



KRAMER Schalltechnik GmbH

Beratung Gutachten Informations-Technologie

*Schalltechnische Untersuchungen zu
Gewerbe-, Verkehrs- und Freizeitlärm*

*Benannte Messstelle nach
§ 29b BImSchG*



*Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen
Von der Industrie- und Handelskammer
Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für
Lärmschutz (Verkehrs-, Gewerbe-,
Sport- und Freizeitlärm)*

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Ro 24 in der Ortschaft Roisdorf der Stadt Bornheim

**Bericht Nr. 17 02 011/02
vom 8. Januar 2018**



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Ro 24 in der Ortschaft Roisdorf der Stadt Bornheim

Auftraggeber: Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH Bornheim
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Auftragsdaten: Per Fax vom 28.03.2017
WFG - 4153

Bearbeiter:



Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen

Von der Industrie- und Handelskammer Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Lärmschutz (Verkehrs-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Telefon: 02241 25773-22

Telefax: 02241 25773-29

E-Mail:

m.heppekausen@kramer-schalltechnik.de

Anschrift: KRAMER Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8
D-53757 Sankt Augustin

Bericht Nr.: 17 02 011/02
Bericht vom: 8. Januar 2018

Seitenzahl: 33 insgesamt
5 davon Anhang

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Aufgabenstellung	4
2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planungen	4
3 Gewerbegeräuschsituation	7
3.1 Nutzungsbezogene Gliederung der GE-Flächen	7
3.2 Eigenschaftsbezogene Gliederung der GE-Flächen	8
3.2.1 Vorgehensweise	8
3.2.2 Immissionsorte Gewerbegeräuschsituation	9
3.2.3 Immissionsrichtwerte	10
3.2.4 Vorbelastung durch vorhandene gewerblich/industriell genutzte Flächen	11
3.2.5 Geplante GE-Flächen	12
3.2.5.1 Schalltechnische Zielsetzung für die Bauleitplanung	12
3.2.5.2 Geräuschimmissionen bei einer typischen Nutzung	13
3.2.5.3 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691	15
3.2.6 Zusatzkontingente nach DIN 45691	19
3.2.7 Planungsrechtliche Umsetzung	20
3.2.8 Diskussion der Ergebnisse der Lärmkontingentierung	22
4 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes	23
4.1 Neubau von Straßen	23
4.2 Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation	23
5 Zusammenfassung	24
Anhang	29

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Bornheim beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Ro 24 in der Ortschaft Roisdorf mit dem ausschließlich Gewerbegebiete (GE) festgesetzt werden sollen.

Nachfolgend sind auf der Basis des Bebauungsplanentwurfs allgemeine Kriterien für die Bauleitplanung zu erarbeiten, die mögliche Lärmkonflikte zwischen den geplanten Gewerbegebieten und angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen ausschließen.

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planungen

Das Bebauungsplangebiet Ro 24 in der Ortschaft Roisdorf liegt am östlichen Rand der Ortslage Bornheim-Roisdorf südlich der Kreuzung Raiffeisenstraße/Rosental. Nördlich grenzt der bestehende Gewerbepark Bornheim-Süd (Bebauungspläne Ro 18, Ro 18.1, Ro 19, Ro 19.1) und südwestlich der Bebauungsplan Ro 20 ebenfalls mit gewerblichen Nutzungen (Euro Pool) an.

Es sollen ausschließlich Gewerbegebiete (GE) festgesetzt werden.

Schutzbedürftigen Nutzungen im Einwirkungsbereich der Gewerbegebiete des Bebauungsplans Ro 24 (soweit maßgeblich) befinden sich:

- Südöstlich/östlich des Plangebietes liegen zwei landwirtschaftliche Betriebe mit Wohnungen innerhalb der gewerblichen Baufläche gemäß Flächennutzungsplan (FNP) 2011 [20].
- Südwestlich zwischen Bonner Straße/Weberstraße und der Bahntrasse liegen gemischte Bauflächen nach FNP 2011 [20].
- Südwestlich der Bonner Straße befinden sich nach dem FNP 2011 [20] die nächsten Wohnbauflächen (vgl. Allgemeines Wohngebiet im Bebauungsplan Ro 71).

Weitere Einzelheiten können dem Übersichtsplan Bild 2.1, dem Bebauungsplanentwurf Bild 2.2, dem Gestaltungsplan Bild 2.3 und dem Auszug aus dem FNP 2011 [20] Bild 2.4 entnommen werden.

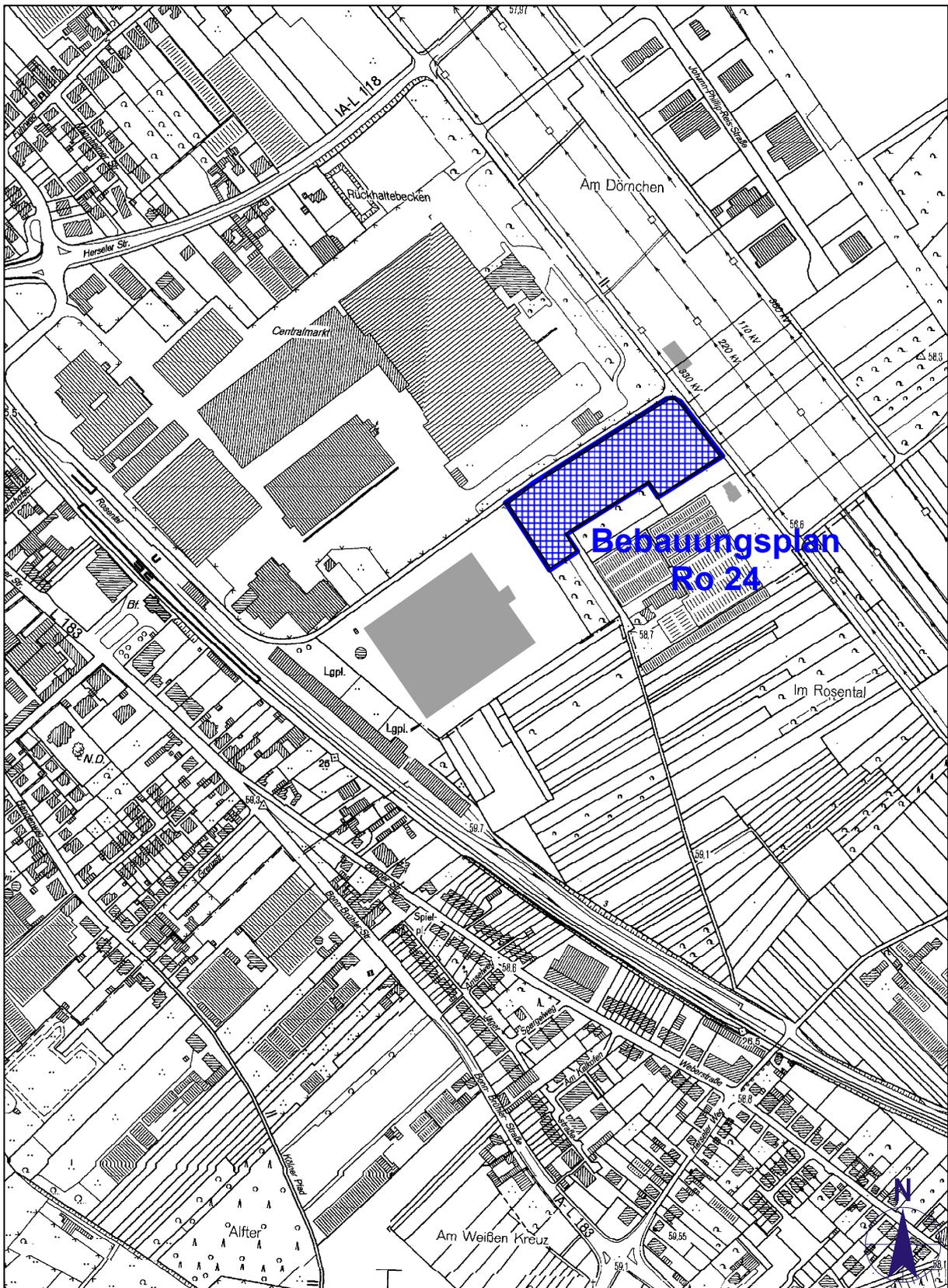


Bild 2.1: Übersichtsplan, Maßstab 1:6.000

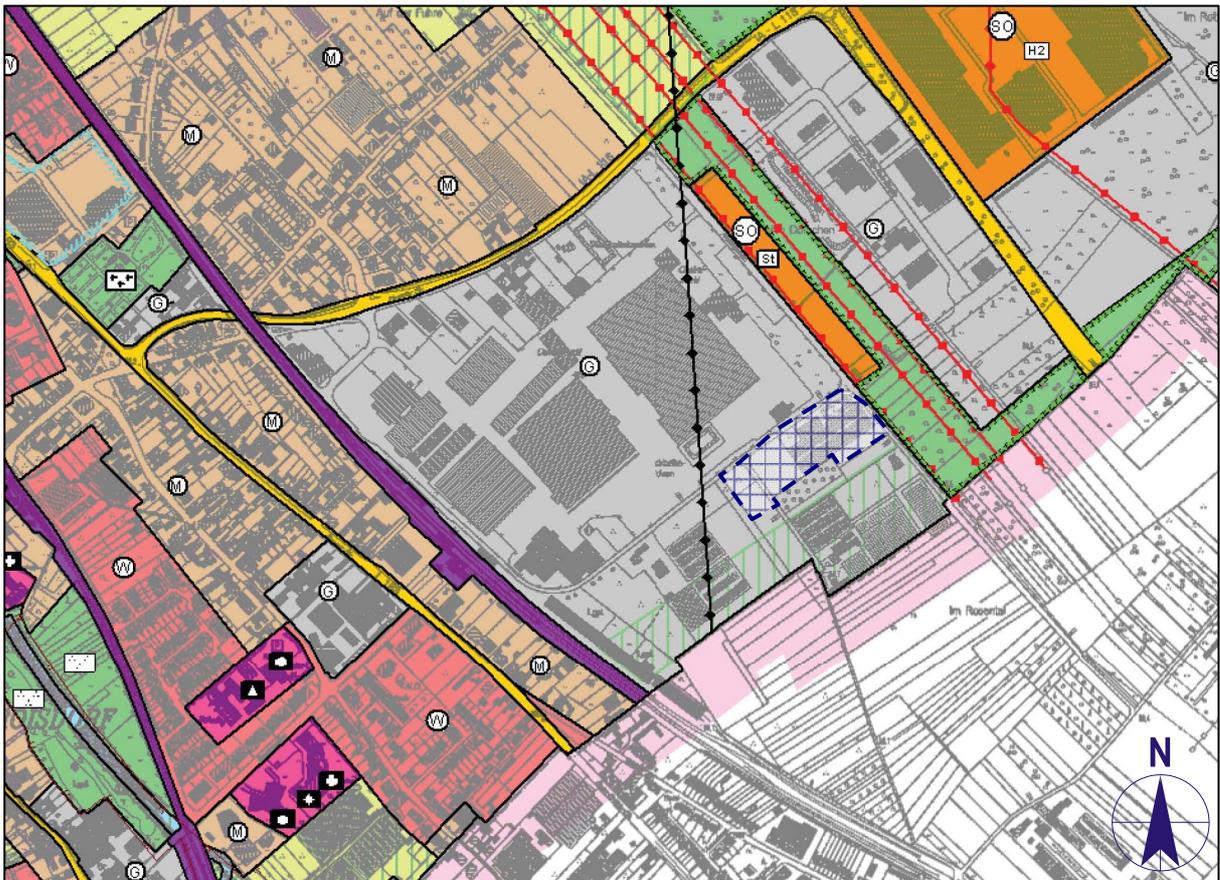


Bild 2.4: FNP Bornheim 2011 (Ro 24 einskizziert), Maßstab 1:10.000

3 Gewerbegeräuschsituation

Bei der Ausweisung von Gewerbe- und Industriegebieten ist wegen des Vorsorgeprinzips sicherzustellen, dass an schutzbedürftigen Objekten keine unzumutbaren Immissionen auftreten. Im Rahmen der städtebaulichen Planung können dazu immissionsschutzbezogene Gliederungen von GE- und GI-Gebieten nach § 1 Abs. 4 BauNVO [16] erfolgen.

3.1 Nutzungsbezogene Gliederung der GE-Flächen

Immissionsschutzbezogene Gliederungen von GI- und GE-Gebieten können nutzungsbezogen auf der Basis des Abstandserlasses NW [12] erfolgen, der für bestimmte Arten von Betrieben bestimmte Abstände zu Wohngebieten vorsieht. Neben Lärm werden auch Staub, Gerüche, Erschütterungen usw. erfasst. Der Erlass erhält als Anlage insbesondere eine Abstandsliste, die klare Abstände nennt, die zwischen Betrieb und Wohnbebauung vorhanden sein müssen.

Eine Gliederung nach Abstandserlass [12] erfolgt in der Praxis, wenn aufgrund der Abstände zwischen emittierenden gewerblichen Nutzungen und schutzbedürftigen Bereichen unmittelbar keine Lärmimmissionskonflikte zu erwarten sind (ausreichende Schutzabstände vorhanden, keine relevante Vorbelastung).

Da im Fall des Bebauungsplanes Ro 24 nur geringe Abstände zwischen den GE-Flächen und bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen bestehen und weitere großflächige gewerbliche Bauflächen und Sonderbauflächen vorhanden sind (vgl. Ausführungen Kapitel 2), ist der Abstandserlass zur Vermeidung von Lärmimmissionskonflikten weniger geeignet. Eine wirkliche Planungssicherheit ist dann nur mit dem Abstandserlass für die betrieblichen Nutzungen nicht mehr gegeben.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes kann eine dezidierte eigenschaftsbezogene Gliederung der GE-Flächen nach DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [13] dieses Problem lösen. Eine Gliederung nach dem Abstandserlass NW [12] kann bedarfsweise ergänzend für weitere Immissionen (Staub, Gerüche, Erschütterungen usw.) erfolgen.

Im folgenden Kapitel wird eine eigenschaftsbezogene Gliederung der GE-Flächen mit einem Festsetzungsvorschlag für Emissionskontingente nach DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [13] entwickelt.

3.2 Eigenschaftsbezogene Gliederung der GE-Flächen

3.2.1 Vorgehensweise

Die Geräuschvorbelastung durch vorhandene gewerbliche Nutzungen wird ermittelt und - soweit relevant - für schutzbedürftige Nutzungen im maßgeblichen Einwirkungsbereich bewertet. Mit Ausgangswerten für typische GE-Nutzungen nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [2] wird in einem ersten Schritt für die gewerblich zu nutzenden Flächen die zu erwartende Geräuschimmission in der angrenzenden Wohnnachbarschaft prognostiziert.

Darauf aufbauend werden die gewerblich zu nutzenden Flächen in akustisch und städtebaulich sinnvolle Teilflächen TF gegliedert und mögliche Festsetzungen entwickelt, die sich auf die zulässige Schallemission der Flächen beziehen. Auslegungsziel ist dabei, durch entsprechende Nutzungsbeschränkungen mögliche Lärm-Konfliktzonen mit der vorhandenen Wohnnutzung bereits im Planungsstadium zu vermeiden und eine verträgliche Nutzung zu ermöglichen. Die Festsetzungen müssen einerseits bestimmt und vollziehbar sein, andererseits so offen bleiben, dass sie sich flexibel den noch nicht im Detail bekannten Gewerbenutzungen anpassen las-

sen. Hierzu werden für die Flächen des Plangebietes Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [13] vorgeschlagen.

3.2.2 Immissionsorte Gewerbegeräuschsituation

Für die Berechnung und Beurteilung der Geräuschsituation durch die gewerblichen Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Ro 24 werden bezogen auf den hier maßgeblichen Einwirkungsbereich die in Bild 3.1 und in der Tabelle 3.1 dargestellten vier maßgeblichen Immissionsorte ausgewählt.

Die Angaben zu den Gebietskategorien im Einwirkungsbereich des Plangebietes stammen aus einer planungsrechtlichen Einstufung der Stadtverwaltung Bornheim.

Tabelle 3.1: Maßgebliche Immissionsorte

Maßgebliche Immissionsorte (IO)		Bauliche Einstufung bzw. Schutzanspruch
1	Raiffeisenstraße 22	Mischgebiet MI (§ 34 BauGB)
2	Rosental 100	Mischgebiet MI (§ 34 BauGB)
3	Weberstraße 2c	Mischgebiet MI (§ 34 BauGB)
4	Grenzstraße 2	Allgemeines Wohngebiet WA (§ 34 BauGB)

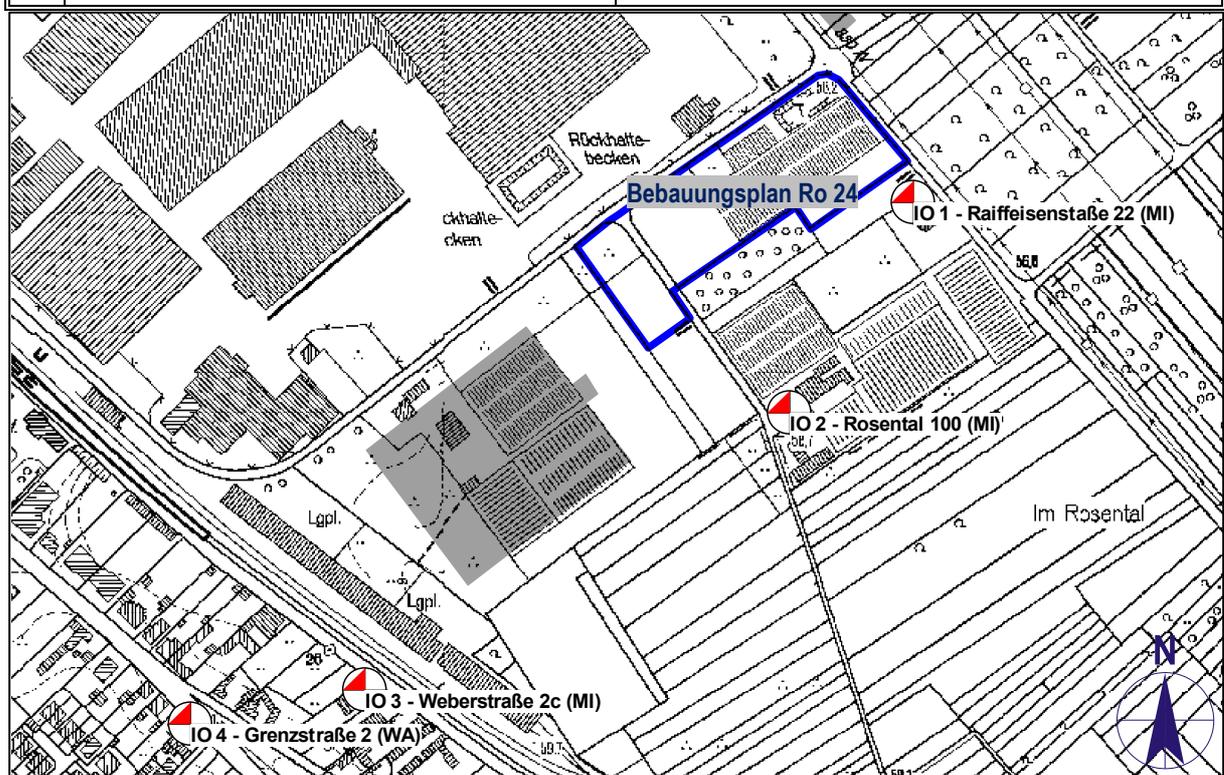


Bild 3.1: Lage der Immissionsorte, Maßstab 1:5.000

3.2.3 Immissionsrichtwerte

Die Geräuschsituation ist nach TA Lärm [8] zu beurteilen. Die Immissionsrichtwerte gelten für die Gesamtbelastung eines Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm [8]. Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [8] sind mit Ausnahme für MK-Gebiete zahlenmäßig identisch mit den Orientierungswerten für Gewerbe- und Industrieerläute nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [2]. Die Immissionsrichtwerte entsprechen in der Regel den Gesamt-Immissionswerten L_{G1} nach der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [13], die nach der Planungsabsicht der Gemeinde durch die Summe der einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen nicht überschritten werden dürfen.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [8] in Tabelle 3.2 bzw. in Tabelle 3.3 für seltene Ereignisse dargestellt. Tabelle 3.4 zeigt die Beurteilungszeiträume.

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm Nr. 6.1 [8] für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
<i>Einstufung der Immissionsorte siehe gelbe Kennzeichnung</i>		
<i>Bezugszeiträume: Tag 6.00 bis 22.00 Uhr und Nacht 22.00 bis 6.00 Uhr, bzw. lauteste Nachtstunde</i>		
<i>Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht um mehr als 30 dB am Tage und 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden</i>		

Tabelle 3.3 Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm [8], Nr. 6.3 (Immissionsorte außerhalb von Gebäuden)

Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm (Immissionsorte außerhalb von Gebäuden, für alle Gebiete außer Industriegebiete) in dB(A)	
tags	nachts
70	55
<i>Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen in GE-Gebieten nicht um mehr als 25 dB am Tage und 15 dB zur Nachtzeit, bzw. in den übrigen Gebieten nicht um mehr als 20 dB am Tage und 10 dB zur Nachtzeit überschritten werden.</i>	

Tabelle 3.4: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm [8], Nr. 6.4 und 6.5

Beurteilungszeitraum	Nutzungstag	Zeiten
tags	Werktag sowie Sonn- und Feiertag	06.00 - 22.00 Uhr (16 Stunden)
nachts*	Werktag sowie Sonn- und Feiertag	22.00 - 06.00 Uhr* (lauteste Nachtstunde)
Ruhezeiten tags (Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit)	Werktag	06.00 - 07.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr
	Sonn- und Feiertag	06.00 - 09.00 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr
<i>* Nach TA Lärm [8] Nummer 6.4 kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.</i>		

3.2.4 Vorbelastung durch vorhandene gewerblich/industriell genutzte Flächen

Nach Festlegung der Gesamt-Immissionswerte L_{GI} nach der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [13] bzw. der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [8] wird die Vorbelastung durch vorhandene oder plangegebene gewerbliche und industrielle Nutzungen ermittelt. Alle im Einwirkungsbereich relevanten gewerblichen Geräuschquellen sind nach der im Bundes-Immissionsschutzgesetz, § 3 (2) [1] enthaltenen Legaldefinition für Immissionen gebiets- oder akzeptorbezogen zu sehen. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, alle ggf. vorhandenen und geplanten GE/GI-Nutzungen im Einwirkungsbereich sind summarisch zu behandeln.

Zur Festlegung der Vorbelastung L_{vor} wird auf die Ausführungen und Kontingentierungen im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Ro 20 [19] zurückgegriffen. Ergänzt und Aktualisiert wurden diese durch aktuelle Begehungen im maßgeblichen Einwirkungsbereich des Plangebietes Ro 24, bei der für die ausgewählten Immissionsorte keine relevante Vorbelastungen aus den nordwestlich und nordöstlich angrenzenden Gewerbe- und Sondergebieten (Ro 18, Ro 18.1, Ro 19, Ro 19.1) feststellbar waren. Diese Ergebnisse werden in Tabelle 3.3 zusammengefasst.

Tabelle 3.5: Vorbelastungen L_{vor} durch bereits vorhandene gewerbliche Nutzungen im Bereich der nordwestlich und nordöstlich angrenzenden Gewerbe- und Sondergebiete sowie des Bebauungsplanes Ro 20 (nach [19])

Immissionsorte (IO)		Vorbelastungen L_{vor} in dB(A)			
		BP Ro 20 (nach [19])		Sonstige bestehende gewerbliche Nutzungen	
		tags	nachts	tags	nachts
1	Raiffeisenstraße 22	48,5	33,5	< 55	< 40
2	Rosental 100	56,8*	41,8*	< 55	< 40
3	Weberstraße 2c	52,6	37,6	< 55	< 40
4	Grenzstraße 2	49,0	34,0	< 52	< 37
* einschließlich 3 dB Zusatzkontingent					

Nach diesen Vorbelastungen wäre ein nicht geringer Spielraum für die GE-Gebiete des Bebauungsplanes Ro 24 vorhanden. Da aber durchaus von weiteren möglichen vorhandenen und plangegebenen Vorbelastungen aus dem Bereich der nordwestlich und nordöstlich angrenzenden Gewerbe- und Sondergebiete auszugehen ist, werden bei der Festlegung der Planwerte L_{PI} für die GE-Gebiete des Bebauungsplanes Ro 24 im folgenden Kapitel weitere Reserven vorgesehen.

3.2.5 Geplante GE-Flächen

3.2.5.1 Schalltechnische Zielsetzung für die Bauleitplanung

Das Auslegungsziel für die akustische Planung der GE-Flächen des Bebauungsplannentwurfs besteht darin, mögliche Lärm-Konfliktzonen mit der angrenzenden Wohnbebauung bereits im Planungsstadium zu vermeiden.

Der wesentliche Planungsvorgang zur Vermeidung von Geräuschemissionskonflikten ist in der Zusammenfassung vereinbar und der Trennung unvereinbarer Nut-

zungen durch Ausweisung und Festsetzung von Bauflächen und Baugebieten zu sehen. Es werden keine Anlagen und Betriebe geplant, sondern Flächen mit bestimmten Nutzungsmöglichkeiten. Ein Geräuschimmissionskonflikt wird dann vermieden, wenn alle technisch, baulich und rechtlich möglichen Nutzungen auf allen geplanten Flächen zusammen im gesamten Einwirkungsbereich die Gesamt-Immissionswerte L_{GI} (vgl. Tabelle 3.2) unter Berücksichtigung einer Vorbelastung nicht überschreiten.

Die nachfolgend für das Gebiet des Bebauungsplanes Ro 24 in Tabelle 3.6 aufgeführten Planwerte L_{PI} berücksichtigen die bestehenden Vorbelastungen L_{Vor} durch Anlagen außerhalb des Plangebietes (s. Tabelle 3.5) sowie weitere mögliche vorhandene und plangegebene Vorbelastungen. Konkret werden die Planwerte für den Bebauungsplan Ro 24 am Immissionsort 1 - Raiffeisenstraße 22 um 8 dB bzw. für die übrigen Immissionsorte 2 bis 4 um 10 dB unter die entsprechenden Gesamt-Immissionswerte L_{GI} (s. Tabelle 3.2) gelegt. Damit wird gewährleistet, dass zukünftig die Gesamt-Immissionswerte L_{GI} sicher eingehalten werden.

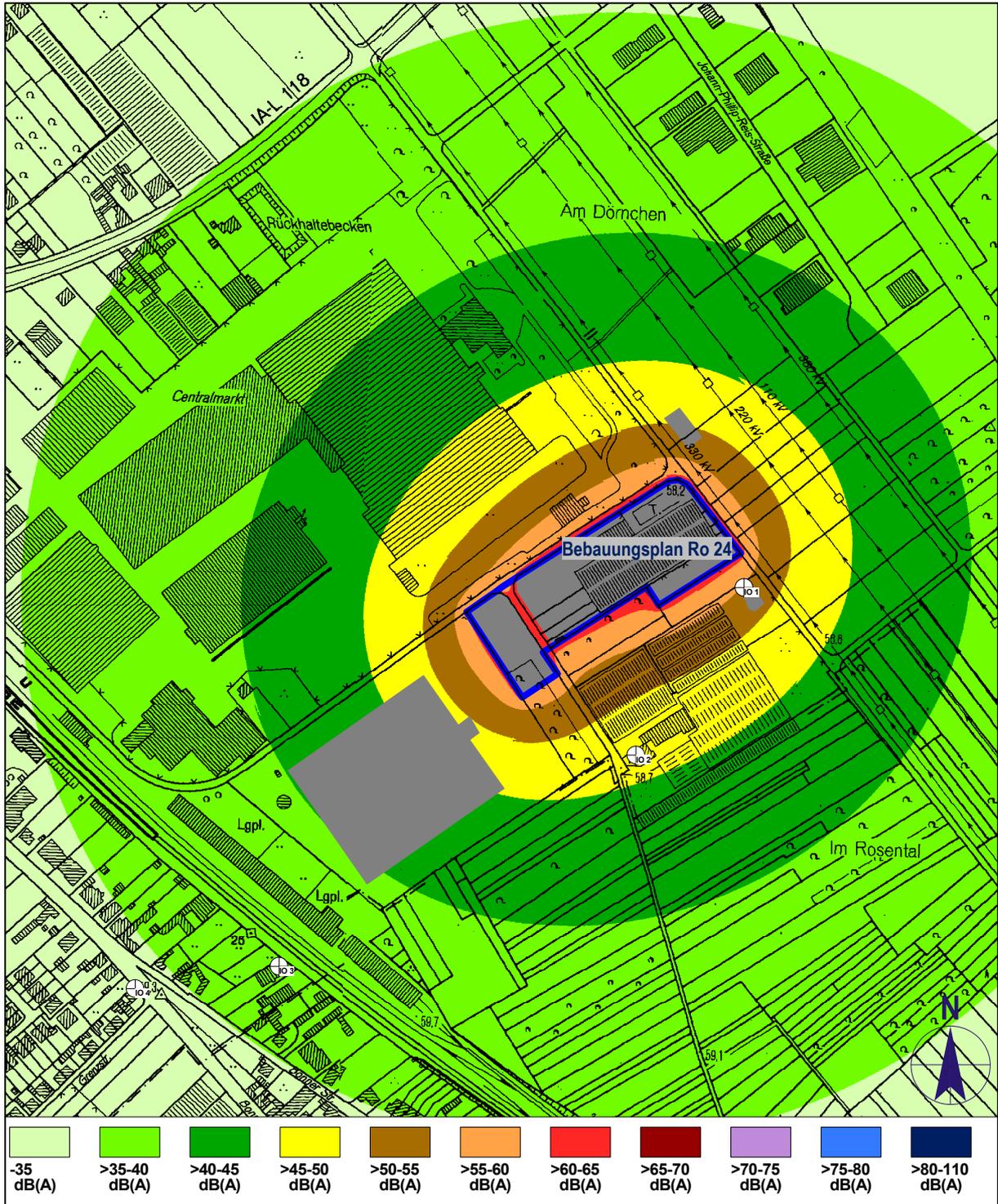
Tabelle 3.6: Planwerte L_{PI} für die GE-Gebiete des Bebauungsplans Ro 24

Immissionsorte (IO)		Planwerte L_{PI} in dB(A)	
		tags	nachts
1	Raiffeisenstraße 22	52,0	37,0
2	Rosental 100	50,0	35,0
3	Weberstraße 2c	50,0	35,0
4	Grenzstraße 2	45,0	30,0

3.2.5.2. Geräuschimmissionen bei einer typischen GE-Nutzung

Zunächst wurde für die Prognose der Geräuschimmissionen und zur Prüfung auf mögliche Lärm-Konfliktzonen von einem flächenbezogenen A-Schalleistungspegel (FSP) pro m^2 - tags und nachts - von 60 dB(A) für GE entsprechend DIN 18005, Teil 1 [2] ausgegangen. Die Berechnung wurde unter realen Schallausbreitungsbedingungen nach DIN 18005, Teil 1 [2] unter Berücksichtigung des Geländes und ohne Bebauung durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3.7 punktuell an den maßgeblichen Immissionsorten sowie flächenmäßig in Lärmkarte 3.1 dargestellt.

Es wird ersichtlich, dass die Planwerte L_{PI} zur Tageszeit nur am IO 1 und zur Nachtzeit an allen Immissionsorten überschritten werden. Somit sind zur Vermeidung von Lärmkonflikten Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln.



Lärmkarte 3.1: Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit für eine typische GE-Nutzung im Plangebiet Ro 24 entsprechend DIN 18005 [2] (ohne Bebauung), Quellen- und Berechnungshöhe 5 m, Maßstab 1:5.000

Tabelle 3.7: Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit für eine typische GE-Nutzung im Plangebiet Ro 24 entsprechend DIN 18005 [2], Quellen- und Berechnungshöhe 5 m

Immissionsorte		Beurteilungspegel Tag und Nacht in dB(A)	Planwerte L_{PI} in dB(A)	
			tags	nachts
1	Raiffeisenstraße 22	54,7	52,0	37,0
2	Rosental 100	46,4	50,0	35,0
3	Weberstraße 2c	36,5	50,0	35,0
4	Grenzstraße 2	34,4	45,0	30,0

3.2.5.3. Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Zur Einhaltung der Planwerte L_{PI} wird vorgeschlagen, die geplanten GE-Flächen entsprechend den akustischen Erfordernissen zu gliedern und in ihrer Nutzung zu beschränken. Dies bedeutet im vorliegenden Fall eine Emissionskontingentierung mit Festlegung der maximal zulässigen Emissionskontingente L_{EK} pro m^2 nach DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [13]. Das Bundesverwaltungsgericht hat diese Vorgehensweise in seiner Entscheidung vom 27.01.1998 [14] ausdrücklich für anwendbar erklärt.

Die Gliederung der GE-Flächen des Plangebietes in Teilflächen TF ist aus Bild 3.2 ersichtlich. Diese entspricht der Darstellung im Bebauungsplanentwurf.

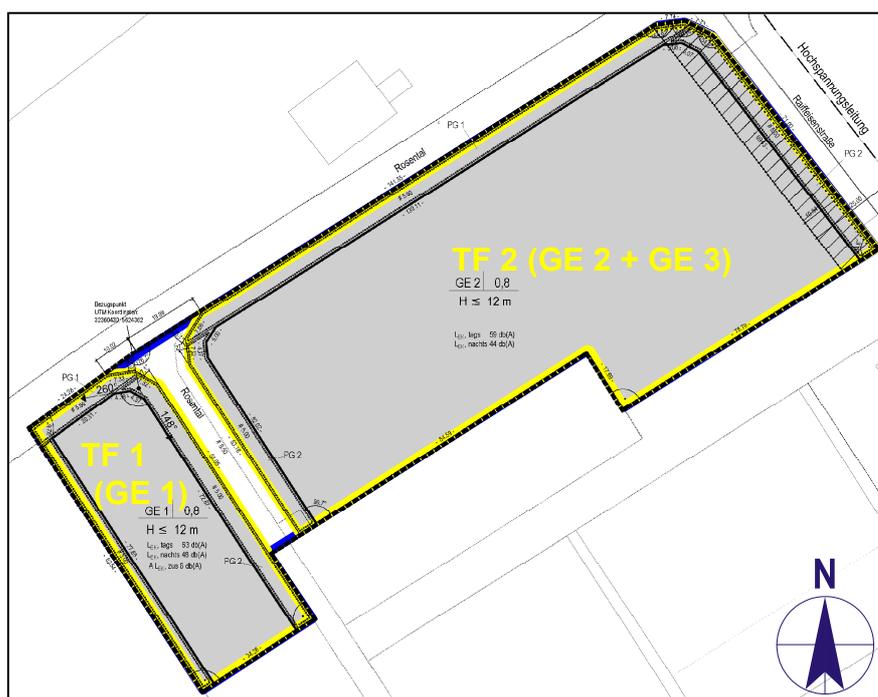


Bild 3.2:
Gliederung der GE-Flächen des Plangebietes in Teilflächen TF
Maßstab 1:2.000

Die Hilfsgröße für eine Geräuschkontingentierung sind die Emissionskontingente L_{EK} . Das Emissionskontingent L_{EK} ist der Schalleistungspegel, der bei gleichmäßiger Verteilung auf einer Teilfläche bei ungerichteter Abstrahlung und ungehinderter verlustlosen Schallausbreitung je Quadratmeter höchstens abgestrahlt werden darf. Dabei werden die Emissionskontingente so bestimmt, dass die Planwerte L_{PI} durch die Summe der Immissionskontingente nicht überschritten werden.

Die Modalitäten ihrer Ermittlung sind in der DIN 45691 [13] festgelegt. In den textlichen Festsetzungen wird daher bezüglich des anzuwendenden Berechnungsverfahrens auf die DIN 45691 [13] verwiesen.

Es wird eine Verteilung der L_{EK} im gesamten Plangebiet angestrebt, die bei Vermeidung von Immissionskonflikten eine möglichst umfassende Nutzung erlaubt und die Planungsabsichten der Kommune berücksichtigt. Für die geplanten Nutzungen können später unmittelbar die ihrer Betriebsfläche entsprechenden Emissionskontingente L_{EK} und über das Abstandsmaß der am Immissionspunkt zulässige Immissionsanteil (Immissionskontingent L_{IK}) angegeben werden. Alle real existierenden Zusatzpegelminderungen (Abschirmungen, Luft- und Bodenabsorption usw.) werden dann erst bei der Prüfung auf Einhaltung des Immissionskontingents L_{IK} bei einer konkreten Betriebsbeurteilung in späteren baurechtlichen oder BImSchG-Genehmigungsverfahren eingerechnet. Deshalb sind die L_{EK} zahlenmäßig nicht direkt mit den FSP's der DIN 18005 [2] gemäß Kapitel 3.2.5.2 vergleichbar.

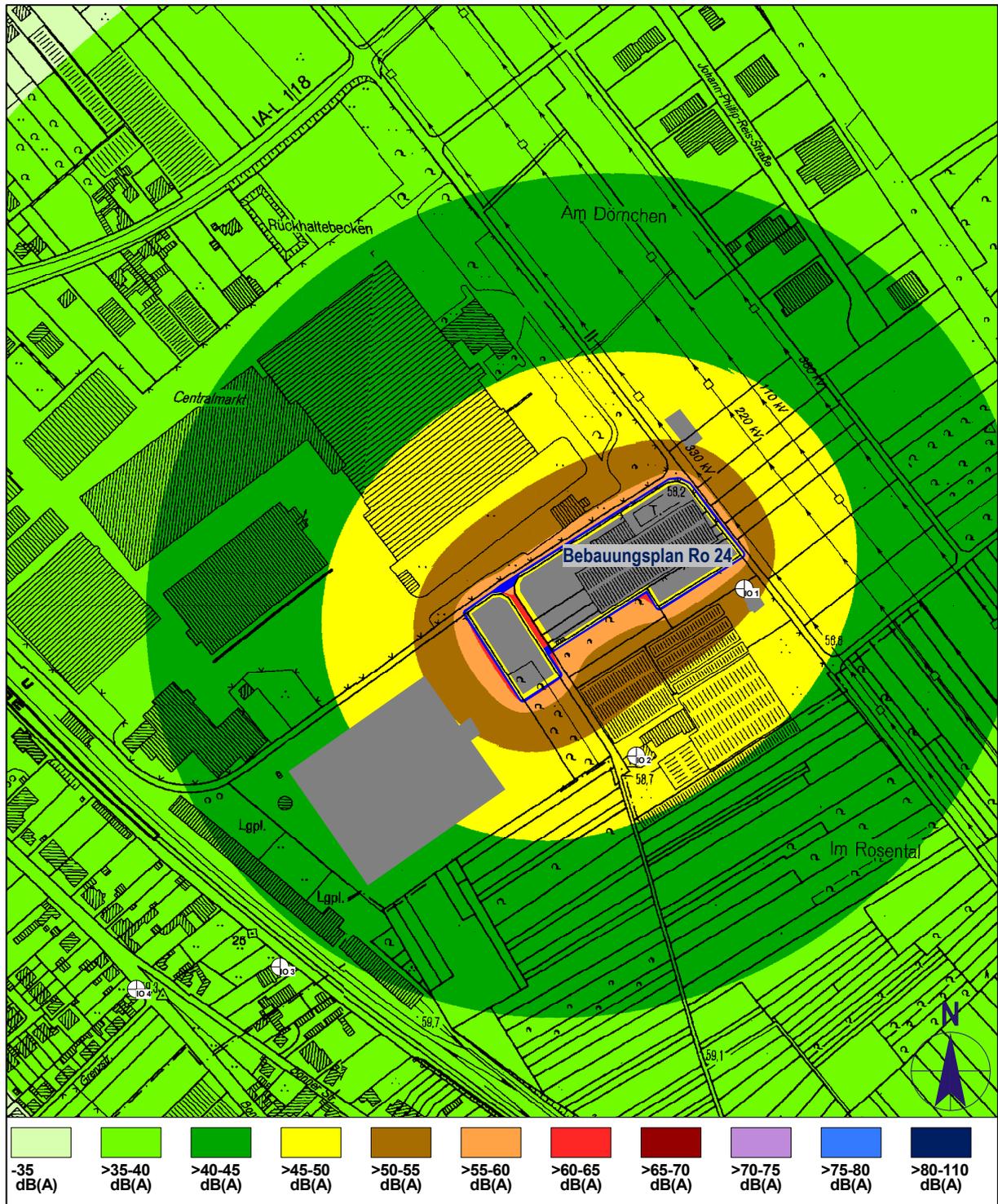
Die sich ergebende L_{EK} -Belegung pro m^2 der Teilflächen innerhalb der geplanten GE-Gebiete ist in Tabelle 3.8 aufgeführt.

Tabelle 3.8: Emissionskontingente L_{EK} pro m^2 der Teilflächen TF innerhalb der geplanten GE-Gebiete des Bebauungsplanes Ro 24

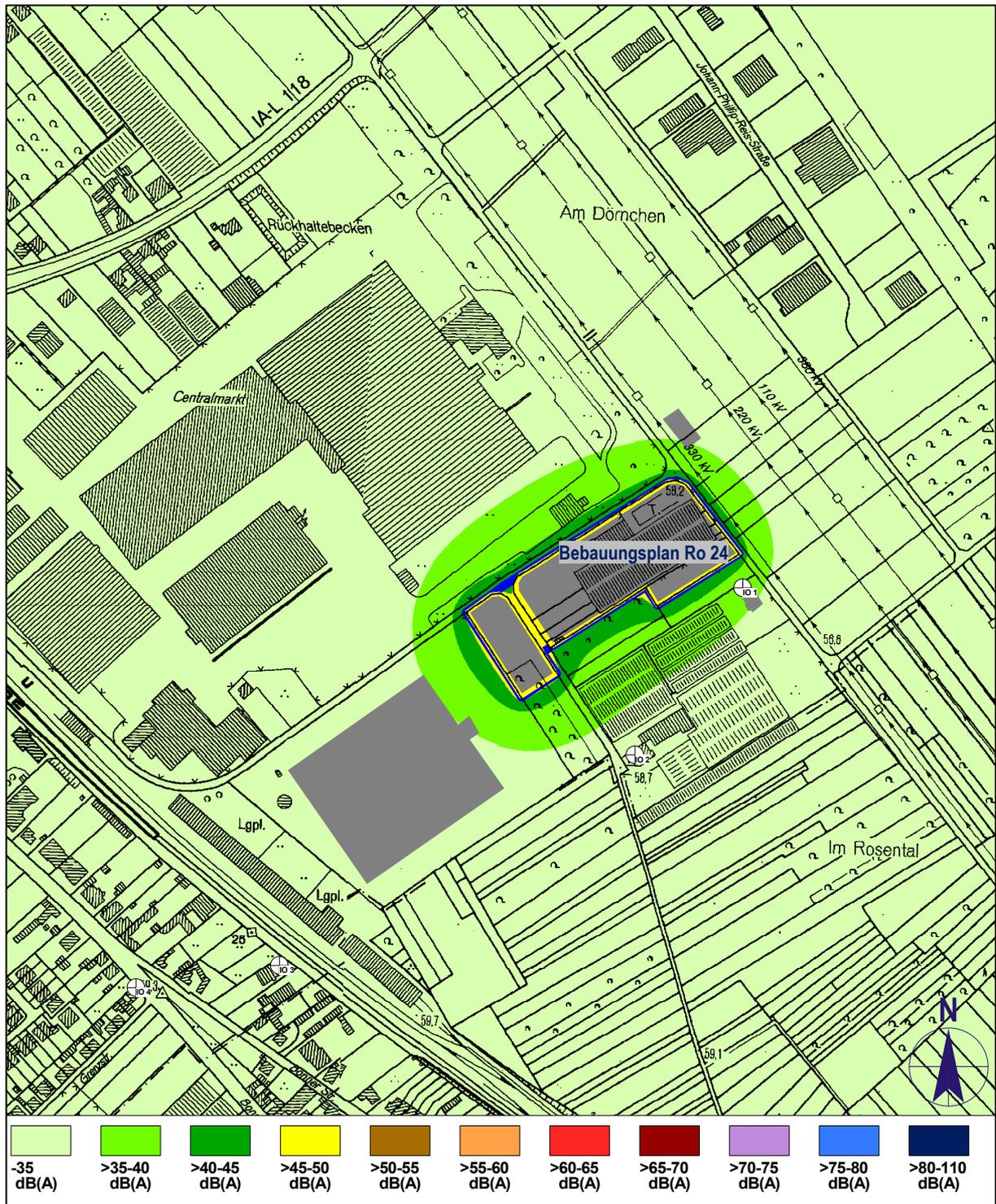
Teilflächen TF (vgl. Bild 3.2)	Emissionskontingente L_{EK} pro m^2 in dB(A)	
	tags	nachts
TF 1 (GE 1)	63,0	48,0
TF 2 (GE 2 und GE 3)	59,0	44,0

In den Lärmkarten 3.2 und 3.3 und in Tabelle 3.9 sind die damit erreichten Beurteilungspegel an den Immissionsorten zur Tages- und Nachtzeit dargestellt. **An allen maßgeblichen Immissionsorten werden die Planwerte L_{PI} eingehalten.**

Der Anhang C zeigt für die Tages- und Nachtzeit die Berechnung der Beurteilungspegel exemplarisch für den Immissionsort 1 - Raiffeisenstraße 22.



Lärmkarte 3.2: Beurteilungspegel durch die kontingentierte GE-Flächen des Bebauungsplanes Ro 22 zur Tageszeit (ohne Bebauung), Maßstab 1:5.000



Lärmkarte 3.3: Beurteilungspegel durch die kontingentierte GE-Flächen des Bebauungsplanes Ro 24 zur Nachtzeit (ohne Bebauung), Maßstab 1:5.000

Tabelle 3.9: Beurteilungspegel L_r an den maßgeblichen Immissionsorten durch die kontingentierten GE-Flächen des Bebauungsplanes Ro 24

Immissionsorte (IO)		Beurteilungspegel L_r (Ro 24)						Planwerte L_{PI}	
		in dB(A)							
		TF 1 (GE 1)		TF 2 (GE 2+GE 3)		Alle Teilflächen		tags	nachts
tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	Raiffeisenstraße 22	40,7	25,7	51,7	36,7	52,0	37,0	52,0	37,0
2	Rosental 100	44,3	29,3	44,8	29,8	47,6	32,6	50,0	35,0
3	Weberstraße 2c	36,2	21,2	36,1	21,1	39,2	24,2	50,0	35,0
4	Grenzstraße 2	34,1	19,1	34,3	19,3	37,2	22,2	45,0	30,0

3.2.6 Zusatzkontingente nach DIN 45691

Da die Immissionsorte 1 und 2 wegen der Vorbelastung L_{vor} für die Auslegung der Geräuschkontingentierung entscheidend sind, ergibt sich an den Immissionsorten 3 und 4 eine deutliche Unterschreitung der Planwerte L_{PI} . Um hier einer Ausschöpfung der Planwerte L_{PI} mit einer möglichst effektiven Grundstücksnutzung näher zu kommen, werden nach DIN 45691 [13] Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ vergeben.

Ausgehend von einem Bezugspunkt (hier: UTM-Koordinaten 32347162, 5617582) werden zwei Strahlen gelegt, die einen Richtungssektor A (148° bis 260°) begrenzen. Der Winkel deckt den Bereich der Immissionsorte 3 und 4 ab. Das Zusatzkontingent $L_{EK,zus}$ ist tags und nachts gleich (8 dB) und gilt für alle Teilflächen.

Tabelle 3.10 und Bild 3.3 zeigen die Zusammenhänge.

Tabelle 3.10: Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ für den Richtungssektor A

Richtungssektor (vgl. Bild 3.3)	Zusatzkontingent $L_{EK,zus}$ Tag und Nacht in dB
A: Winkel 148° bis 260° ausgehend vom Bezugspunkt UTM 32360430, 5624362	8,0

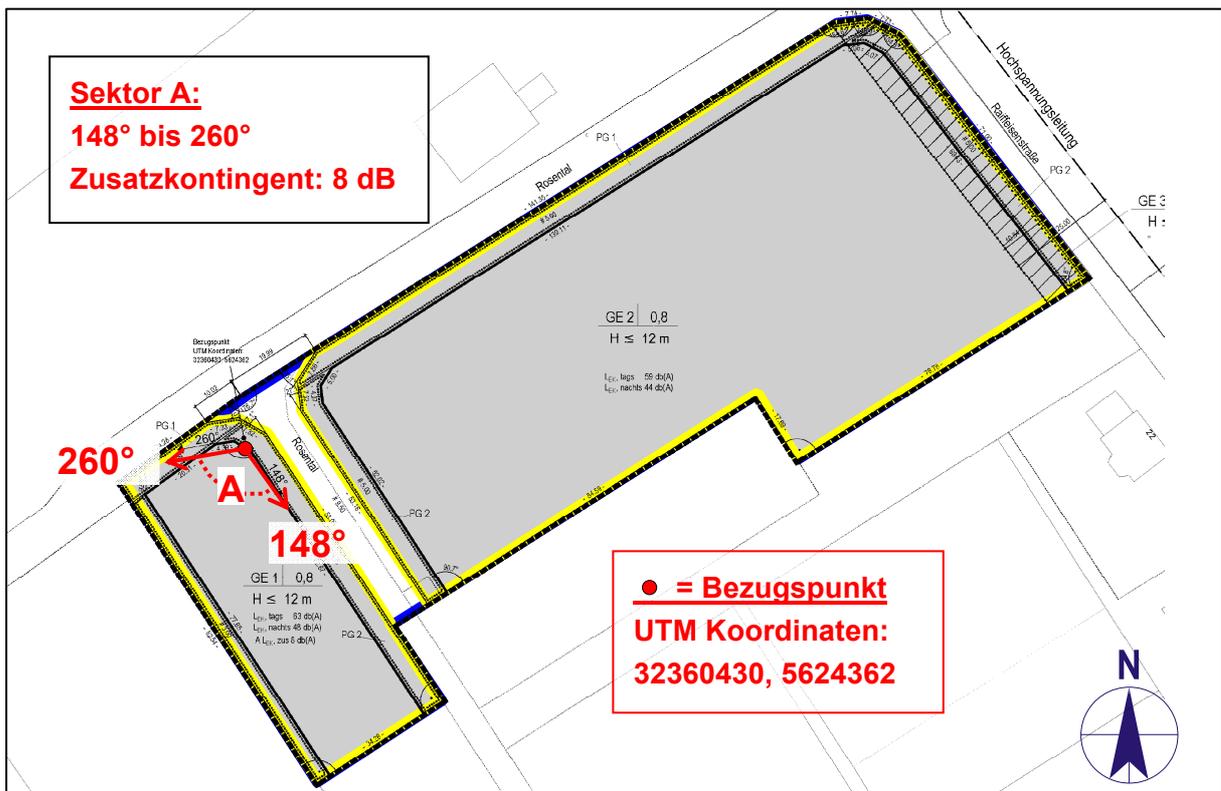


Bild 3.3: Richtungssektor mit einer Erhöhung der Emissionskontingente im Bebauungsplan Ro 24, Maßstab 1:1.750

3.2.7 Planungsrechtliche Umsetzung

Die vorstehenden Untersuchungen haben gezeigt, dass eine umweltverträgliche Nutzung der gewerblich zu nutzenden Flächen im Hinblick auf die Geräuschimmissionen möglich ist, wenn bestimmte Randbedingungen erfüllt werden. Diese Randbedingungen müssen entsprechend umgesetzt, bzw. festgeschrieben werden.

Danach werden die GE-Flächen des Bebauungsplanes Ro 24 gemäß BauNVO § 1(4) [16] in Teilflächen TF mit der Festsetzung der Emissionskontingente $L_{EK, tags}$ und $L_{EK, nachts}$ je m² gegliedert.

Die Festsetzungen sind:

Festsetzungen:

Zulässig sind Vorhaben (Anlagen und Betriebe), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (6.00 - 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 - 6.00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente tags und nachts in dB(A) nach DIN 45691

Teilfläche	$L_{EK, \text{tags}}$ in dB(A)	$L_{EK, \text{nachts}}$ in dB(A)
<i>Bebauungsplan Ro 24</i>		
TF 1 (GE 1)	63,0	48,0
TF 2 (GE 2 und GE 3)	59,0	44,0

Das Vorhaben ist zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r der Betriebsgeräusche der Anlage oder des Betriebes (beurteilt nach TA Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung) das nach DIN 45691 für das Betriebsgrundstück berechnete Immissionskontingent oder einen Wert von 15 dB unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert (Nr. 6.1 der TA Lärm) am maßgeblichen Immissionsort im Einwirkungsbereich (Nrn. 2.2 und 2.3 der TA Lärm) nicht überschreitet.

Für den im Bebauungsplan dargestellten Richtungssektor A (148° bis 260°), ausgehend vom Bezugspunkt (UTM 32360430, 5624362) erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 tags und nachts um folgende Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$:

Zusatzkontingente tags und nachts in dB nach DIN 45691

Richtungssektor	Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ in dB Tag und Nacht
A: Winkel 148° bis 260° ausgehend vom Bezugspunkt UTM 32360430, 5624362	8,0

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5, wobei im Richtungssektor A die Zusatzkontingente zu berücksichtigen sind. Bei „seltenen Ereignissen“ im Sinne der TA Lärm Nr. 7.2 gelten die nach TA Lärm Nr. 6.3 angegebenen Immissionsrichtwerte für „seltenere Ereignisse“.

In der Planzeichnung sind die Grenzen der Teilflächen TF festzusetzen. Die textlichen Festsetzungen müssen die Emissionskontingente und das Kontingentierungsverfahren entsprechend dem vorstehend kursiv geschriebenen Text angeben.

3.2.8 Diskussion der Ergebnisse der Lärmkontingentierung

Die vorgeschlagenen Regelungen erfüllen die planungsrechtlichen Anforderungen an die Bauleitplanung und lösen damit mögliche Lärmkonflikte. Die Festsetzungen sind bestimmt und vollziehbar und lassen sich dynamisch den tatsächlichen Verhältnissen anpassen. Da die Festsetzungen notwendigerweise abstrakt sind, werden diese nachfolgend konkretisiert.

Das am maßgeblichen Immissionsort zulässige Immissionskontingent L_{IK} (vgl. die Ausführungen in Kapitel 3.2.5) wird zunächst nach DIN 45691 [13] berechnet. Bei der Prüfung auf Einhaltung des Immissionskontingents L_{IK} in einem konkretem Vorhaben können dann alle realen Zusatzdämpfungen bei der Schallausbreitung wie Abschirmung, Luftabsorption, Bodendämpfung, meteorologische Korrektur usw. (beurteilt nach TA Lärm [8]) berücksichtigt werden.

Das Vorhaben ist auch schalltechnisch zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r den maßgeblichen Immissionsrichtwert (Nr. 6.1 der TA Lärm [8]) an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

Ausführungsbeispiele

Eine Festsetzung eines Emissionskontingents L_{EK} für die Tageszeit in der Teilfläche 2 (GE 2 und GE 3) von 59,0 dB (A) bedeutet, dass näherungsweise eine GE-gebietstypische Nutzung möglich ist. Die Teilfläche 1 (GE 1) geht mit 63 dB(A) merkbar darüber hinaus.

Während der Nachtzeit bedingen Emissionskontingente L_{EK} von 44,0 - 46,0 dB(A) für geräuschintensive Anlagen entsprechend ausgelegte Betriebsgebäude und nur verminderte geräuschintensive Tätigkeiten im Freien, d. h. vorzugsweise ist es für Betriebe mit eingeschränkter oder ohne relevante Nachtnutzung geeignet.

Durch das Zusatzkontingent werden die Nutzungsmöglichkeiten im Schallabstrahlungs-Richtungssektor A darüber hinaus weiter verbessert, so dass zusammen mit einer günstigen Anordnung von Geräuschquellen und Baulichkeiten lärminsensivere Nutzungen möglich sind.

4 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes

Im Zusammenhang mit dem Bauleitplanverfahren des Bebauungsplanes Ro 24 ist die Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation auf öffentlichen Straßen durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets im Bereich bestehender baulicher Nutzungen auf der Basis der 16. BImSchV [7] zu bewerten.

4.1 Neubau von Erschließungsstraßen

Ein Straßenneubau oder ein erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [8] im Geltungsbereich des Bebauungsplanes stellt ggf. der Ausbau der Erschließungsstraße (Rosental) dar. Bezogen auf die nächstgelegenen bestehenden Wohngebäude ist dies aber - abstands- und verkehrsmengenbedingt nicht relevant.

4.2 Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation

Die Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation auf bestehenden öffentlichen Straßen durch den Quell- und Zielverkehr des Bebauungsplanes Ro 24 kann Anhand der Differenz zwischen dem bestehenden Verkehrsaufkommen und dem Verkehrsaufkommen nach der vollständigen baulichen Nutzung des Plangebietes beurteilt werden.

Da kein erheblicher baulicher Eingriff im weiteren bestehenden öffentlichen Straßennetz erfolgt, ist die Verkehrslärmschutzverordnung-16. BImSchV [7] unmittelbar nicht einschlägig. Der planbedingte Verkehrsanteil auf bestehenden öffentlichen Straßen kann allerdings für einen Bebauungsplan besonders abwägungsrelevant sein, wenn die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle (sogenannte zumutbare Belastung) von 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht überschritten wird. Liegt eine derzeitige Belastung bereits ohne den planbedingten Verkehrsanteil darüber, ist jeder weitere relevante Zusatzverkehr und die daraus resultierende rechnerische Pegelerhöhung abwägungsrelevant.

Die Verkehrserschließung des Plangebietes erfolgt zukünftig über die Straßen Raiffeisenstraße und Rosental. Entlang dieser Verkehrsführungen befinden sich keine bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen. Auf der L 118 ist durch den zu erwartenden Zusatzverkehr des Plangebietes wegen der bestehenden Verkehrsvorbelastung keine merkbare Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation zu erwarten.

5 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Geräuschsituation im Einwirkungsbereich des Bebauungsplanes Ro 24 in der Ortschaft Roisdorf der Stadt Bornheim untersucht. Mit dem Bebauungsplan sollen ausschließlich Gewerbegebiete (GE) festgesetzt werden.

Lärmkontingentierung

Betriebsgeräuschsituation durch die geplanten GE-Gebiete (Lösungsansatz)

Es wurden allgemeine Kriterien für die Bauleitplanung erarbeitet, die Lärmkonflikte zwischen den geplanten GE-Gebieten und angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen bereits im Planungsstadium ausschließen.

Bei der Ausweisung der GE-Gebiete ist wegen des Vorsorgeprinzips sicherzustellen, dass an schutzbedürftigen Objekten keine unzumutbaren Immissionen auftreten. Im Rahmen der städtebaulichen Planung können dazu **nutzungsbezogene Gliederungen** auf der Basis des Abstandserlasses [12] erfolgen, der für bestimmte Arten von Betrieben bestimmte Abstände zu Wohngebieten vorsieht. Neben Lärm werden auch Staub, Gerüche und Erschütterungen usw. erfasst. Der Erlass erhält als Anlage insbesondere eine Abstandsliste, die klare Abstände nennt, die zwischen Betrieb und Wohnbebauung vorhanden sein müssen.

Da im Fall des Bebauungsplanes Ro 24 nur geringe Abstände zwischen den GE-Flächen und bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen bestehen und weitere großflächige gewerbliche Bauflächen und Sonderbauflächen vorhanden sind (vgl. Ausführungen Kapitel 2), ist der Abstandserlass zur Vermeidung von Lärmimmissionskonflikten weniger geeignet. Eine wirkliche Planungssicherheit ist dann nur mit dem Abstandserlass für die betrieblichen Nutzungen nicht mehr gegeben. Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes kann eine dezidierte **eigenschaftsbezogene Gliederung** der GE-Flächen nach DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [13] dieses Problem lösen. Eine Gliederung nach dem Abstandserlass kann ggf. ergänzend für weitere Immissionen (Staub, Gerüche und Erschütterungen usw.) erfolgen.

Unter Kapitel 3.2 wurde eine eigenschaftsbezogene Gliederung der GE-Flächen mit einem Festsetzungsvorschlag für Emissionskontingente nach DIN 45691 [13] entwickelt.

Maßgebliche Immissionsorte

Für die Berechnung und Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation im hier maßgeblichen Einwirkungsbereich der Gewerbegebiete des Plangebietes wurden vier maßgebliche Immissionsorte im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen ausgewählt (vgl. Bild 3.1).

Tabelle 5.1: Maßgebliche Immissionsorte Gewerbe Geräuschsituation

Maßgebliche Immissionsorte (IO)		Bauliche Einstufung bzw. Schutzanspruch
1	Raiffeisenstraße 22	Mischgebiet MI (§ 34 BauGB)
2	Rosental 100	Mischgebiet MI (§ 34 BauGB)
3	Weberstraße 2c	Mischgebiet MI (§ 34 BauGB)
4	Grenzstraße 2	Allgemeines Wohngebiet WA (§ 34 BauGB)

Vorbelastung L_{vor} und Planwerte L_{PI}

Die Höhe der Vorbelastung L_{vor} durch vorhandene und plangegebene gewerbliche Nutzungen bestimmt die Höhe der Planwerte L_{PI} für die GE-Gebiete des Bebauungsplans Ro 24. Ein Geräuschimmissionskonflikt wird dann vermieden, wenn alle technisch, baulich und rechtlich möglichen Nutzungen auf allen geplanten Flächen zusammen im gesamten Einwirkungsbereich die Gesamt-Immissionswerte L_{GI} (vgl. Tabelle 3.2) unter Berücksichtigung einer Vorbelastung nicht überschreiten.

Aus Sicherheitsgründen wurden die Planwerte für den Bebauungsplan Ro 24 am Immissionsort 1 - Raiffeisenstraße 22 um 8 dB bzw. für die übrigen Immissionsorte 2 bis 4 um 10 dB unter die entsprechenden Gesamt-Immissionswerte L_{GI} (s. Tabelle 3.2) gelegt. Damit wird gewährleistet, dass zukünftig die Gesamt-Immissionswerte L_{GI} sicher eingehalten werden.

Tabelle 5.2: Planwerte L_{PI} für die GE-Gebiete des Bebauungsplans Ro 24

Immissionsorte (IO)		Planwerte L_{PI} in dB(A)	
		tags	nachts
1	Raiffeisenstraße 22	52,0	37,0
2	Rosental 100	50,0	35,0
3	Weberstraße 2c	50,0	35,0
4	Grenzstraße 2	45,0	30,0

Emissionskontingentierung nach DIN 45691

Zur Vermeidung möglicher Lärmkonflikte und zur Einhaltung der Planwerte L_{PI} durch die zukünftigen GE-Gebiete wurde deshalb vorgeschlagen, diese entsprechend den akustischen Erfordernissen zu gliedern und in ihrer Nutzung zu beschränken. Die Nutzungseinschränkung erfolgt in Form einer Emissionskontingentierung mit Festlegung der maximal zulässigen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 [13]. Diese

Festsetzungen für die Teilflächen des Bebauungsplanes sind einerseits bestimmt und vollziehbar, andererseits aber so offen, dass sie sich flexibel den noch nicht im Detail bekannten Gegebenheiten einer möglichen gewerblichen Nutzung anpassen lassen.

Die in Kapitel 3.2.5.3 dargestellte Gliederung der GE -Flächen in Teilflächen (entspricht der Gliederung im Bebauungsplanentwurf Ro 24) und eine Belegung mit Emissionskontingenten L_{EK} von tags 59,0 - 63,0 dB(A) und nachts 44,0 - 48,0 dB(A) pro m^2 führt im gesamten Immissionsbereich zu einer Einhaltung der Planwerte L_{PI} .

Da die Immissionsorte 1 und 2 wegen der Vorbelastung L_{vor} für die Auslegung der Geräuschkontingentierung entscheidend sind, ergibt sich an den Immissionsorten 3 und 4 eine deutliche Unterschreitung der Planwerte L_{PI} . Um hier einer Ausschöpfung der Planwerte L_{PI} mit einer möglichst effektiven Grundstücksnutzung näher zu kommen, werden nach DIN 45691 [13] Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ vergeben.

Diskussion der Ergebnisse

In Kapitel 3.2.8 wurden die Ergebnisse der Lärmkontingentierung diskutiert. Danach ist **am Tage** in der Teilfläche 2 (GE 2 und GE 3) näherungsweise eine GE-gebietstypische Nutzung möglich. In der Teilfläche 1 (GE 1) gehen die Nutzungsmöglichkeiten merkbar darüber hinaus. Während der **Nachtzeit** bedingen die Emissionskontingente L_{EK} für geräuschintensive Anlagen entsprechende ausgelegte Betriebsgebäude und nur verminderte geräuschintensive Tätigkeiten im Freien, d. h. vorzugsweise ist es für Betriebe mit eingeschränkter oder ohne relevante Nachtnutzung geeignet.

Durch das Zusatzkontingent werden die Nutzungsmöglichkeiten im Schallabstrahlungs-Richtungssektor A darüber hinaus weiter verbessert, so dass zusammen mit einer günstigen Anordnung von Geräuschquellen und Baulichkeiten intensivere Nutzungen möglich sind.

Verkehrsgerauschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen

Der plangebietsbezogene An- und Abfahrverkehr aus dem Bereich des Bebauungsplanes Ro 24 auf öffentlichen Verkehrsflächen ist weder beurteilungs- noch abwägungsrelevant (vgl. Kapitel 4).

Vorschläge für planungsrechtliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Aus schalltechnischen Erfordernissen sind folgende planungsrechtliche Festsetzungen im Bebauungsplan erforderlich, die das Plangebiet Ro 24 gemäß Bau NVO § 1(4) [16] in Teilflächen TF mit der Festsetzung der Emissionskontingente $L_{EK, tags}$ und $L_{EK, nachts}$ je m² gliedern (folgender kursiver Textteil):

Festsetzungen:

Zulässig sind Vorhaben (Anlagen und Betriebe), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (6.00 - 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 - 6.00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente tags und nachts in dB(A) nach DIN 45691

Teilfläche	$L_{EK, tags}$ in dB(A)	$L_{EK, nachts}$ in dB(A)
<i>Bebauungsplan Ro 24</i>		
<i>TF 1 (GE 1)</i>	<i>63,0</i>	<i>48,0</i>
<i>TF 2 (GE 2 und GE 3)</i>	<i>59,0</i>	<i>44,0</i>

Das Vorhaben ist zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r der Betriebsgeräusche der Anlage oder des Betriebes (beurteilt nach TA Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung) das nach DIN 45691 für das Betriebsgrundstück berechnete Immissionskontingent oder einen Wert von 15 dB unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert (Nr. 6.1 der TA Lärm) am maßgeblichen Immissionsort im Einwirkungsbereich (Nrn. 2.2 und 2.3 der TA Lärm) nicht überschreitet.

Für den im Bebauungsplan dargestellten Richtungssektor A (148° bis 260°), ausgehend vom Bezugspunkt (UTM 32360430, 5624362) erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 tags und nachts um folgende Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$:

Zusatzkontingente tags und nachts in dB nach DIN 45691

Richtungssektor	Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ in dB Tag und Nacht
<i>A: Winkel 148° bis 260° ausgehend vom Bezugspunkt UTM 32360430, 5624362</i>	<i>8,0</i>

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5, wobei im Richtungssektor A die Zusatzkontingente zu be-

rücksichtigen sind. Bei „seltenen Ereignissen“ im Sinne der TA Lärm Nr. 7.2 gelten die nach TA Lärm Nr. 6.3 angegebenen Immissionsrichtwerte für „seltene Ereignisse“.

In der Planzeichnung sind die Grenzen der Teilflächen TF festzusetzen. Die textlichen Festsetzungen müssen die Emissionskontingente entsprechend dem vorstehend kursiv geschriebenen Text angeben.

KRAMER Schalltechnik GmbH



Dipl.-Ing. Manfred Heppekaussen



Anhang	Seite
A Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen	29
B Berechnung Kontingentierung	32
B 1 Berechnungsgrundlagen	32
B 2 Angaben zum Berechnungsprogramm	34
B 3 Berechnung Schallimmission Tag (exemplarisch für den Immissionsort 1 - Raiffeisenstraße 22)	33
B 4 Berechnung Schallimmission Nacht (exemplarisch für den Immissionsort 1 - Raiffeisenstraße 22)	33

Anhang A: Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740)
- [2] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002

DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987

DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 2: Beiblatt 1: „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991
- [3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
- [4] "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)", Ausgabe 1990. Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn
- [5] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", Ausgabe August 1987

- [6] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise“, Ausgabe November 1989,
Berichtigung 1 vom August 1992, Änderung A1 vom Januar 2001
Beiblatt 1/A2 Ausgabe 02/2010
(derzeit noch bauaufsichtlich eingeführt, aber vom DIN-Ausschuss zurückgezogen)
- DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Juli 2016
- DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Juli 2016
- DIN 4109-4 „Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen“, Juli 2016
- [7] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036, BGBl. III 2129-8-1-16), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146) sowie zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- Erläuterungen zur Anlage 2 „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Teil 1: Erläuterungsbericht, Stand 23.02.2015, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503-515
- Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017), sowie Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm (Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2) vom 07.07.2017
- [9] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar - Sonderdruck aus Feldhaus, BImSchR - Kommentar, Feldhaus/Tegeeder, 2014
- [10] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [11] DIN EN 12354-4 "Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“ Ausgabe April 2001

- [12] Abstandserlass NW - Abstände zwischen Industrie- bzw. Gewerbegebieten und Wohngebieten im Rahmen der Bauleitplanung und sonstige für den Immissionsschutz bedeutsame Abstände vom 6. Juni 2007 (MBI. Nr. 29 vom 12.10.2007 S. 659)
RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-3 - 8804.25.1 v. 6.6.2007
- [13] DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe 2006-12
- [14] BVerwG, Beschluss vom 27. Januar 1998 - 4 c 5/98, NVwZ, Nr. 5 (1999), BVerwG 4 NB 3.97
- [15] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), in der zuletzt gültigen Fassung
- [16] Baunutzungsverordnung (BauNVO): Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), in der zuletzt gültigen Fassung
- [17] „Der Sachgerechte Bebauungsplan“, 4. Auflage 2010, Ulrich Kuschnerus
- [18] „Parkplatzlärmstudie“, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007
- [19] Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Ro 20 in der Ortschaft Roisdorf der Stadt Bornheim
KRAMER Schalltechnik GmbH, Gutachten Nr. 11 02 007/1b vom 11.08.2011
- [20] Flächennutzungsplan 2011 der Stadt Bornheim
- [21] Übersicht der Bebauungspläne und Satzungen der Stadt Bornheim (Internetseite)
- [22] Bebauungsplanentwurf Ro 24 der Stadt Bornheim, Version 280 VE 01j-1_lc
- [23] Gestaltungsplan zum Bebauungsplan Ro 24, Stand 11.01.2017
- [24] Darlegung der allgemeinen Ziele und Zwecke der Planung zum Bebauungsplan Ro 24, Stand 16.01.2017
- [25] Katasterplan, DGK5, Luftbild

Anhang B: Berechnung Kontingentierung

B 1: Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt für eine Schallausbreitung in den freien Raum ohne Zusatzdämpfungen wie z.B. Luftabsorption, Abschirmung, Boden- und Meteorologieeinfluss. Nur das Abstandsmaß wird eingerechnet. Die verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen ausgedruckt sind, haben folgende Bedeutung:

Rechnerausdruck Immission:

Spalte	Erläuterung
Nr.	Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle
Kommentar	Benennung der Schallquelle
L_w	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)
DT	Abzug für zeitliche Bewertung in dB
MM	Schallminderung der Schallquelle in dB (optional)
D_o	Richtwirkungsmaß (Raumwinkelmaß) in dB
C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB (C _o = 2 dB)
d_p	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m, bei Linien- und Flächenschallquellen zur nächsten Ersatzschallquelle
A_{div}	Geometrische Ausbreitungsdämpfung in dB
L_{AT}	Immissionspegel am Immissionsort in dB(A)

B 2: Angaben zum Berechnungsprogramm

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem SAOS-NP, Version 2014.06

B 3: Berechnung Schallimmission Tag
exemplarisch für den Immissionsort 1 - Raiffeisenstraße 22

Zeile	Kommentar	Fläche (m ²)	Lw dB(A)	dp m	Adiv dB	LAT dB(A)
1	TF 1 (GE 1) LEK = 63,0 dB(A)	2772,6	97,4	192,8	56,7	40,7
2	TF 2 (GE 2+3) LEK = 59,0 dB(A)	11572,0	99,6	70,3	47,9	51,7
3	Gesamt		101,7			52,0

B 4 Berechnung Schallimmission Nacht
exemplarisch für den Immissionsort 1 - Raiffeisenstraße 22

Zeile	Kommentar	Fläche (m ²)	Lw dB(A)	dp m	Adiv dB	LAT dB(A)
1	TF 1 (GE 1) LEK = 48,0 dB(A)	2772,6	82,4	192,8	56,7	25,7
2	TF 2 (GE 2+3) LEK = 44,0 dB(A)	11572,0	84,6	70,3	47,9	36,7
3	Gesamt		86,7			37,0