

G U T A C H T E N 2 3 4 9 G / 1 6

G a u - A l g e s h e i m

B e b a u u n g s p l a n „ I n d e r E i c h e n b a c h “

**E r m i t t l u n g u n d B e u r t e i l u n g
d e r V e r k e h r s g e r ä u s c h e**

Auftraggeber:

Stadt Gau-Algesheim
Rathaus Marktplatz 1
55435 Gau-Algesheim

über:

Verbandsgemeindeverwaltung
Gau-Algesheim
Hospitalstraße 22
55435 Gau-Algesheim

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	1
2. Bearbeitungsgrundlagen	1
3. Anforderungen an die Schalleinwirkungen	2
4. Schalleinwirkungen der Bahnstrecke	3
4.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen des Schienenverkehrs	4
4.2 Annahmen für die Schallemissionen der Bahnstrecke	6
4.3 Berechnung der Schallemissionen der Bahnstrecke	6
5. Schalleinwirkungen der Straßen in der Planungsfläche	7
5.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen des Straßenverkehrs	8
5.2 Berechnung der Schallemissionen der Straßen	9
6. Berechnung der Schallimmissionen in der Planungsfläche	14
6.1 Berechnungsverfahren für die Schallimmissionen	14
6.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Planungsfläche	14
7. Maßnahmen zum Schallschutz	16
7.1 Aktive Maßnahmen zum Schallschutz	16
7.2 Passive Maßnahmen zum Schallschutz	16
8. Zusammenfassung	18

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Gau-Algesheim beabsichtigt auf einer etwa 5 ha großen Fläche nördlich der Bahnstrecke und westlich der Binger Straße den Bebauungsplan „In der Eichenbach“ aufzustellen und die Fläche als allgemeines Wohngebiet auszuweisen. Sowohl von den beiden Bahnstrecken Bingen - Ingelheim, Gau-Algesheim - Ockenheim als von der auch von der Erschließungsstraße innerhalb der Planungsfläche können relevante Verkehrsgeräusche in die Fläche einwirken.

Zur Vermeidung von Konflikten sollen die Schalleinwirkungen der Verkehrswege in der Planungsfläche im vorliegenden Gutachten ermittelt und beurteilt werden.

In der Anlage zu diesem Gutachten ist der Bebauungsplan und die Verkehrswege dargestellt.

2. Bearbeitungsgrundlagen

Zur Erarbeitung dieses Gutachtens wurden folgende Informationen berücksichtigt:

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Liegenschaftskarte, von Gau-Algesheim, mit Darstellung der Gebäude und Verkehrswege in der Nachbarschaft zur Fläche des Bebauungsplans im PDF-Datenformat im Maßstab 1:3000, Planverfasser Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz in Koblenz, Plandatum 20.07.2016
- Bebauungsplan „In der Eichenbach“ der Gau-Algesheim im PDF-Datenformat im Maßstab 1:1000, Planverfasser BBP Stadtplanung Landschaftsplanung in Kaiserslautern, Plandatum 04/2016
- Angaben der DB Netz AG in Frankfurt zu den Verkehrsmengen auf den Bahnstrecken 3510 Bingen - Ingelheim und 3512 Gau-Algesheim - Ockenheim für das Jahr 2016 und als Prognose für das Jahr 2025
- Ortsbesichtigung des Sachverständigen am 17.08.2016

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage folgender Verordnungen, Normen und Richtlinien:

- „Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)“ vom 12.06.1990 mit Anlage 2 (zu § 4) „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall03)“ Ausgabe 2014
- „RLS - 90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ des Bundesministers für Verkehr, Ausgabe 1990
- DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“ Ausgabe November 1989
- DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ Ausgabe Oktober 1999
- DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ Ausgabe Juli 2002 mit Beiblatt 1 vom Mai 1987
- EN ISO 717 „Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen“ Ausgabe Januar 1997
- VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ Ausgabe August 1987
- Bericht „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung in Köln, Ausgabe 2006

3. Anforderungen an die Schalleinwirkungen

Durch die von den Verkehrswegen (Straße und Schiene) insgesamt ausgehenden und in der Planungsfläche einwirkenden Schallimmissionen sind durch Vergleich mit den schalltechnischen Orientierungswerten des Beiblatts 1 zur DIN 18005 zu beurteilen.

Die Orientierungswerte sind in Abhängigkeit von der Art der baulichen Nutzung gestuft. Die Fläche des Bebauungsplans soll als allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 Bau-nutzungsverordnung eingestuft werden. Die dafür anzuwendenden schalltechnischen Orientierungswerte wurden dem Abschnitt 1.1 a des Beiblatts 1 zur DIN 18005 ent-nommen.

Folgende schalltechnischen Orientierungswerte werden für die Beurteilung der Ver-kehrsrgeräusche herangezogen:

	tags	nachts
allgemeines Wohngebiet	55	45 dB(A)

Die genannten schalltechnischen Orientierungswerte sollen durch die Verkehrsgeräu-sche außen vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen nicht überschritten werden.

Bei Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte sind nach Möglichkeit aktive Maßnahmen zum Schallschutz so zu dimensionieren, dass die genannten Ori-entierungswerte außen vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen nicht überschritten werden. Die vor diesen Fenstern dann noch einwirkenden maßgeblichen Außenge-räuschpegel machen ggf. die Dimensionierung von passiven Maßnahmen zum Schall-schutz in Form von Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Fenster, Außentüren, Außenwände, Dach) nach DIN 4109 erforderlich.

Sofern außen vor den Fenstern von Schlafräumen und Kinderzimmern, nachts ein Mittelungspegel von 50 dB(A) überschritten wird, ist zusätzlich zur erforderlichen Schalldämmung der Fenster eine kontrollierte Belüftung erforderlich um sicher zu stel-len, dass der Raum nach den anerkannten Regeln der Technik mit ausreichend Frischluft versorgt werden kann.

4. Schalleinwirkungen der Bahnstrecke

Die von den in etwa 20 m Abstand südlich der Planungsfläche verlaufenden beiden Bahnstrecken ausgehenden Schallemissionen und die dadurch in der Fläche einwir-kenden Schallimmissionen wurden durch Berechnungen auf Grundlage der Verkehrs-zahlen der Bahn AG ermittelt.

4.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen des Schienenverkehrs

Die rechnerische Ermittlung der an der geplanten Bebauung einwirkenden Schienenverkehrsgeräusche wurde nach dem Verfahren der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall03)“ Ausgabe 2014 durchgeführt.

Mit der folgenden Gleichung wurde nach diesem Verfahren der von den Schienenstrecken ausgehende längenbezogene Schalleistungspegel im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teilschallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie Fz je Stunde von der Mitte der Gleise ermittelt:

$$L_{W,A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Dabei bedeuten:

$L_{W,A,f,h,m,Fz}$ = längenbezogener Schalleistungspegel der Strecke in dB(A)

$a_{A,h,m,Fz}$ = A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB

$\Delta a_{f,h,m,Fz}$ = Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2, in dB

n_Q = Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1

$n_{Q,0}$ = Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1

$b_{f,h,m}$ = Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14

v_{Fz} = Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2, in km/h

v_0 = Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h

$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$ = Summe der c Pegelkorrekturen für

Fahrbahnart (c1) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche (c2)
nach Tabelle 8 in dB

$\sum_k K_k$ = Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9

bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11, in
dB

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung im Oktavband f und Höhenbereich h
des Verkehrs von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird nach folgender
Gleichung berechnet:

$$L_{W''A,f,h} = 10 \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1L_{W''A,f,h,m,Fz}} \right) dB$$

Die so für die einzelnen Strecken- bzw. Gleisabschnitte berechneten längenbezogenen
Schalleistungspegel wurden nach dem Verfahren der Schall03 energetisch addiert und
in die Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit umgerechnet. Dabei wurde die
Pegelkorrektur Straße – Schiene nach Nummer 2.2.18 der Schall03 in Höhe von
5 dB(A) nicht in Abzug gebracht.

4.2 Annahmen für die Schallemissionen der Bahnstrecke

Die Berechnung der Schienenverkehrsgeräusche basiert auf den folgenden Angaben der Deutsche Bahn AG zu den Verkehrsdaten:

Bahnstrecke 3510 Bingen - Ingelheim

Ist Zugmengen für das Jahr 2016:

tags zwischen 6 und 22 Uhr	159 Züge
nachts zwischen 22 und 6 Uhr	65 Züge

Prognose Zugmengen für das Jahr 2025:

tags zwischen 6 und 22 Uhr	141 Züge
nachts zwischen 22 und 6 Uhr	73 Züge

Die maximale Geschwindigkeit beträgt 160 km/h.

Bahnstrecke 3512 Gau-Algesheim - Ockenheim

Ist Zugmengen für das Jahr 2016:

tags zwischen 6 und 22 Uhr	71 Züge
nachts zwischen 22 und 6 Uhr	10 Züge

Prognose Zugmengen für das Jahr 2025:

tags zwischen 6 und 22 Uhr	81 Züge
nachts zwischen 22 und 6 Uhr	10 Züge

Die maximale Geschwindigkeit beträgt 140 km/h.

Für den Gleisoberbau wurde generell ein Schwellengleis im Schotterbett angenommen.

4.3 Berechnung der Schallemissionen der Bahnstrecke

Die Berechnung der Schallemissionen für die Prognose ergab, dass die Schalleinwirkungen beider Strecken im Jahr 2025 tagsüber und nachts deutlich höher sind als gegenwärtig. Deshalb wurde die Schallberechnung mit den für das Jahr 2025 prognostizierten Zugzahlen durchgeführt.

In der folgenden Tabelle sind die Grundlagen für die Berechnung der Schienenverkehrs-Emissionen und die damit ermittelten Berechnungsergebnisse als Emissions-Schalleistungspegel der Schienenstrecke für die Tag- und die Nachtzeit dargestellt:

	n_{Fz}	v	L_W
		km/h	dB(A)
Strecke 3510 Bingen - Ingelheim im Jahr 2025			
tags	8,8	160	89,4
nachts	9,1	160	93,1
Strecke 3512 Gau Algesheim - Oppenheim im Jahr 2025			
tags	5,1	140	83,7
nachts	1,3	140	78,7

Dabei bedeuten:

n_{Fz} = Anzahl der Fahrzeuge je Stunde

L_W = längenbezogener Schalleistungspegel in dB(A)

Die so berechneten Schalleistungspegel der Bahnstrecken wurden zur Ermittlung der Schallimmissionen in ein drei-dimensionales Rechenmodell jeweils in der Mitte des nächsten Gleises eingesetzt.

5. Schalleinwirkungen der Straßen in der Planungsfläche

Die Anbindung der Straßen innerhalb der Planungsfläche an die Binger Straße erfolgt im Süden gegenüber der Hausnummer 4 und im Norden gegenüber der Hausnummer 48. Die Berechnung der Verkehrsgeräusche basiert auf den Verkehrsmengen die mit den „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen ermittelt und mit der RLS-90 in die Schallemissionen und deren Immissionen umgerechnet wurden.

5.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen des Straßenverkehrs

Die rechnerische Ermittlung der Straßenverkehrsgeräusche am untersuchten Gebäude wurde nach dem Verfahren der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) in Verbindung mit der „RLS - 90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ des Bundesministers für Verkehr, Ausgabe 1990 durchgeführt.

Das Berechnungsverfahren basiert auf dem von den Straßen ausgehenden mittleren Schallpegel in 25 m Abstand von der Mitte der nächsten Fahrspur. Dieser wurde mit den folgenden Gleichungen berechnet:

$$L_{m,E} = 37,3 + 10 \cdot \text{LOG}_{(10)} [M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)] + D_v + D_{\text{Str0}} + D_{\text{Stg}} + K$$

$$M_{\text{Tag}} = 0,057 \cdot \text{DTV}$$

$$M_{\text{Nacht}} = 0,011 \cdot \text{DTV}$$

$$p_N = -0,0975 + 1,5835 \cdot \text{GV}$$

$$p_T = ((\text{DTV}_{\text{Lkw} > 2,8} - (p_N \cdot M_N / 100) \cdot 8) / 16) / M_T \cdot 100$$

$$\text{DTV}_{\text{Lkw} > 2,8} = \text{Bus} + \text{LFW} \cdot 0,1667 + \text{LKW} + \text{LZ}$$

$$D_v = L_{\text{Pkw}} - 37,3 + 10 \cdot \text{LOG}_{(10)} \left[\frac{100 + (10^{0,1 \cdot D} - 1) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right]$$

$$L_{\text{Pkw}} = 27,7 + 10 \cdot \text{LOG}_{(10)} \left[1 + (0,02 \cdot v_{\text{Pkw}})^3 \right]$$

$$L_{\text{Lkw}} = 23,1 + 12,5 \cdot \text{LOG}_{(10)} (v_{\text{Lkw}})$$

$$D = L_{\text{Lkw}} - L_{\text{Pkw}}$$

Dabei bedeuten:

$L_{m,E}$ = Mittelungspegel für die Tag- bzw. Nachtzeit in 25 m Abstand von der Mitte der Fahrspur in dB(A)

DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h

M_{Tag} = mittlere stündliche Verkehrsmenge auf der Straße innerhalb der Tagzeit in Kfz/h

M_{Nacht} = mittlere stündliche Verkehrsmenge auf der Straße innerhalb der Nachtzeit in Kfz/h

GV	=	Anteil des Güterverkehrs am DTV in %
p _T	=	Anteil der LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t an der Verkehrsmenge M innerhalb der Tagzeit in %
p _N	=	Anteil der LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t an der Verkehrsmenge M innerhalb der Nachtzeit in %
D _v	=	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom LKW-Anteil in dB(A)
D _{StrO}	=	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen in dB(A)
D _{Stg}	=	Korrektur für Steigungen oder Gefälle in dB(A)
K	=	Zuschlag für Kreuzungen und Einmündungen in dB(A)
v _{Pkw}	=	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw, mindestens 30 km/h
v _{LKW}	=	zulässige Höchstgeschwindigkeit für LKW, mindestens 30 km/h
p	=	Anteil der LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t an der Verkehrsmenge M in %
L _{Pkw}	=	Mittelungspegel in 25 m Abstand für 1 Pkw/h in dB(A)
L _{LKW}	=	Mittelungspegel in 25 m Abstand für 1 LKW/h in dB(A)

Die nach dem Verfahren der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ berechneten Verkehrsmengen der Straßen innerhalb der Planungsfläche sind die Grundlage für die Berechnung der Schallemissionen der Straßen.

5.2 Berechnung der Schallemissionen der Straßen

In den folgenden Tabellen sind die Grundlagen für die Berechnung der Straßenverkehrs-Emissionen und die damit ermittelten Berechnungsergebnisse als Emissionspegel der jeweiligen Straße in einem Abstand von 25 m von der Mitte der äußeren Fahrspuren dargestellt.

Die Abschätzung des Verkehrsaufkommens in der Fläche des Bebauungsplan wurde mit folgenden Annahmen aus den „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung in Köln, Ausgabe 2006, durchgeführt:

- | | |
|--|-----------------------|
| - Fläche des allgemeinen Wohngebiets | 4,4a |
| - Nettodichte nach Tabelle 3.2 | 100 Einwohner/ha |
| - Mittlere tägliche Wegehäufigkeit je Einwohner | 3,7 |
| - Bewohnerbezogener Wirtschaftsverkehr | 0,1 Kfz-Fahrten/Einw. |
| - Abzug für Ziel- und Quellverkehr innerhalb des Gebiets | 10 % |
| - Zuschlag für Besucherverkehr | 5 % |
| - Anteil nicht-motorisierter Wege | 30 % |
| - Anteil öffentlicher Personennahverkehr | 10 % |
| - Mittlerer Besetzungsgrad Pkw | 1,2 Personen/Pkw |

In der folgenden Tabelle sind Verkehrsmengen auf den Erschließungsstraßen, resultierend aus dem Ziel- und Quellverkehr in der Fläche des Bebauungsplans, dargestellt:

Berechnung der Verkehrsmengen auf den Erschließungsstraßen

Fläche des Wohngebiets in ha	4,4
Nettodichte in Einwohner je ha	100
mittlere tägliche Wegehäufigkeit je Einwohner	3,7
bewohnerbezogener Wirtschaftsverkehr in Fahrten je Einwohner	0,1
Abzug für Ziel- und Quellverkehr innerhalb des Gebiets in %	10
Zuschlag für Besucherverkehr in %	5
Anteil nicht-motorisierter Wege in %	30
Anteil öffentlicher Personennahverkehr in %	10
mittlerer Besetzungsgrad in Personen je Pkw	1,2
Kfz auf den Erschließungsstraßen insgesamt als DTV	1467
davon auf den Zufahrten von und zur Binger Straße als DTV	734
davon auf den Straßen in der Planungsfläche als DTV	367

Die so berechneten Verkehrsmengen sind die Grundlage für die Berechnung der Schallemissionen der Straßen.

In den folgenden Tabellen ist die Berechnung der Emissionspegel der Straßen innerhalb der Planungsfläche für die Tag- und die Nachtzeit dargestellt:

Berechnung der Schallemissionen der Zufahrten von und zur Binger Straße

	tags	nachts
Verkehrsmenge als Ergebnis der Abschätzung	734	
M in %	6,0	1,0
maßgebende stündliche Verkehrsstärke [M]	44	7
Geschwindigkeit Pkw in km/h	30	30
Geschwindigkeit Lkw in km/h	30	30
Lkw-Anteil p in %	10,0	3,0
$L_{m(25)}$ nach Gl. 7	56,3	46,9
L_{PKW} nach Gl. 8	28,5	28,5
L_{LKW} nach Gl. 8	41,6	41,6
D nach Gl. 8	13,0	13,0
D_v nach Gl. 8	-6,73	-7,75
D_{Stro} Korrektur für Straßenoberfläche	0,0	0,0
D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle	0,0	0,0
D_E Korrektur für Spiegelschallquellen	0,0	0,0
$L_{m,E}$ nach Gl. 6	49,6	39,2

Berechnung der Schallemissionen der Erschließungsstraßen in der Planungsfläche

	tags	nachts
Verkehrsmenge als Ergebnis der Abschätzung	367	
M in %	6,0	1,0
maßgebende stündliche Verkehrsstärke [M]	22	4
Geschwindigkeit Pkw in km/h	30	30
Geschwindigkeit Lkw in km/h	30	30
Lkw-Anteil p in %	10,0	3,0
$L_{m(25)}$ nach Gl. 7	53,3	43,9
L_{PKW} nach Gl. 8	28,5	28,5
L_{LKW} nach Gl. 8	41,6	41,6
D nach Gl. 8	13,0	13,0
D_v nach Gl. 8	-6,73	-7,75
D_{Stro} Korrektur für Straßenoberfläche	0,0	0,0
D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle	0,0	0,0
D_E Korrektur für Spiegelschallquellen	0,0	0,0
$L_{m,E}$ nach Gl. 6	46,6	36,2

Die so für die Tag- und die Nachtzeit ermittelten Schallemissionen der Straßen in der Planungsfläche wurden im digitalen Rechenmodell als Linienschallquellen mittig auf den beiden Fahrspuren jeder Straße in einer Höhe von 0,5 m über den Fahrbahnen angeordnet.

6. Berechnung der Schallimmissionen in der Planungsfläche

Die in den Abschnitten 4 und 5 ermittelten Schallemissionen der Bahnstrecken und der Straßen wurden in die Schallimmissionen innerhalb der Planungsfläche umgerechnet.

6.1 Berechnungsverfahren für die Schallimmissionen

Die rechnerische Ermittlung der Verkehrsgeräusche in der Fläche wurde nach dem Verfahren der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) durchgeführt.

Dazu wurde ein drei-dimensionales digitales Rechenmodell aufgebaut in dem die Lage der Verkehrswege, der bestehenden Gebäude, der sonstigen natürlichen und künstlichen Hindernisse und ggf. auch des Geländes enthalten ist.

Bei der Berechnung wurde die Schallpegelminderung durch geometrische Schallausbreitung zwischen den Straßen- und Schienenstrecken und den Rechenpunkten in 6 m Höhe über dem Gelände mit Berücksichtigung der Schirmung, Beugung, Luft- und Bodenabsorption und der 3-fachen Reflexion an bestehenden Gebäuden und sonstigen Hindernissen berücksichtigt. Auch die 2,5 m hohe Lärmschutzwand an einem Teil der Bahnstrecke ist dabei mit berücksichtigt worden.

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen wurde das Programmsystem LIMA, Version 11.1 eingesetzt. In diesem Programm werden die genannten Verordnungen, Normen und Richtlinien berücksichtigt. Die Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Test 94 und RBLärm-92) wurden mit diesem Programm ohne Abweichungen richtig berechnet.

6.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Planungsfläche

Mit den im Abschnitt 6.1 beschriebenen Berechnungsverfahren, den Grundlagen und Annahmen für die Berechnungen in den Abschnitten 4 und 5 wurden die von den Bahnstrecken und den Straßen ausgehenden und in der Planungsfläche einwirkenden Schallimmissionen berechnet.

In den Anlagen 2 und 3 sind die Schalleinwirkungen der Bahnstrecken in 6 m Höhe über dem Gelände in der Tag- und der Nachtzeit als Beurteilungspegel in dB(A) grafisch dargestellt.

In den Anlagen 4 und 5 entsprechend die Schalleinwirkungen der Straßen in 6 m Höhe über dem Gelände in der Tag- und der Nachtzeit als Beurteilungspegel in dB(A) grafisch dargestellt.

Zur Beurteilung der Verkehrsgeräusche wurden die im Abschnitt 3 genannten schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau für allgemeines Wohngebiet von tags von 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) herangezogen.

Durch die Bahnstrecken wird der schalltechnische Orientierungswert für die Tagzeit von 55 dB(A) in einem Abstand von der südlichen Grenze des Plangebiets von 125 m eingehalten. Im Nahbereich zu den Bahnstrecken wird ein Beurteilungspegel tags von 60 dB(A) nicht überschritten.

In der Nachtzeit wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) im Nahbereich zur Bahn um bis zu 18 dB(A) sehr deutlich und auch an der nördlichen Planungsgrenze noch um 10 dB(A) überschritten.

Die Anforderungen der DIN 18005 werden damit nicht eingehalten, sondern sehr erheblich überschritten. Für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind damit Maßnahmen zum Schutz vor den Verkehrsgeräuschen erforderlich.

Durch den künftigen Straßenverkehr innerhalb der Planungsfläche werden die schalltechnischen Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet tags und nachts nicht überschritten, in nahezu der gesamten Fläche deutlich unterschritten, und damit eingehalten.

7. Maßnahmen zum Schallschutz

7.1 Aktive Maßnahmen zum Schallschutz

Die bestehende 2,5 m hohe Lärmschutzwand unmittelbar nördlich der Gleise bewirkt im Nahbereich dazu bereits eine bis zu 10 dB(A) hohe Schallabschirmung. Mit größerem Abstand verringert sich diese Schirmwirkung deutlich. Es ist, auch mit Berücksichtigung des dazu erforderlichen Aufwandes, nicht sinnvoll die Wand zu erhöhen und/oder in Richtung Westen weiter zu führen.

Zur Minderung der nächtlichen Schienenverkehrsgeräusche sind passive Maßnahmen zum Schallschutz erforderlich.

7.2 Passive Maßnahmen zum Schallschutz

Die Dimensionierung der passiven Maßnahmen zum Schallschutz in Form von schalldämmenden Fenstern und Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen wird nach dem Verfahren der DIN 4109-1:2016-07 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“ durchgeführt.

In der Norm sind die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen mit Bezug zu den Lärmpegelbereichen angegeben.

Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches sind die folgenden resultierenden erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße $\text{erf.}R'_{w,\text{ges}}$ durch alle relevanten Außenbauteile gemeinsam einzuhalten:

Ein maßgeblicher Außenlärmpegel bis 60 dB(A)

liegt im Lärmpegelbereich I und II

und macht ein resultierendes erforderliches bewertetes Schalldämm-Maße von $\text{erf.}R'_{w,\text{ges}} = 30$ dB erforderlich

Ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 61 bis 65 dB(A)

liegt im Lärmpegelbereich III

und macht ein resultierendes erforderliches bewertetes Schalldämm-Maße von $\text{erf.}R'_{w,\text{ges}} = 35$ dB erforderlich

Ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 66 bis 70 dB(A)

liegt im Lärmpegelbereich IV

und macht ein resultierendes erforderliches bewertetes Schalldämm-Maße

von $\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = 40 \text{ dB}$ erforderlich

Ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 71 bis 75 dB(A)

liegt im Lärmpegelbereich V

und macht ein resultierendes erforderliches bewertetes Schalldämm-Maße

von $\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = 45 \text{ dB}$ erforderlich

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 wird aus dem Beurteilungspegel für die Tagzeit ermittelt. Da im vorliegenden Fall die Schalleinwirkungen der Bahnstrecken nachts jedoch höher sind als tags müssen die maßgeblichen Außenlärmpegel aus dem um 10 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel der Nachtzeit berechnet werden. Zur Berücksichtigung der Schallreflektionen sind diese Werte nach DIN 4109 noch um 3 dB(A) zu erhöhen.

In der Anlage 6 zu diesem Gutachten sind die Flächen der Lärmpegelbereiche IV und V innerhalb der Planungsfläche dargestellt.

Die erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind für jedes Gebäude mit Berücksichtigung der Größe der Außenflächen, der Raumnutzungen, der Raumgrößen und der Fassadenorientierung zur Schallquelle individuell zu bestimmen.

Da die Schallberechnungen in diesem Gutachten ohne Berücksichtigung der künftigen Bebauung innerhalb der Planungsfläche durchgeführt wurden, können künftig nach realisierter Bebauung auch Schallabschirmungen wirksam werden, die zu einer deutlichen Reduzierung der Verkehrsgeräusche beitragen können.

8. Zusammenfassung

Die Stadt Gau-Algesheim beabsichtigt auf einer etwa 5 ha großen Fläche nördlich der Bahnstrecke und westlich der Binger Straße den Bebauungsplan „In der Eichenbach“ aufzustellen und die Fläche als allgemeines Wohngebiet auszuweisen. Sowohl von den beiden Bahnstrecken Bingen - Ingelheim, Gau-Algesheim - Ockenheim als von der auch von der Erschließungsstraße innerhalb der Planungsfläche können relevante Verkehrsgeräusche in die Fläche einwirken.

Um mögliche Konflikte zu erkennen wurden die Schalleinwirkungen der Verkehrswege in der Planungsfläche im vorliegenden Gutachten ermittelt und beurteilt.

Als Ergebnis der Untersuchung wurde festgestellt, dass durch die Schalleinwirkungen der Bahnstrecken insbesondere in der Nachtzeit erhebliche Schalleinwirkungen in der gesamten Planungsfläche einwirken. Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeines Wohngebiet wird nachts um bis zu 18 dB(A) deutlich überschritten. Tagsüber ist eine Überschreitung des Orientierungswerts nur im südlichen Teil der Planungsfläche festzustellen.

Die Verkehrsgeräusche der Straßen innerhalb der Planungsfläche liegen generell und zum Teil sehr deutlich unter den schalltechnischen Orientierungswerten.

Die Weiterführung oder Erhöhung der an der Bahn vorhandenen Lärmschutzwand zur Minderung der Schienenverkehrsgeräusche ist nicht sinnvoll.

Es sind passive Maßnahmen zum Schallschutz nach DIN 4109 an den geplanten Wohngebäuden erforderlich. Die erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße von Außenbauteilen liegen nach DIN 4109 im Bereich zwischen 40 und 45 dB. Die dafür kennzeichnenden Lärmpegelbereiche der Norm sind im Plan der Anlage 6 dargestellt.

Dieses Gutachten umfaßt 18 Seiten und 6 Anlagen.

Wiesbaden, den 10.11.2016

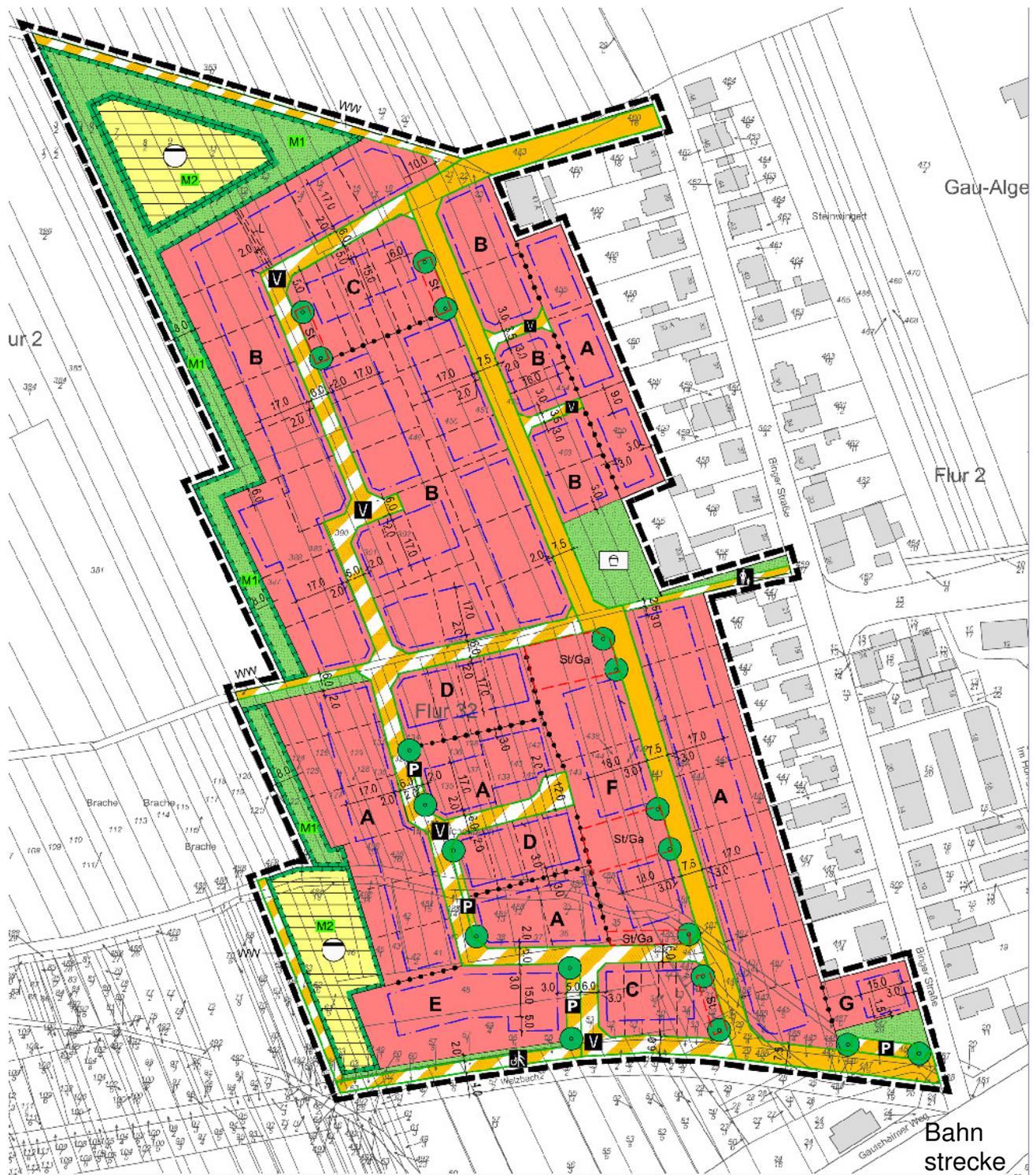


Dipl.-Ing. Richard Möbus

Anlage 1 zum Gutachten 2349G/16 vom 10.11.2016

Gau-Algesheim Bbauungsplan „In der Eichenbach“ Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsgeräusche

Bbauungsplan



Maßstab ca. 1:2000

Anlage 2 zum Gutachten 2349G/16 vom 10.11.2016

Gau-Algesheim Bbauungsplan „In der Eichenbach“ Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsgeräusche

Schalleinwirkungen der Bahnstrecken in 6 m Höhe über dem Gelände in der Tagzeit
als Beurteilungspegel in dB(A)



Maßstab ca. 1:2000

Anlage 3 zum Gutachten 2349G/16 vom 10.11.2016

Gau-Algesheim Bbauungsplan „In der Eichenbach“ Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsgeräusche

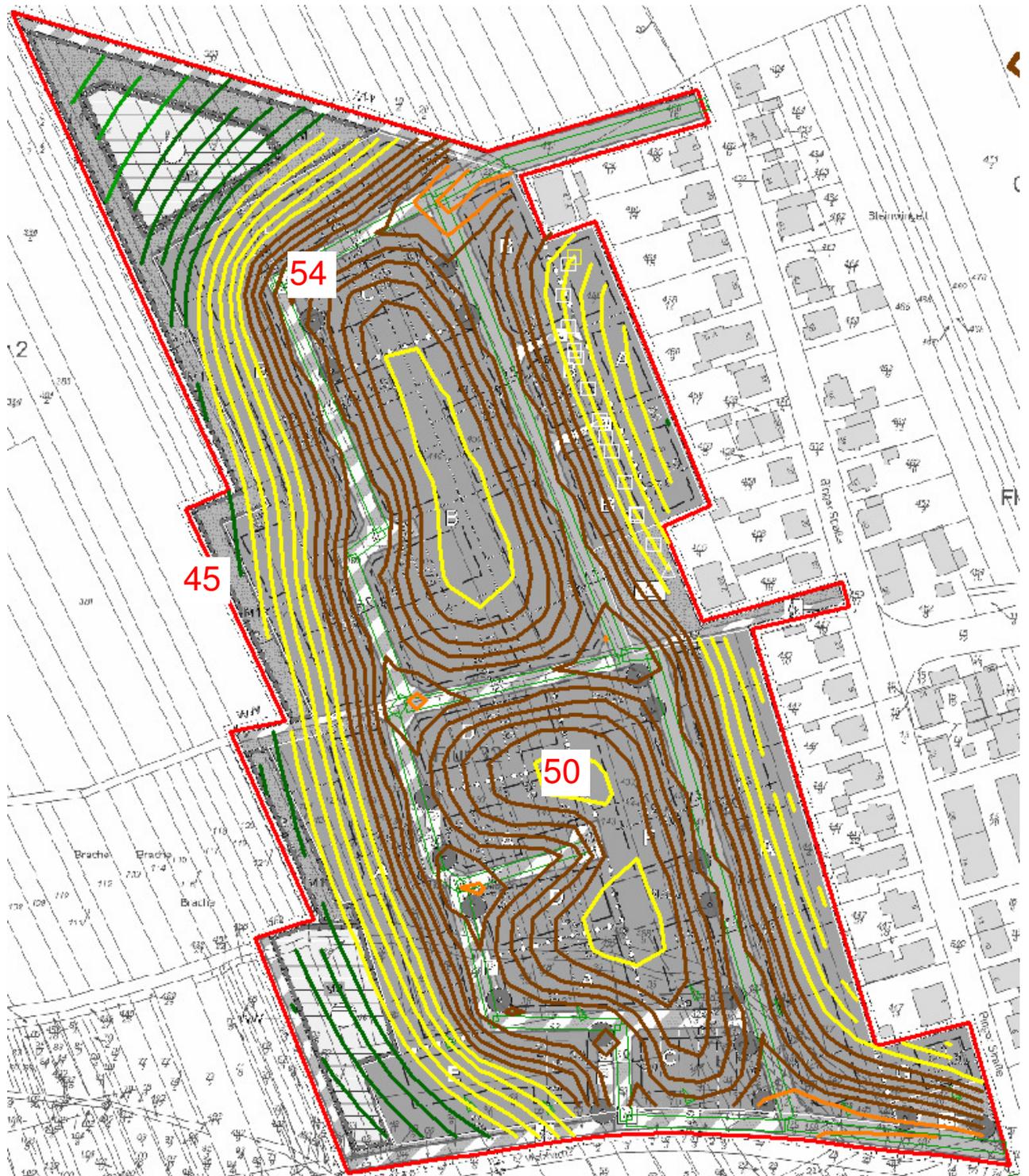
Schalleinwirkungen der Bahnstrecken in 6 m Höhe über dem Gelände in der Nachtzeit
als Beurteilungspegel in dB(A)



Anlage 4 zum Gutachten 2349G/16 vom 10.11.2016

**Gau-Algesheim Bbauungsplan „In der Eichenbach“
Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsgeräusche**

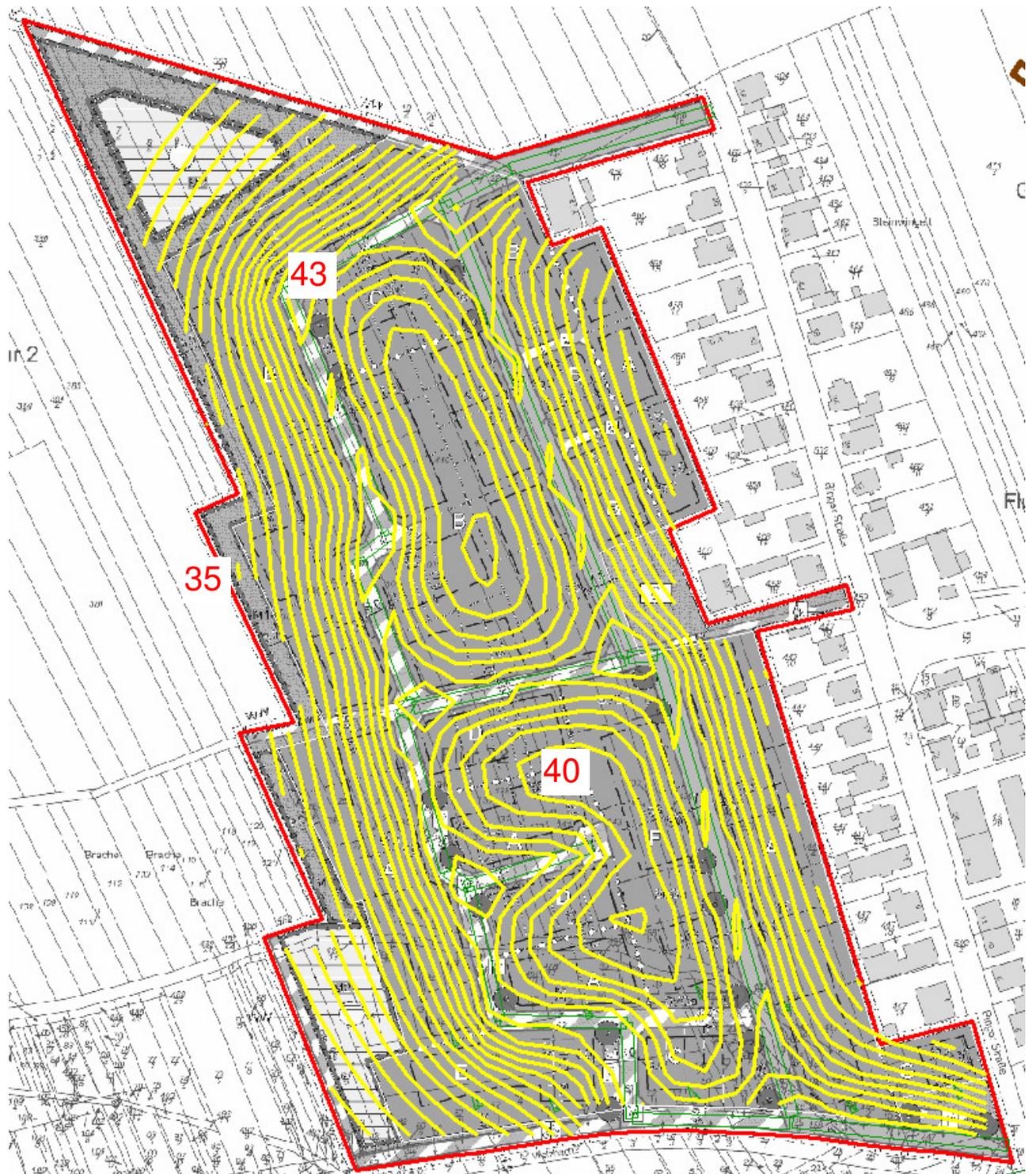
Schalleinwirkungen der Straßen in 6 m Höhe über dem Gelände in der Tagzeit
als Beurteilungspegel in dB(A)



Anlage 5 zum Gutachten 2349G/16 vom 10.11.2016

**Gau-Algesheim Bbauungsplan „In der Eichenbach“
Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsgeräusche**

Schalleinwirkungen der Straßen in 6 m Höhe über dem Gelände in der Nachtzeit
als Beurteilungspegel in dB(A)

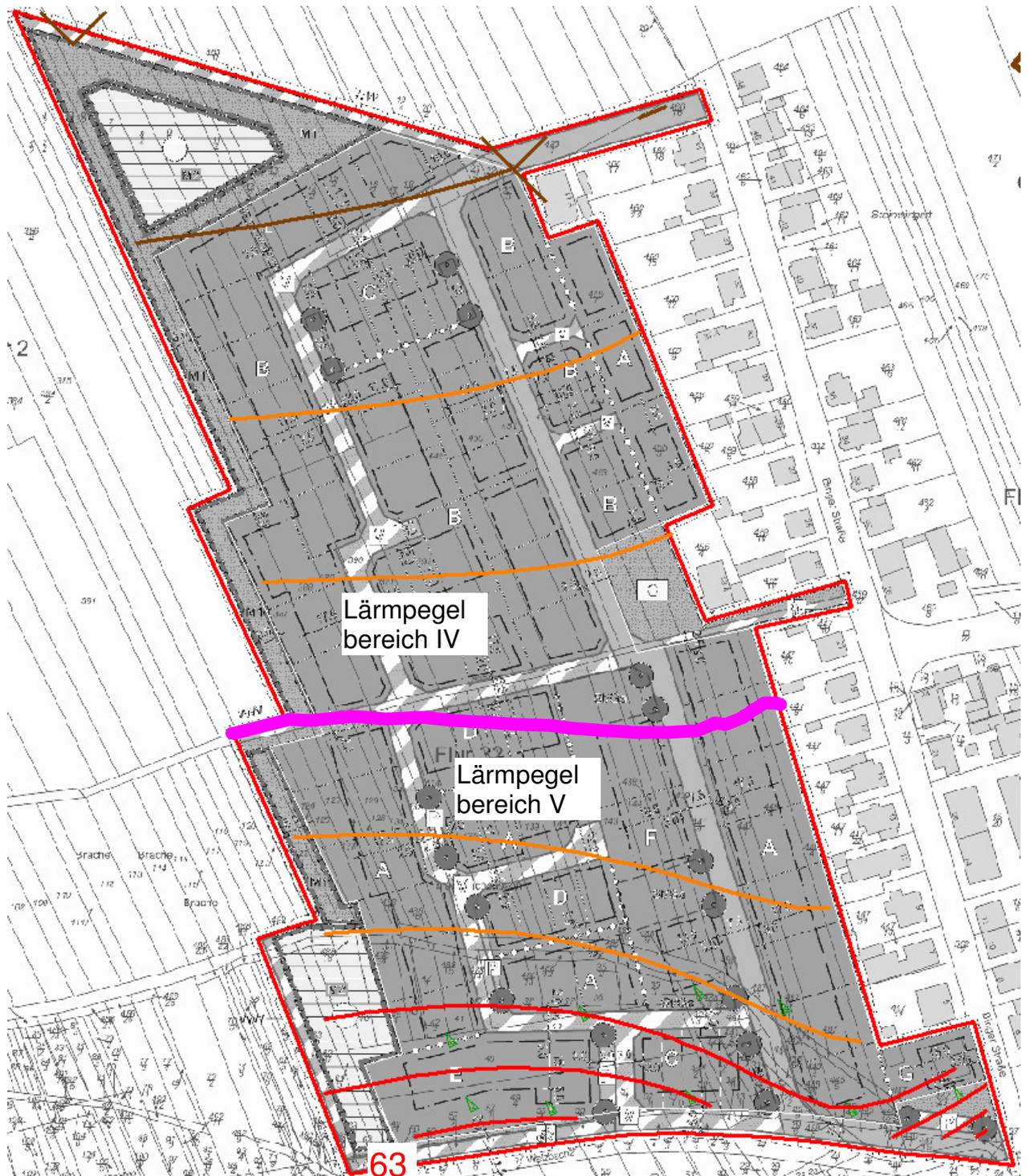


Maßstab ca. 1:2000

Anlage 6 zum Gutachten 2349G/16 vom 10.11.2016

**Gau-Algesheim Bbauungsplan „In der Eichenbach“
Ermittlung und Beurteilung der Verkehrsgeräusche**

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109



Maßstab ca. 1:2000