03.2012 - 4CN 694/10.N - Juris, RdNr. 62).

Tagsüber wäre nach dieser Abwägung der Schutz von Wohn- und Außenwohnbereichen im Plangebiet gewährleistet, zumal gemäß Tabelle 6 auch auf eine Einhaltung der IGW der 16. BImSchV gefolgert werden kann. Zum Schutz für die künftigen Wohn- und Schlafräume nachts sind Schallschutzmaßnahmen gegen Schienenverkehrslärm zu treffen.

Da aktive Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet nach /11/ nicht vorgesehen sind, muss der Ausgleich für die festgestellten Überschreitungen der Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte, die vorwiegend an den Fassaden der Bebauung durch Schienenverkehrslärm zu erwarten sind, konkret durch **passive Schallschutzmaßnahmen** erfolgen:

- Nach Möglichkeit Anordnung besonders ruhebedürftiger Räume wie Schlaf- und Kinderzimmer auf die lärmabgewandte Seite (Fenster in Richtung Osten), da hier um mindestens 5 dB niedrigere Beurteilungspegel herrschen (Zonierung der Wohnungsgrundrisse).
- Für Schlafräume und Kinderzimmer in den bahnstreckennahen Baufeldern 01 und 02 sind an allen Fassaden und in den Baufeldern 03 und 04 an den der Bahn zugewandten Fassaden zusätzlich schallgedämmte Außenluftdurchlasselemente notwendig, welche die erforderliche resultierende Schalldämmung des Außenbauteiles nicht verschlechtern dürfen.
- Außenbauteile (Außenwand, Fenster, Dachschrägen) im Lärmpegelbereich II sollten und im Lärmpegelbereich III (Anlage 6) müssen eine resultierende Schalldämmung nach DIN 4109-1 von $\text{erf. } R'_{w,\text{res}} \geq 35 \text{ dB}$ besitzen.
- Außenbauteile im Lärmpegelbereich IV (Anlage 6) müssen eine resultierende Schalldämmung nach DIN 4109 von $\text{erf. } R'_{w,\text{res}} \geq 40 \text{ dB}$ besitzen.
- In den Baufeldern 01 und 02 sollten Terrassen/Balkone/Loggien/Freisitze nur auf der lärmabgewandten Haus-Ostseite angeordnet werden andernfalls sind sie mit abschir-

menden Lärmschutzmaßnahmen (schalldämmende Brüstung und Aufsatz im Sitzbereich) oder geschlossene Balkone/Loggien (z.B. Wintergarten) zu versehen.

Gesamtlärm – maßgebliche Außenlärmpegel

In der vorliegenden Begutachtung wurde abschließend die Gesamtlärmeinwirkung (Kapitel 7) durch die verschiedenen Lärmarten nach Definition der DIN 4109-2 aus Straßenverkehrs-, Schienenverkehrs- und Gewerbelärm an den Nachweisorten in den Plangebieten ermittelt. In Tabelle 7 sind die Pegel der Summenimmission und die daraus folgenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a für DIN 4109 genannt. Kapitel 8 enthält zudem die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile sowie Orientierungswerte für die erforderliche Schalldämm-Maße der Fenster. In Abhängigkeit der Lärmpegelbereiche und der Schutzbedürftigkeit der Räume ist je nach dem Verhältnis Wand/Fensterfläche passiver Lärmschutz erforderlich, der im konkreten Baugenehmigungsverfahren zu dimensionieren ist.

Eine flächenhafte Darstellung der Lärmpegelbereiche ist auf Grundlage der ermittelten Außenlärmpegel in der Anlage 6 (Isophone in Höhe 5,5 m über Gelände – ungefähr Höhe 1.OG) ersichtlich.

Dr. Blechschmidt & Reinhold GmbH

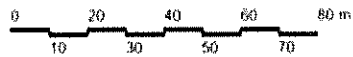
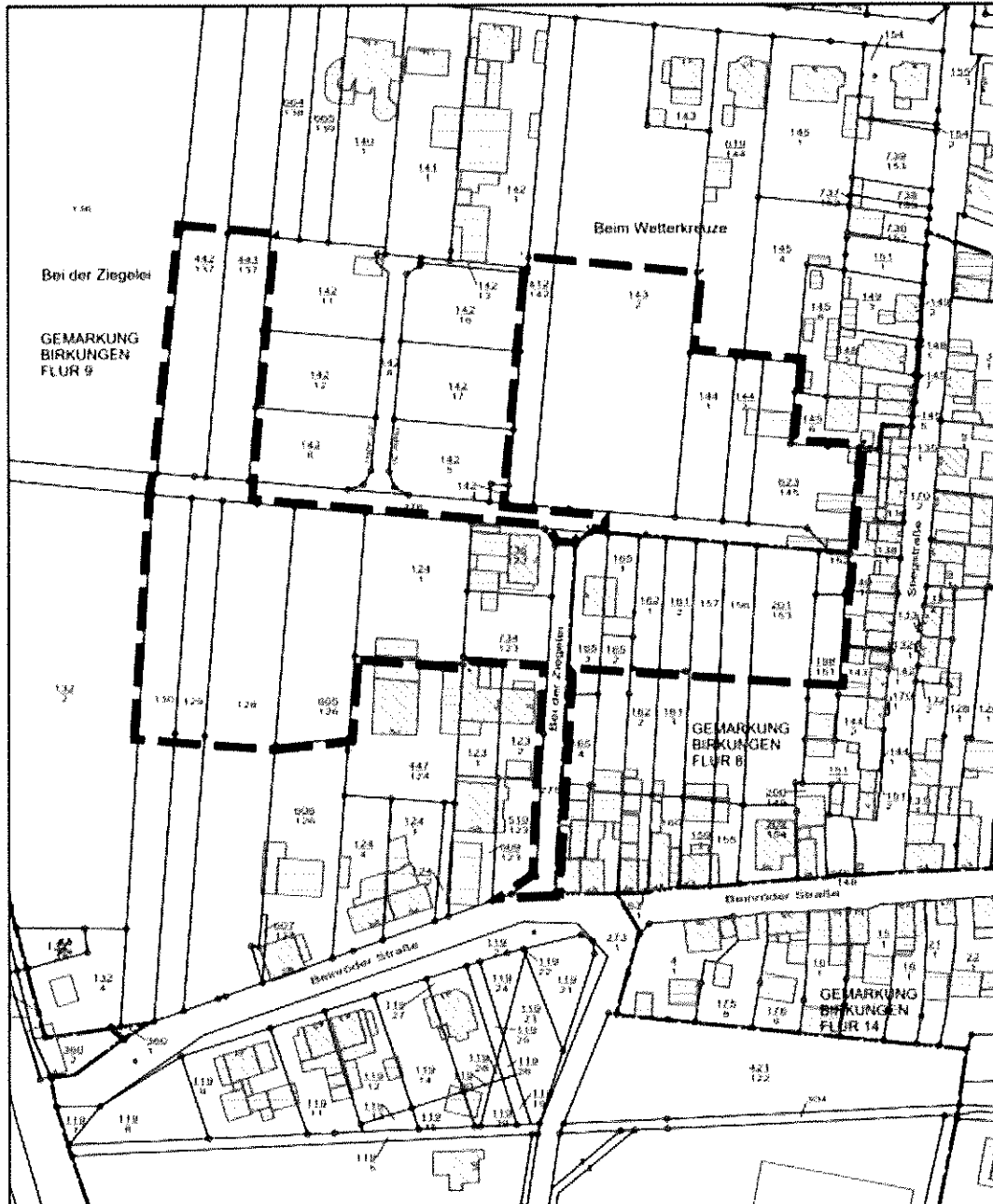
08. März 2021



Ausschnitte aus Plangrundlagen

Anlage 1.1

- Übersichtslageplan aus /11/ -



PLANGRUNDLAGE GIS-DATEN 2019 LANDESBAMT FÜR
VERMESSUNG UND GEODINFORMATION 99088 ERFURT

STADT LEINEFELDE-WORBIS

LANDKREIS EICHSFELD

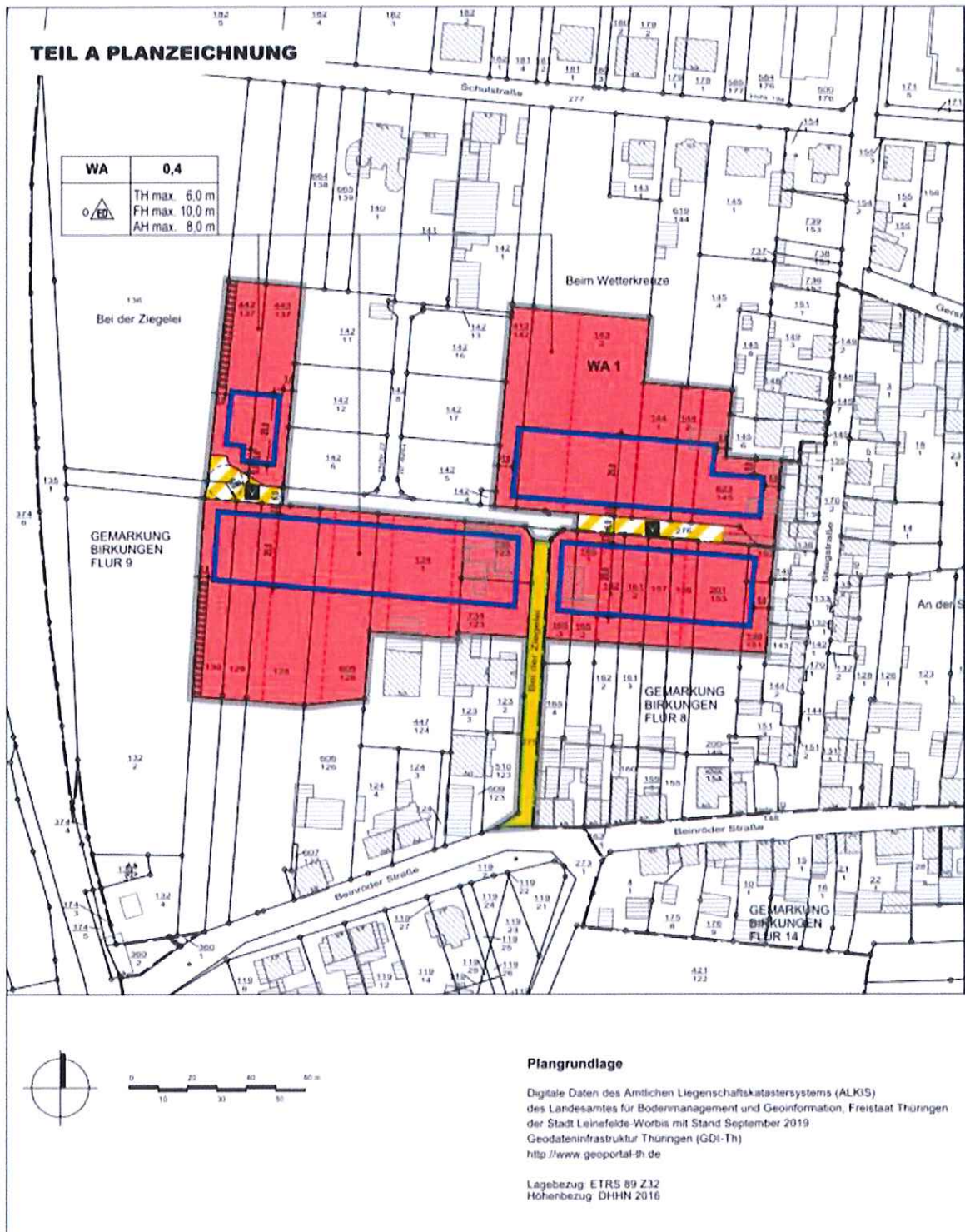
**BEBAUUNGSPLAN NR. 42
"BEI DER ZIEGELEI"**

- GRENZE DES RÄUMLICHEN GELTUNGSBEREICHES
- FLURGRENZE

Ausschnitte aus Plangrundlagen

Anlage 1.2

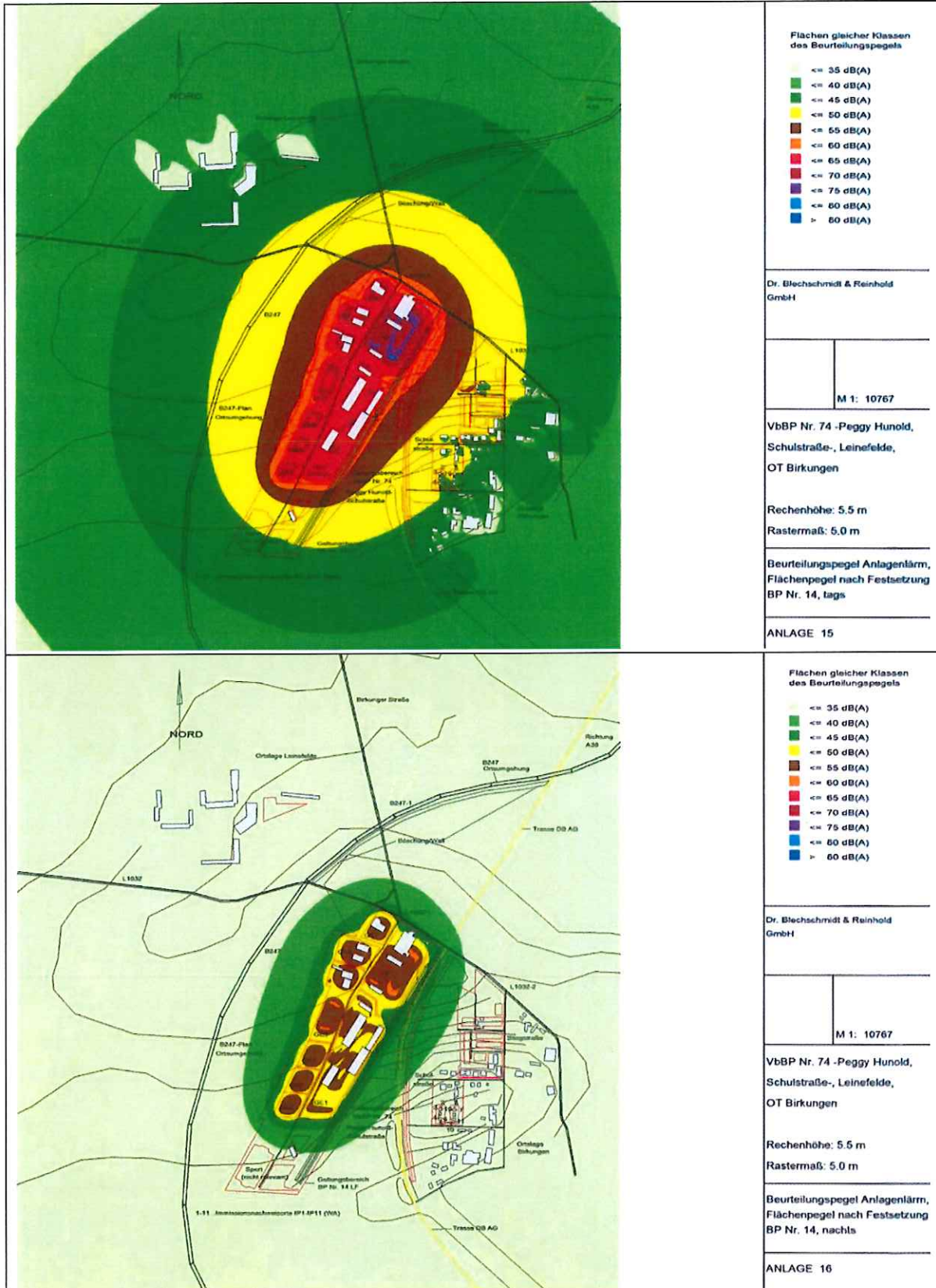
-Entwurf B-Plan Nr. 42, Stand 10/2020 aus /11/ -



Ausschnitte aus Plangrundlagen

Anlage 1.3

- Rasterkarten Anlagenlärm aus Schalltechnischer Begutachtung 16 2162-I (Anlage 15 und 16) /12/ -



Ausschnitte aus Plangrundlagen

Anlage 1.4

- Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm aus Schalltechnischer Begutachtung 16 2162-I (S.17) /12/ -

3.3. Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm

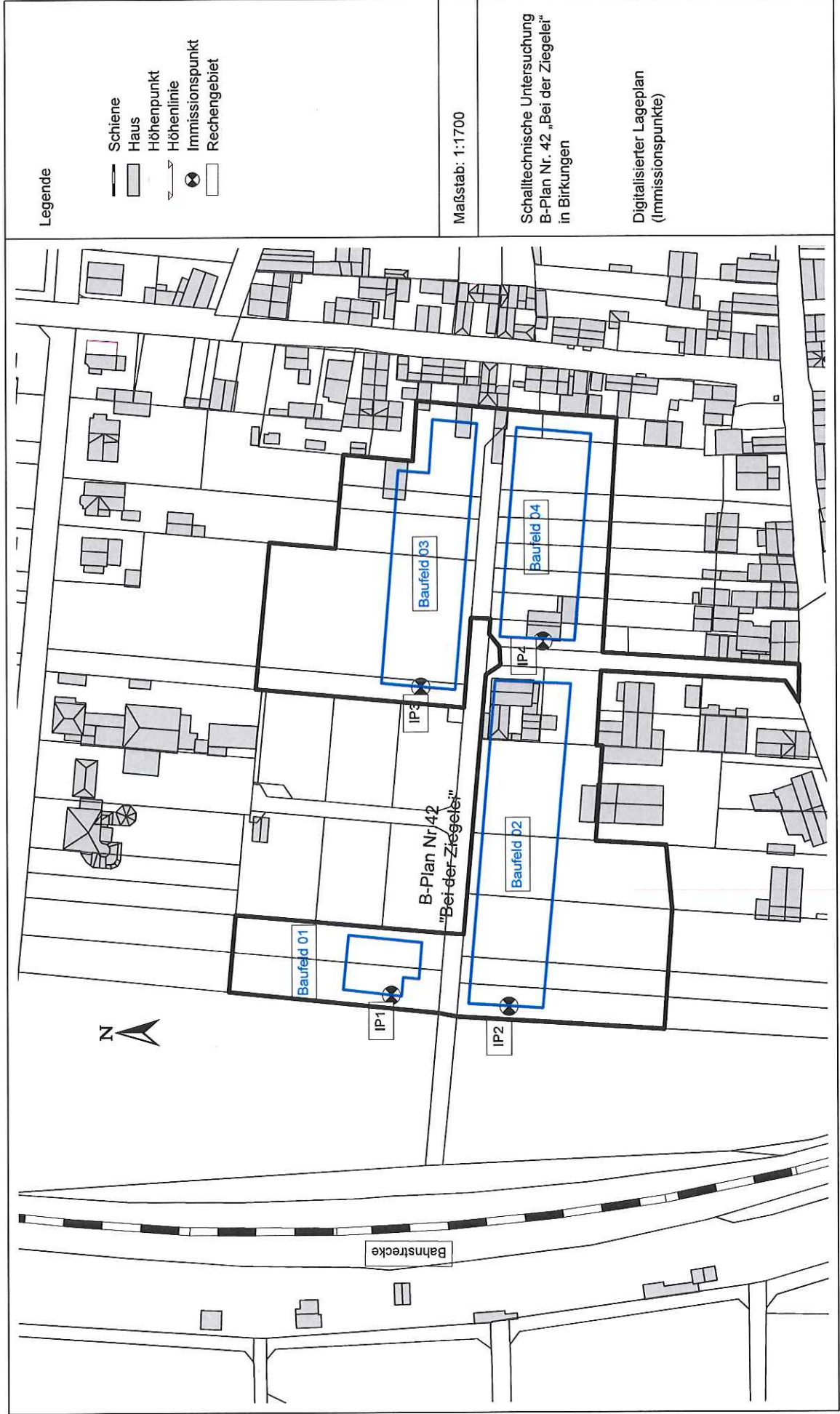
Tabelle 3 enthält die Beurteilungspegel für Straßenverkehrslärm. Berücksichtigt wurde die Plansituation 2025.

Tabelle 3: Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, Plansituation 2025, tags und nachts, Werte aufgerundet

Nachweisort	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Überschreitung der Orientierungswerte von 55/45 dB(A) tags/nachts in dB(A)		Nutzung
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
IP 1	42	34	keine	keine	WA
IP 2	45	38	keine	keine	WA
IP 3	46	38	keine	keine	WA
IP 4	46	38	keine	keine	WA
IP 5	43	36	keine	keine	WA
IP 6	42	34	keine	keine	WA
IP 7	41	33	keine	keine	WA
IP 8	45	37	keine	keine	WA
IP 9	45	38	keine	keine	WA
IP 10	45	37	keine	keine	WA
IP 11	43	35	keine	keine	WA

Digitalisierter Lageplan

Anlage 2



Emissionsansätze

-Schienenverkehr-

Bezeichnung	M. ID	Lw'		Zugklassen	Vmax (km/h)
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
Schiene		84.1	83.7 (lokal)		

Verwendung		Zugklassen		Gatt.		Bezeichnung	
Zugzus.		ZZ_2021_NVZ_DLOK	Natverkehrs zug (Diesel-Triebzug)				
Zugzus.		ZZ_2021_NVZ_DLOK	Natverkehrs zug (bespannt mit D-Lok)				
Zugzus.		ZZ_2021_GZ_DLOK_2020	Güterzug 2020 (bespannt mit D-Lok)				

Anlage 3

Schiene (Schall 03 2014) X

Bez.: Schiene (lokal) OK

ID:

Straßenbahn

Zugklassen und Zuschläge
 Fahrtart:

Schwellengleis im Schotterbett

Schallminderung am Gleis:

(keine)

Brücke:

(keine Brücke)

Kurvenradius (m):

Gefällestrücke (>2% >500m)

Vmax (km/h):

Gatt.	Anzahl Züge		v (km/h)	nAchse	Lw',j (dBA)	
	Tag	Nacht			Tag	Nacht
ZZ_2021_NVZ_DLOK	17	0	3	120	78.1	73.6
ZZ_2021_NVZ_DTZ	32	0	2	160	75.9	66.8
ZZ_2021_GZ_DLOK_2020	3	0	2	100	81.9	83.2

Emission Lw' (dB):

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Ges.-A:
Spektrum Tag:	73.4	72.2	71.8	78.4	80.9	78.0	71.3	58.8	84.1
Spektrum Abend:	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0	-81.0
Spektrum Nacht:	71.0	70.2	70.6	78.3	80.7	77.3	69.8	58.1	83.7

Anlage 4

Einzelpunktberechnung

-Schienenverkehrslärm- (5,5 m über Gelände – Höhe OG)

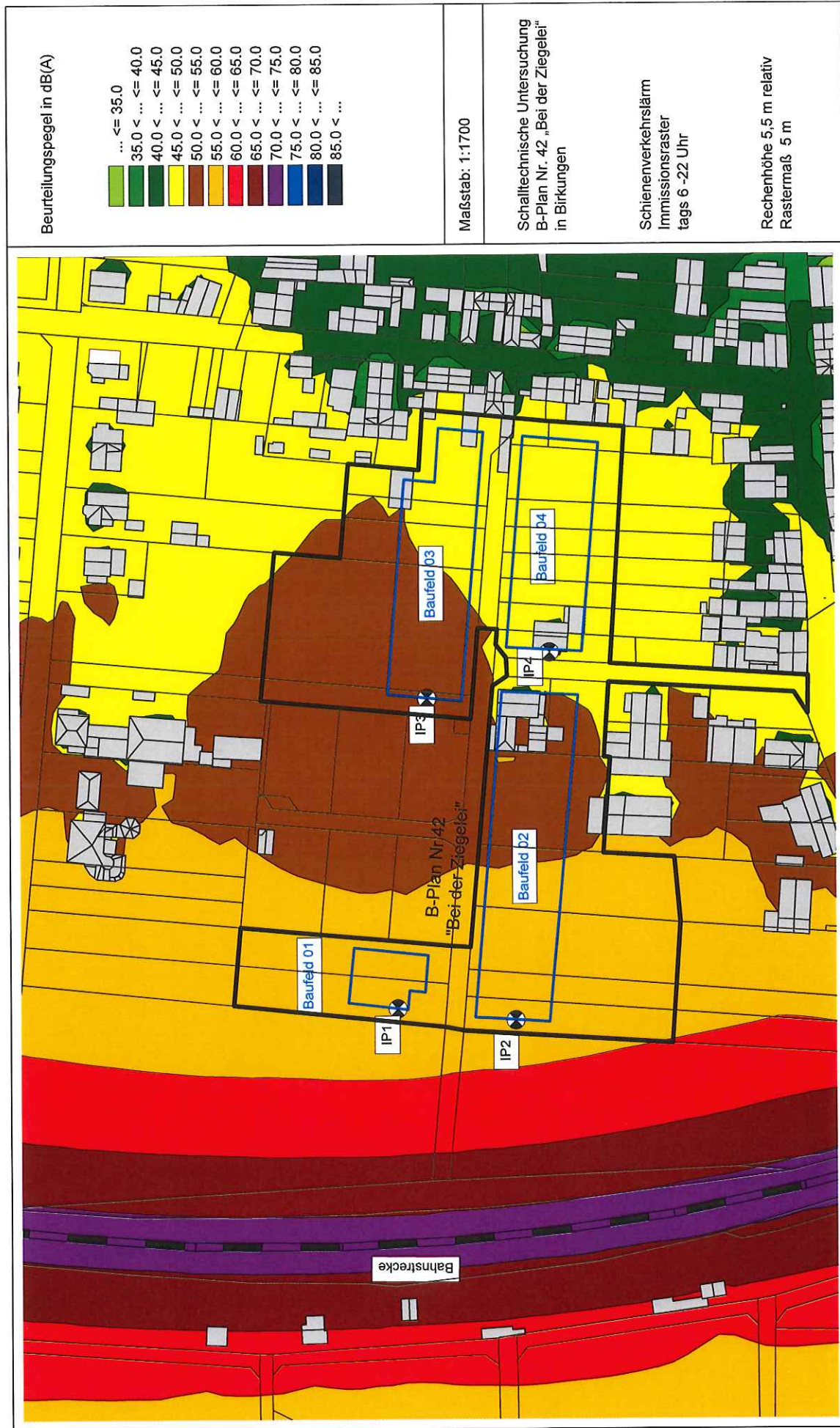
Bezeichnung	M. ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IP1 W (OG)		57.2	56.8	59.0	49.0	WA		Schiene	5.50 r	592699.99	5691522.82	345.35
IP2 W (OG)		58.1	57.7	59.0	49.0	WA		Schiene	5.50 r	592696.28	5691484.71	344.71
IP3 W (OG)		52.3	51.9	59.0	49.0	WA		Schiene	5.50 r	592798.87	5691513.00	344.79
IP4 W (OG)		50.1	49.8	59.0	49.0	WA		Schiene	5.50 r	592813.38	5691473.31	343.99

-Schienenverkehrslärm- (2,5 m über Gelände – Höhe EG)

Bezeichnung	M. ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IP1 W (EG)		55.9	55.5	59.0	49.0	WA		Schiene	2.50 r	592699.99	5691522.82	342.35
IP2 W (EG)		56.9	56.5	59.0	49.0	WA		Schiene	2.50 r	592696.28	5691484.71	341.71
IP3 W (EG)		51.0	50.6	59.0	49.0	WA		Schiene	2.50 r	592798.87	5691513.00	341.79
IP4 W (EG)		46.0	45.6	59.0	49.0	WA		Schiene	2.50 r	592813.38	5691473.31	340.99

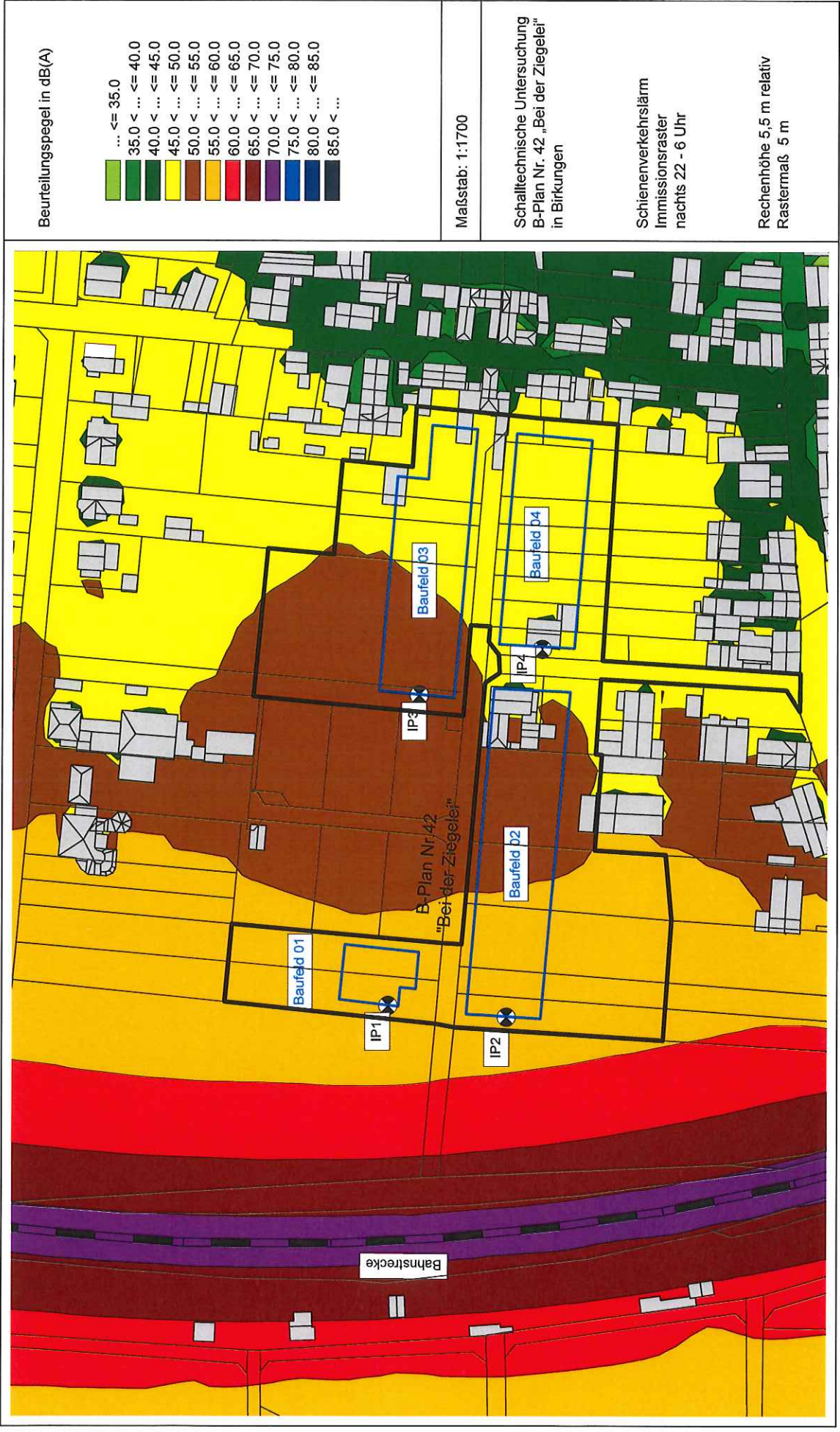
Immissionsraster - Schienenverkehrslärm (tags 6-22 Uhr)

Anlage 5.1



Immissionsrastrer - Schienenverkehrslärm (nachts 22 - 6 Uhr)

Anlage 5.2



Außenlärmpegelbereiche (Rasterdarstellung Höhe 5,5 m)

Anlage 6

