
**Schalltechnische Untersuchung zum
Bebauungsplan 221/II „Opladen – Kreisverkehr
Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße“
der Stadt Leverkusen**

Bericht Nr.: 63 18 13_1



Benannte Messstelle nach §29b BImSchG
Ermittlung von Geräuschen; Modul Immissionsschutz

Die **auszugsweise** Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Auftraggeber: Stadtverwaltung Leverkusen
Fachbereich Stadtplanung
Hauptstraße 101
51373 Leverkusen

Auftragsnummer: 63 18 13

Kunden-Nr.: 51013

Auftrag vom: 28.11.2018

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Klaus Müller
Dipl.-Ing. Ralph Stöcker

Anschrift: Ingenieurbüro Stöcker
Kölner Straße 68
51399 Burscheid

Telefon: 0 21 74 / 78 03 24
Telefax: 0 21 74 / 78 03 27
E-Mail: info@IST-akustik.de

Seitenzahl 50

Bericht vom: 26.08.2019

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
Inhaltsverzeichnis	3
1 Zusammenfassung	4
2 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung	5
3 Grundlagen	5
3.1 Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen	5
3.2 Örtliche Situation des Plangebietes	5
3.3 Immissionsorte und Orientierungswerte / Immissionsrichtwerte	6
3.4 Vorgehensweise	7
4 Berechnung der Geräuschsituation	7
4.1 Berechnungsmodell	7
4.2 Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche	8
4.3 Geräusche ausgehend von den geänderten Straßenabschnitten	14
4.4 Verkehrsgeräusche des Schienenverkehrs	16
4.5 Geräusche ausgehend vom Gewerbe	22
5 Beurteilung der Ergebnisse	27
5.1 Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche nach DIN 18005	27
5.2 Beurteilung der Geräusche ausgehend von gewerblicher Nutzung	27
5.3 Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	29
6 Planungsrechtliche Umsetzung	35
7 Anhang	37

1 Zusammenfassung

Die Stadt Leverkusen plant die Aufstellung des Bebauungsplanes 221/II „Opladen – Kreisverkehr Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße“. Das aktuelle Planungskonzept sieht im westlichen Bereich eine Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes (WA) und im östlichen Bereich alternativ eine Ausweisung eines WA oder eines Mischgebietes (MI) vor. Das Ingenieurbüro Stöcker wurde damit beauftragt, die vom Straßen- und Schienenverkehr und dem südwestlich gelegenen Gewerbe ausgehenden Geräusche innerhalb des Plangebietes zu berechnen und zu beurteilen.

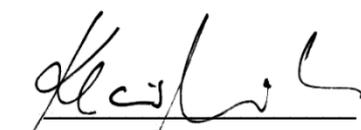
Weiterhin werden die vom Neubau des Kreisverkehrs ausgehenden Geräuschimmissionen ermittelt und nach der 16.BImSchV [Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV)] [7] beurteilt.

Die Ergebnisse der Berechnung von Verkehrsgeräuschen zeigen, dass das Plangebiet, wie in Kapitel 5 beschrieben durch die Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche lärmvorbelastet ist und auch entsprechend gekennzeichnet werden sollte.

Die Ergebnisse der Berechnung nach der 16.BImSchV [7] zeigen, dass durch die Änderung des Kreisverkehrs die Immissionsbelastungen an Immissionsort 2, außerhalb des Plangebietes, reduziert werden.

Ingenieurbüro Stöcker

Der Bearbeiter:



Dipl.-Ing. Klaus Müller
(fachlich verantwortlich)
Burscheid, 26.08.2019



Dipl.-Ing. Ralph Stöcker



2 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Die Stadt Leverkusen plant die Aufstellung des Bebauungsplanes 221/II „Opladen – Kreisverkehr Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße“. Das aktuelle Planungskonzept sieht im westlichen Bereich eine Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes (WA) und im östlichen Bereich alternativ eine Ausweisung eines WA oder eines Mischgebietes (MI) vor.

Das Ingenieurbüro Stöcker wurde damit beauftragt, die vom Straßen- und Schienenverkehr und dem südwestlich gelegenen Gewerbe ausgehenden Geräusche innerhalb des Plangebietes zu berechnen und zu beurteilen. Die südöstlich an der Pommernstraße liegenden gewerblichen Nutzungen sind für das Plangebiet nicht relevant, da sich die für diese gewerblichen Nutzungen maßgeblichen Immissionsorte in unmittelbarer Nachbarschaft an der Pommernstraße befinden und hier bereits die Immissionsrichtwerte eingehalten werden müssen. Weiterhin werden die vom Neubau des Kreisverkehrs ausgehenden Geräuschimmissionen ermittelt und nach der 16.BImSchV [Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV)] [7] beurteilt.

3 Grundlagen

3.1 Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen

Die in dem vorliegenden Bericht zugrundeliegenden Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendeten Unterlagen sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

3.2 Örtliche Situation des Plangebietes

Das Plangebiet liegt im nördlichen Bereich des Stadtteils Opladen südlich der Rennbaumstraße sowie westlich und östlich der Stauffenbergstraße. Im Plangebiet ist im westlichen Bereich eine Ausweisung eines WA-Gebietes und im östlichen Bereich alternativ eine Ausweisung eines WA- oder eines MI-Gebietes geplant.

Weitere Einzelheiten der Lage des Plangebietes sind dem Lageplan 1 in Anhang 1 zu entnehmen.

3.3 Immissionsorte und Orientierungswerte / Immissionsrichtwerte

Für die Beurteilung der Geräuschsituation werden die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung entsprechend DIN 18005 [4] bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [7] zugrunde gelegt.

Zur Beurteilung der durch die Änderungen im Zusammenhang mit dem neuen Kreisverkehr ausgehenden Geräusche des Straßenverkehrs werden repräsentative Immissionsorte an den bestehenden Wohnnutzungen gewählt. Für die Wohnnutzungen werden die Immissionsgrenzwerte eines allgemeinen Wohngebietes zugrunde gelegt.

Die Lage der Immissionsorte (Io) ist dem Lageplan 2 in Anhang 1 zu entnehmen.

Die von dem Straßenverkehr auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen werden flächenhaft innerhalb des Plangebietes berechnet. Dabei werden die Orientierungswerte nach DIN 18005 [4] der Beurteilung zugrunde gelegt.

In der folgenden Tabelle 3.1 sind die Immissionsorte und die Orientierungs-, und Immissionsgrenzwerte angegeben.

Tabelle 3.1: Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte in dB(A)

Immissionsorte	Orientierungswerte DIN 18005			Immissionsgrenzwerte 16.BImSchV	
	tags	nachts		tags	nachts
		Verkehr	Gewerbe		
allgemeines Wohngebiet	55	45	40	59	49
Mischgebiet	60	50	45	64	54
Io1 – Rennbaumstr. 56	-	-	-	59	49
Io2 – Dechant-Krey-Str. 2	-	-	-	59	49
Io3 – Rennbaumstr. 58	-	-	-	59	49

Die Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen des Schallschutzes im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der städte-

baulichen Planung und der Abwägung der Belange, ein Aspekt neben anderen. Wie die Ergebnisse in Kapitel 4.3 und 4.4 zeigen, besteht für das Plangebiet eine Vorbelastung durch Geräusche des Straßen- und Schienenverkehrs.

3.4 Vorgehensweise

Die Geräuschsituation im Plangebiet wird von den Verkehrsgeräuschen der umliegenden Straßen und Schienenstrecken und der südwestlich gelegenen gewerblichen Nutzung verursacht.

Die durch den Straßen- und Schienenverkehr im Plangebiet hervorgerufenen Geräuschimmissionen werden flächendeckend in 3,0 m und 9,0 m Höhe über Gelände berechnet und mit den in DIN 18005 [4] angegebenen Orientierungswerten verglichen und bewertet. Die Geräuschimmissionen durch den geänderten Kreisverkehr werden an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft berechnet und mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV [7] verglichen und bewertet.

Zur detaillierten Darstellung der von dem südwestlich gelegenen Gewerbebetriebes mit Lkw-Anlieferung ausgehenden Geräuschimmissionen werden alle relevanten Geräuschquellen in ein digitales Modell übernommen und mit einer Schallausbreitungsrechnung flächendeckend in 3,0 m und 9,0 m Höhe über Gelände berechnet und mit den in DIN 18005 [4] angegebenen Orientierungswerten verglichen und bewertet. Grundlage für die Ansätze der Lkw-Fahrten sind die Angaben des AG [13].

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen wird das Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.1.3.7, ein Produkt der Firma Kramer Software-Entwicklung GmbH verwendet.

4 Berechnung der Geräuschsituation

4.1 Berechnungsmodell

Die reale Situation wird mit der vorhandenen und geplanten Bebauung in ein digitales Modell umgesetzt. Auf dieser Grundlage werden die einzelnen Geräuschquellen an den entsprechen-

den Orten digitalisiert. Mit einer Schallausbreitungsrechnung werden Reflexionen, Abschirmungen und die Geländeabbildung nach den Vorgaben aus den anzuwendenden Regelwerken berücksichtigt. Grundlage der Berechnung für den Straßen- und Schienenverkehr sind die zurzeit aktuell zur Verfügung stehenden Prognosedaten (Schienenverkehr 2030 und Straßenverkehr 2025).

4.2 Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche

Die Verkehrsgeräusche innerhalb des Plangebietes, ausgehend von der in der Umgebung des Plangebietes verlaufenden Rennbaumstraße, Stauffenbergstraße und der Dechant-Krey-Straße werden aufgrund der verkehrlichen Untersuchung [10] nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 [6] berechnet.

Die berücksichtigten Straßenabschnitte (Prognosevariante 2025) und die für jeden Straßenabschnitt relevanten Verkehrszahlen und zulässigen Geschwindigkeiten sind in der Tabelle 4.1 angegeben. Die Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs werden durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ beschrieben, der anhand der Verkehrsdaten berechnet wird und sich auf einen Abstand von 25 m zur Mittelachse einer Straße bezieht.

Tabelle 4.1: Straßenverkehrsdaten und Emissionspegel Prognosevariante 2025

Nr.:	Bezeichnung	DTV in Kfz/24h	M (T/N) in Kfz/h	p (T/N) in %	D _{Stro} in dB	v in km/h	L _{m,E} (T/N) in dB(A)
1	Rennbaumstraße West Richtung Osten	11847	711/ 95	2,6/ 2,6	0	50/ 50	61,2 / 52,4
2	Rennbaumstraße West Richtung Westen	11926	716/ 95	3,1/ 3,1	0	50/ 50	61,5 / 52,8
3	Rennbaumstraße West Richtung Stauffenbergstr.	4557	273/ 37	2,2/ 2,2	0	50/ 50	56,8 / 48,0
4	Stauffenbergstraße Richtung Süden	6730	404/ 54	2,6/ 2,6	0	50/ 50	58,7 / 50,0
5	Stauffenbergstraße Richtung Norden	6909	415/ 55	2,7/ 2,7	0	50/ 50	58,9 / 50,2
6	Stauffenbergstraße Richtung Rennbaumstraße	2635	158/ 21	3,7/ 3,7	0	50/ 50	55,3 / 46,5
7	Rennbaumstraße Ost Richtung Osten	9056	543/ 72	3,2/ 3,2	0	50/ 50	60,4 / 51,6
8	Rennbaumstraße Ost Richtung Westen	8956	537/ 72	3,9/ 3,9	0	50/ 50	60,7 / 52,0
9	Dechant-Krey-Straße Richtung Norden	1799	108/ 14	1,0/ 1,0	0	50/ 50	51,9 / 43,2
10	Dechant-Krey-Straße Richtung Süden	1707	102/ 14	1,9/ 1,9	0	50/ 50	52,3 / 43,6

Erläuterungen der Tabelle 4.1:

DTV	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h
M (T/N)	maßgebliche stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h – Tag / Nacht
p (T/N)	maßgeblicher Lkw-Anteil in % - Tag / Nacht
D _{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen in dB
v	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw/Lkw in km/h
L _{m,E} (T/N)	Emissionspegel – Tag / Nacht

Die Berechnungsergebnisse in den folgenden farbigen Lärmkarten zeigen die Immissionsituation im Plangebiet, ausgehend von dem Straßenverkehr zur Tages- und Nachtzeit in einer Höhe von 3,0 m über Gelände (Lärmkarte 1.T/1.N) und in einer Höhe von 9,0 m über Gelände (Lärmkarte 2.T/2.N). Zur Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [4] herangezogen.



Lärmkarte 1.T - Beurteilungspegel
Straßenverkehr zur Tageszeit
Berechnungshöhe 3 m



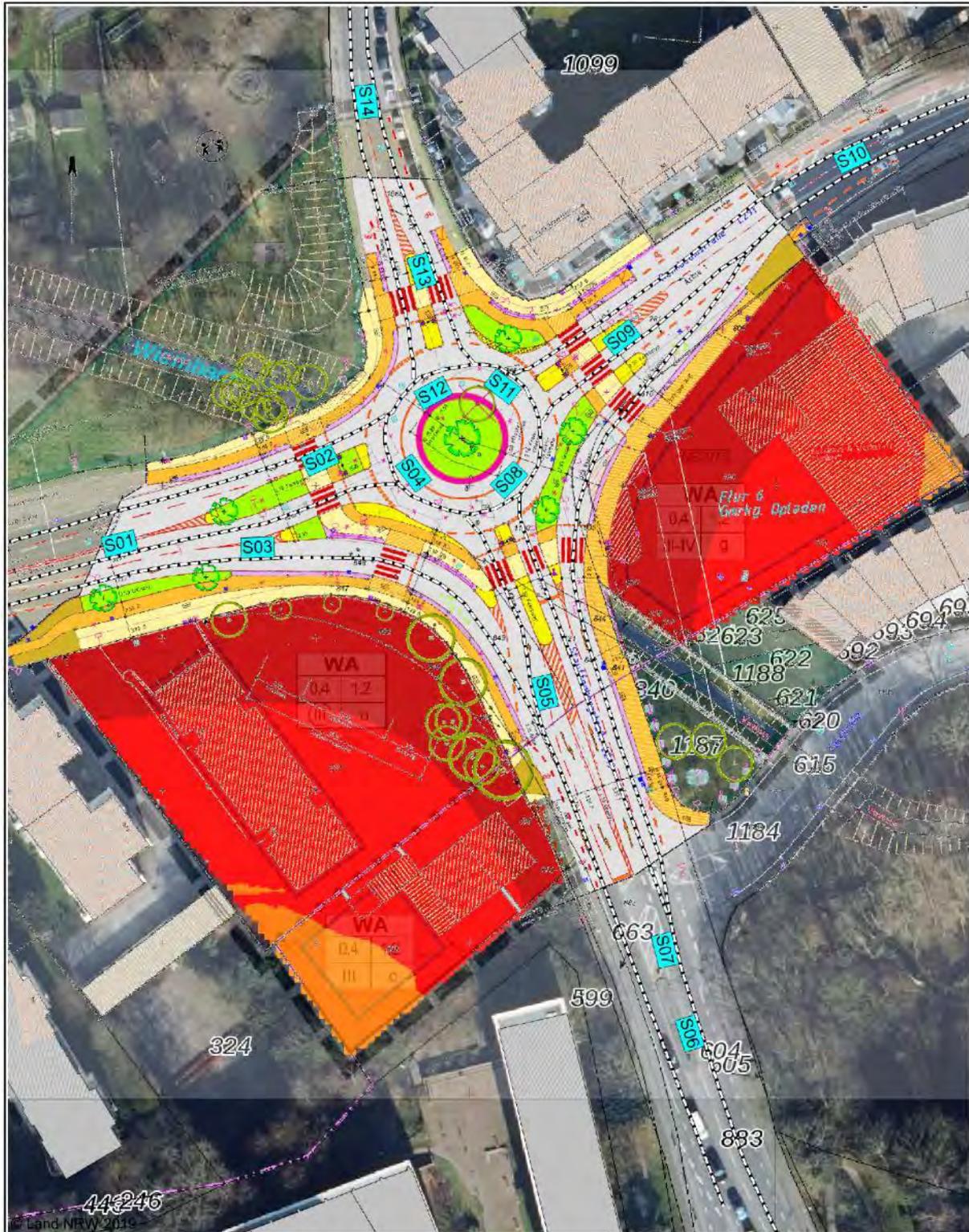


Lärmkarte 1.N - Beurteilungspegel
Straßenverkehr zur Nachtzeit
Berechnungshöhe 3 m

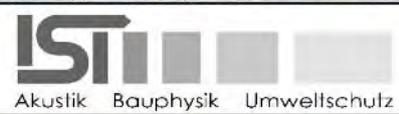


Akustik Bauphysik Umweltschutz

		Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels - nachts	↳ Überschreitung WA ↳ Überschreitung MI
≤ 35 dB(A)	36 - 40 dB(A)	41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)
51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	61 - 65 dB(A)	66 - 70 dB(A)
71 - 75 dB(A)	76 - 80 dB(A)	≥ 80 dB(A)	



Lärmkarte 2.T - Beurteilungspegel
Straßenverkehr zur Tageszeit
Berechnungshöhe 9 m





Lärmkarte 2.N - Beurteilungspegel
Straßenverkehr zur Nachtzeit
Berechnungshöhe 9 m

Akustik Bauphysik Umweltschutz

30

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels - nachts					Überschreitung WA		Überschreitung MI				
≤ 35 dB(A)	36 - 40 dB(A)	41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	61 - 65 dB(A)	66 - 70 dB(A)	71 - 75 dB(A)	76 - 80 dB(A)	> 80 dB(A)	> 80 dB(A)

4.3 Geräusche ausgehend von den geänderten Straßenabschnitten

Die berücksichtigten Straßenabschnitte (Nullvariante 2017) und die für jeden Straßenabschnitt relevanten Verkehrszahlen und zulässigen Geschwindigkeiten wurden der Verkehrsermittlung [10] entnommen und sind in der Tabelle 4.2 angegeben. Die Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs werden durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ beschrieben, der anhand der Verkehrsdaten berechnet wird und sich auf einen Abstand von 25 m zur Mittelachse einer Straße bezieht.

Tabelle 4.2: Straßenverkehrsdaten und Emissionspegel Nullvariante 2017

Nr.:	Bezeichnung	DTV in Kfz/24h	M (T/N) in Kfz/h	p (T/N) in %	D_{StrO} in dB	v in km/h	$L_{m,E}$ (T/N) in dB(A)
1	Rennbaumstraße West Richtung Osten	13912	835/111	2,5/ 2,5	0	50/ 50	61,8 / 53,1
2	Rennbaumstraße West Richtung Westen	12733	764/102	3,1/ 3,1	0	50/ 50	61,8 / 53,1
3	Rennbaumstraße West Richtung Stauffenbergstr.	6353	381/ 51	2,2/ 2,2	0	50/ 50	58,2 / 49,5
4	Stauffenbergstraße Richtung Süden	8795	528/ 70	2,6/ 2,6	0	50/ 50	59,9 / 51,2
5	Stauffenbergstraße Richtung Norden	7718	463/ 62	2,6/ 2,6	0	50/ 50	59,3 / 50,6
7	Rennbaumstraße Ost Richtung Osten	9146	549/ 73	3,1/ 3,1	0	50/ 50	60,4 / 51,6
8	Rennbaumstraße Ost Richtung Westen	9046	543/ 72	3,9/ 3,9	0	50/ 50	60,8 / 52,0
9	Dechant-Krey-Straße Richtung Norden	1889	113/ 15	1,0/ 1,0	0	50/ 50	52,1 / 43,4
10	Dechant-Krey-Straße Richtung Süden	1797	108/ 14	1,9/ 1,9	0	50/ 50	52,6 / 43,8

Erläuterungen der Tabelle 4.2:

DTV	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h
M (T/N)	maßgebliche stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h – Tag / Nacht
p (T/N)	maßgeblicher Lkw-Anteil in % - Tag / Nacht
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen in dB
v	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw/Lkw in km/h
$L_{m,E}$ (T/N)	Emissionspegel – Tag / Nacht

Nach der 16.BImSchV sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich, wenn die Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche durch den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen über einen Wert von 70 dB(A) am Tage und 60 dB(A) in der Nacht erhöht werden.

Dieses Kriterium wurde im Hinblick auf die Geräuschsituation an den Immissionsorten lo1 – lo3 geprüft. Hier wurde die Verkehrsgerauschsituation des öffentlichen Straßenverkehrs vor und nach der geplanten Änderung an den Immissionsorten untersucht.

Die Ergebnisse in der folgenden Tabelle 4.3 zeigen die Beurteilungspegel der Berechnung nach RLS-90 [6] für die Berechnung ohne Änderung der Verkehrsführung und die Ergebnisse in der folgenden Tabelle 4.4 zeigen die Beurteilungspegel der Berechnung nach RLS-90 [6] für die Berechnung mit geändertem Kreisverkehr und Querspange Stauffenbergstraße - Rennbaumstraße.

Tabelle 4.3: Beurteilungspegel ohne Neubaumaßnahmen und Immissionsgrenzwerte 16.BImSchV

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
lo1 – Rennbaumstr. 56	65,8	57,1	59	49
lo2 – Dechant-Krey-Str. 2	69,1	60,4	59	49
lo3 – Rennbaumstr. 58	65,3	56,6	59	49

Tabelle 4.4: Beurteilungspegel mit neuem Kreisverkehr und Zufahrt zur Rennbaumstraße und Immissionsgrenzwerte 16.BImSchV

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
lo1 – Rennbaumstr. 56	64,6	55,8	59	49
lo2 – Dechant-Krey-Str. 2	68,0	59,2	59	49
lo3 – Rennbaumstr. 58	65,5	56,7	59	49

Wie die Ergebnisse in den Tabellen 4.3 und 4.4 zeigen, werden an den Immissionsorten lo1 bis lo3 die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [7] während der Tages- und Nachtzeit bereits durch den Bestand überschritten. Durch die geplanten Änderungen verbessert sich die Geräuschsituation tags an den Immissionsorten lo1 und lo2 um 1,2 dB bzw. 1,1 dB, die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [7] werden während der Tageszeit weiterhin überschritten. Am Immissionsort lo3 werden die Beurteilungspegel tags durch die Änderung um 0,2 dB erhöht. Durch die geplanten Änderungen des Kreisverkehrs werden die Beurteilungspegel

während der Nachtzeit an den Immissionsorten Io1 um 1,3 dB und am Io2 um 1,2 dB reduziert. Am Immissionsort Io3 erhöht sich der Beurteilungspegel nachts um 0,1 dB. Die Erhöhungen an Io2 betragen für die Tages- und Nachtzeit max. 0,2 dB(A) und ein Wert von 70 dB(A) am Tage und 60 dB(A) in der Nacht wird in der Planung nicht erreicht, so dass keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

4.4 Verkehrsgeräusche des Schienenverkehrs

Weiterhin werden die im Jahr 2030 von dem Schienenverkehr der Deutschen Bahn AG (DB AG), auf den Strecken 2730 und 2324 im Plangebiet hervorgerufenen Geräusche, nach Schall 03 [12] prognostiziert. Nach Angaben der DB AG [15] verkehren in den zu betrachtenden Streckenabschnitten die in den folgenden Tabellen 4.5 und 4.6 angegebenen Züge.

Tabelle 4.5: Schienenverkehrsdaten Strecke 2730 gemäß Schall 03 [12]

Nr.:	Anzahl		v max km/h	Zugart- / Traktion	Fahrzeug- kategorie	Anzahl
	Tag	Nacht				
1	42	37	100	GZ-E / Güterzug mit E-Lok	7-Z5_A4	1
					10-Z5	30
					10-Z18	8
2	4	5	120	GZ-E / Güterzug mit E-Lok	7-Z5_A4	1
					10-Z5	30
					10-Z18	8
3	10	6	100	GZ-E / Güterzug mit E-Lok	7-Z5_A4	1
					10-Z5	10
4	70	6	160	RV-ET / Regionalzug – Elektrotriebzug	5-Z5_A12	2
5	32	6	160	RV-ET / Regionalzug – Elektrotriebzug	5-Z5_A12	1
6	30	2	160	ICE / Elektrotriebzug des HGV	1	1
					2-V1	7
7	15	1	160	ICE / Elektrotriebzug des HGV	3-Z9_A48	2
8	15	3	160	ICE / Elektrotriebzug des HGV	3-Z9_A48	2

Bemerkung zu Schall 03 [12]:

Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der FZ-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1 der Schall03 -**A**chszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen - außer bei HGV)

Hieraus ergibt sich ein Schalleistungspegel L_w' pro m für die Strecke 2730 von:

tags: 91,0 dB(A)

nachts: 91,4 dB(A)

Im Bereich der Brücke ergibt sich durch den Zuschlag K_{Br} gemäß Schall03 [12] ein Schallleistungspegel L_w' pro m von:

tags: 93,9 dB(A)

nachts: 94,4 dB(A)

Table 4.6: Schienenverkehrsdaten Strecke 2324 gemäß Schall 03 [12]

Nr.:	Anzahl		v max km/h	Zugart- / Traktion	Fahrzeug- kategorie	Anzahl
	Tag	Nacht				
1	102	65	100	GZ-E / Güterzug mit E-Lok	7-Z5_A4	1
					10-Z5	30
					10-Z18	8
2	12	8	120	GZ-E / Güterzug mit E-Lok	7-Z5_A4	1
					10-Z5	30
					10-Z18	8
3	12	6	100	GZ-E / Güterzug mit E-Lok	7-Z5_A4	1
					10-Z5	10

Hieraus ergibt sich ein Schallleistungspegel L_w' pro m für die Strecke 2324 von:

tags: 92,3 dB(A)

nachts: 93,3 dB(A)

Im Bereich der Brücke ergibt sich durch den Zuschlag K_{Br} gemäß Schall03 [12] ein Schallleistungspegel L_w' pro m von:

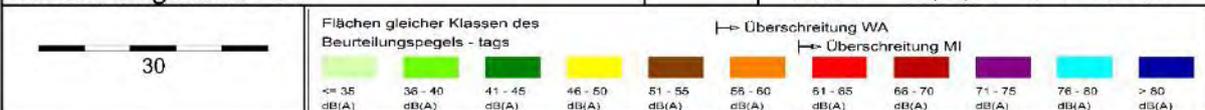
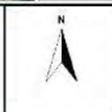
tags: 95,2 dB(A)

nachts: 96,3 dB(A)

Die Berechnungsergebnisse in den folgenden farbigen Lärmkarten zeigen die Immissionsituation im Plangebiet, ausgehend von dem Schienenverkehr zur Tages- und Nachtzeit in einer Höhe von 3,0 m über Gelände (Lärmkarte 3.T/3.N) und in einer Höhe von 9,0 m über Gelände (Lärmkarte 4.T/4.N). Zur Beurteilung der Schienenverkehrsgeräusche werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [4] herangezogen.

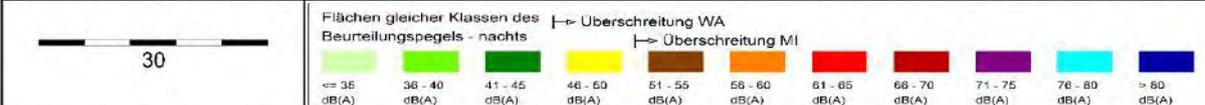
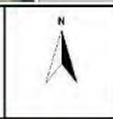


Lärmkarte 3.T - Beurteilungspegel
Schienenverkehr zur Tageszeit
Berechnungshöhe 3 m



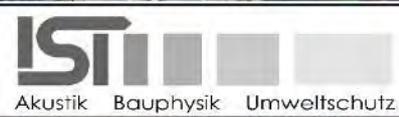
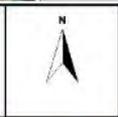


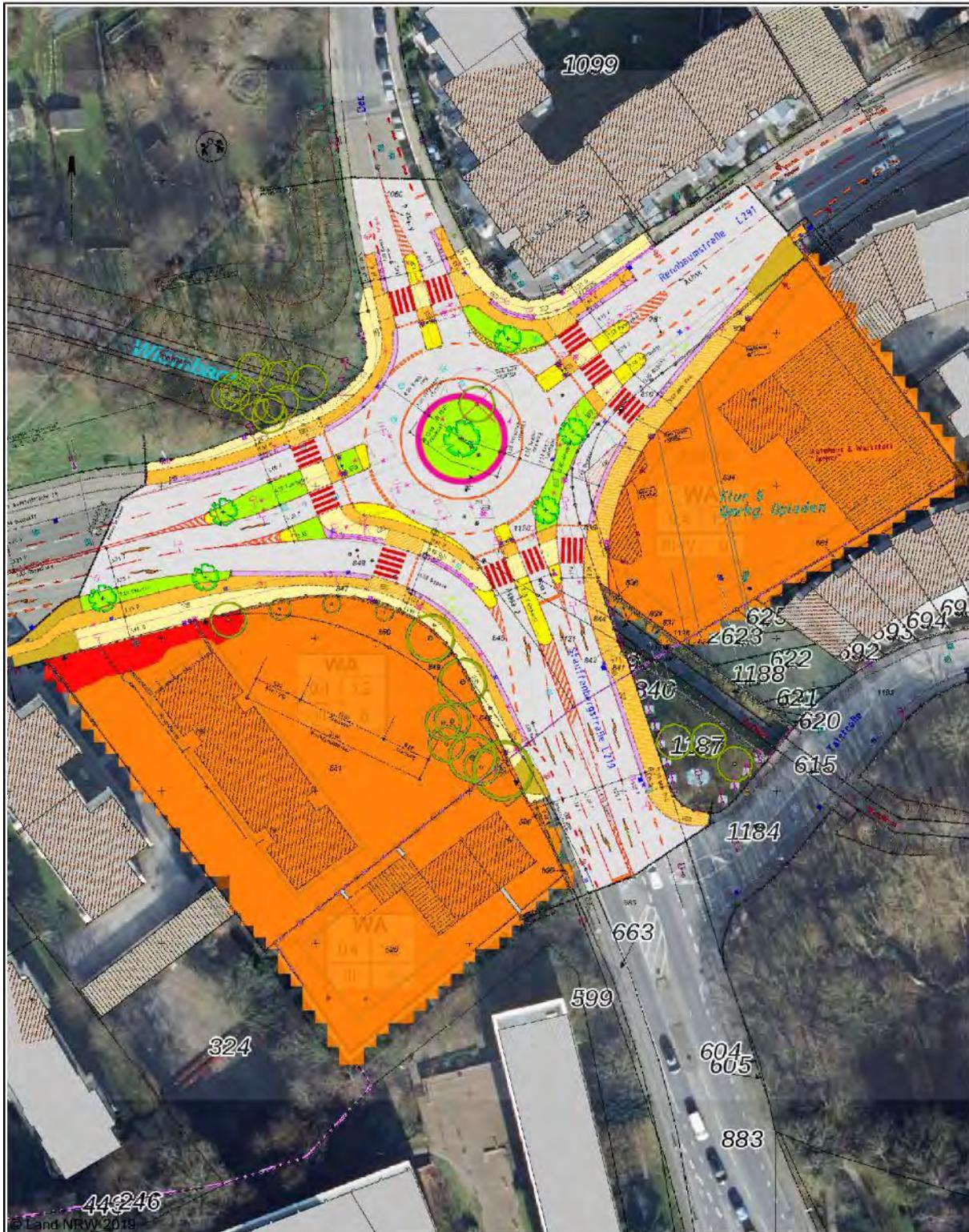
Lärmkarte 3.N - Beurteilungspegel
Schienenverkehr zur Nachtzeit
Berechnungshöhe 3 m





Lärmkarte 4.T - Beurteilungspegel
Schienenverkehr zur Tageszeit
Berechnungshöhe 9 m

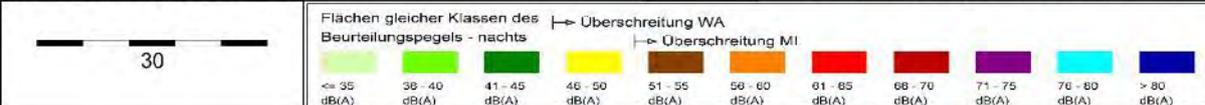




Lärmkarte 4.N - Beurteilungspegel
Schienenverkehr zur Nachtzeit
Berechnungshöhe 9 m



IST
Akustik Bauphysik Umweltschutz



4.5 Geräusche ausgehend vom Gewerbe

Die Berechnungen der von dem südwestlich gelegenen Gewerbebetrieb „Stauffenbergstraße 17“ mit Lkw-Anlieferung ausgehenden Geräuschimmissionen werden auf der Grundlage der Angaben des AG [13] durchgeführt.

Die Geräuschsituation wird wesentlich von den folgenden Anlagen verursacht:

- Lkw – Fahrverkehr – 40 Lkw am Tag davon 3 Lkw in der lautesten Nachtstunde
- Lüftungs- und Kühlanlagen, tags und nachts

Die von den Lkw ausgehenden Geräuschemissionen werden entsprechend der Einwirkzeit auf der Fahrstrecke mit einer Geschwindigkeit von 5 km/h und der Schalleistung entsprechend [8]

für Lkw von $L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$

berechnet.

Für die Lüftungs- und Kühlanlagen auf der Nordseite des Betriebsgebäudes werden 2 Anlagen mit einer Schalleistung je Anlage von $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$ berechnet:

Die angegebenen Werte für die Zu- und Abluftanlage und die Kühlanlage beziehen sich auf ein gleichmäßiges Geräusch ohne Pegelschwankung und tonale Komponenten.

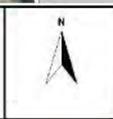
Ausgehend von den zuvor beschriebenen Schalleistungspegeln erfolgt die Berechnung der Schalldruckpegel L_{AT} (LT, Langzeitmittelungspegel) unter Berücksichtigung der entsprechenden Ausbreitungsparameter nach DIN ISO 9613-2 [3] und der zeitlichen Bewertung.

Bei der Berechnung des Langzeitmittelungspegels wird eine Verteilung des Windes entsprechend den Empfehlungen des LANUV NRW [14] für Düsseldorf angesetzt.

Die Berechnungsergebnisse in den folgenden farbigen Lärmkarten zeigen die Immissionsituation im Plangebiet, ausgehend von dem Gewerbe zur Tages- und Nachtzeit in einer Höhe von 3,0 m über Gelände (Lärmkarte 5.T/5.N) und in einer Höhe von 9,0 m über Gelände (Lärmkarte 6.T/6.N).

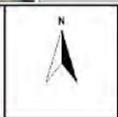


Lärmkarte 5.T - Beurteilungspegel
Gewerbe zur Tageszeit
Berechnungshöhe 3 m



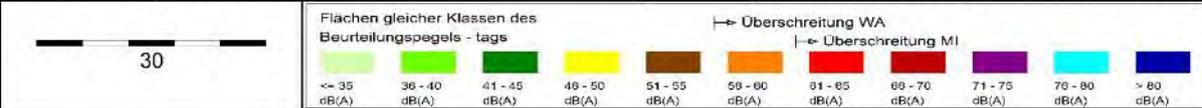
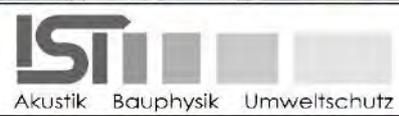


Lärmkarte 5.N - Beurteilungspegel
Gewerbe zur Nachtzeit
Berechnungshöhe 3 m



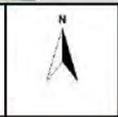


Lärmkarte 6.T - Beurteilungspegel
Gewerbe zur Tageszeit
Berechnungshöhe 9 m





Lärmkarte 6.N - Beurteilungspegel
Gewerbe zur Nachtzeit
Berechnungshöhe 9 m




5 Beurteilung der Ergebnisse

5.1 Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche nach DIN 18005

In Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [4] sind Orientierungswerte für die städtebauliche Planung genannt. Sie sind keine Grenzwerte, d.h. der Belang des Schallschutzes unterliegt im Einzelfall der Abwägung gegenüber anderen Belangen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemeingelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Der Vergleich der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs (Lärmkarten 1.T und 1.N und 2.T und 2.N) mit den Orientierungswerten der DIN 18005 [4] für Verkehrsgeräusche liefert eine Überschreitung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete während der Tages- und Nachtzeit im gesamten Plangebiet von bis zu 15 dB. Die Orientierungswerte für Mischgebiete werden im südwestlichen Bereich des westlichen Plangebietes und im südöstlichen Bereich des östlichen Plangebietes eingehalten.

Der Vergleich der Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche (Lärmkarten 3.T und 3.N und 4.T und 4.N) mit den Orientierungswerten [4] für Verkehrsgeräusche liefert eine Überschreitung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete während der Tages- und Nachtzeit nahezu im gesamten Plangebiet, tags bis zu 6 dB und nachts bis zu 17 dB. Lediglich in der Berechnungshöhe von 3 m werden die Orientierungswerte im überwiegenden Bereich des Plangebietes eingehalten. Die Orientierungswerte für Mischgebiete werden während der Tageszeit sowohl in 3 m als auch in 9 m Höhe nahezu im gesamten Bereich des Plangebietes eingehalten. Während der Nachtzeit werden die Orientierungswerte für Mischgebiete sowohl in 3 m als auch in 9 m Höhe im gesamten Bereich des Plangebietes überschritten.

5.2 Beurteilung der Geräusche ausgehend von gewerblicher Nutzung

Grundlage zur Beurteilung der in den Lärmkarten 5.T und 5.N und 6.T und 6.N berechneten Langzeitmittlungspegel ist die TA Lärm [2]. Hiernach ist zur Beurteilung der Geräuschsituation folgendes zu beachten:

- **Zeitliche Bewertung**

Die zeitliche Bewertung berücksichtigt, dass einzelne Geräusche in den Beurteilungszeiten nur teilweise einwirken. Damit werden die Immissionspegel in die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche für den Beurteilungszeitraum tags 06.00 bis 22.00 Uhr, nachts die Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel zwischen 22.00 und 06.00 Uhr umgerechnet.

Eine zeitliche Bewertung ist in den Emissionsansätzen enthalten.

- **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr an Werktagen, sowie 06.00 bis 9.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen Anlagengeräusche auftreten. Bei gleichmäßiger Geräuscheinwirkung während der Tageszeit, ergibt sich ein pauschaler Zuschlag von werktags 1,9 dB und sonntags 3,6 dB.

Der Zuschlag wird für Immissionsorte in MK-, MD-, MI-, GE- und GI-Gebieten nicht angewendet.

Der Zuschlag ist bereits in den Ergebnissen der Lärmkarten enthalten.

- **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit**

Geräusche mit hervortretenden Tönen oder informationshaltige Geräusche werden, je nach Auffälligkeit, in den entsprechenden Teilzeiten mit einem Zuschlag K_T von 3 oder 6 dB berücksichtigt.

Eine Ton- und Informationshaltigkeit der Geräusche ist falls erforderlich in den Emissionsansätzen enthalten, ein entsprechender Zuschlag entfällt.

- **Zuschlag für Impulshaltigkeit**

Der Zuschlag wird bei Messungen aus der Differenz des Taktmaximal - Mittelungspegels L_{AFTeq} und des Mittelungspegels L_{Aeq} ermittelt.

Eine Impulshaltigkeit der Geräusche ist falls erforderlich in den Emissionsansätzen enthalten, ein entsprechender Zuschlag entfällt.

- **Meteorologische Korrektur**

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels ist die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [3] zu ermitteln. Diese Korrektur wird aus der Lage und Entfernung der Geräuschquelle, bezogen auf den jeweiligen Immissionsort und den meteorologischen Rahmenbedingungen berechnet.

Bei der Berechnung des Langzeitmittelungspegels wird eine Verteilung des Windes entsprechend den Empfehlungen des LANUV NRW [4] für Düsseldorf angesetzt.

Hiernach entsprechen die in den Lärmkarten 5.T und 5.N und 6.T und 6.N dargestellten Immissionspegel den Beurteilungspegeln. Wie die Ergebnisse der Lärmkarten zeigen, werden die Orientierungswerte zur Tages- und Nachtzeit nicht überschritten.

5.3 Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes in den Gebäuden, können passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dächer ausgebauter Dachgeschosse) schutzbedürftiger Nutzungen vorgesehen werden. Hier empfiehlt sich die Kennzeichnung sogenannter „Lärmpegelbereiche“ (z.B. nach § 9 Abs. 5 BauGB).

Für die Festlegung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [5] wird für die einzelnen Lärmarten der maßgebliche Außenlärmpegel ermittelt. Rührt die Geräuschbelastung von mehreren Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel aus der Summe der einzelnen, maßgeblichen Außenlärmpegel.

In der vorliegenden Situation wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel des Straßenverkehrs-, Schienenverkehrs- und Gewerbelärms, auf der Grundlage der entsprechenden Beurteilungspegel ermittelt. (siehe Ergebnisse in Kapitel 5.1 und 5.2)

Die festzulegenden Lärmpegelbereiche entsprechen der Summe aus Straßen- und Schienenverkehrslärm. Der Gewerbelärm ist nicht relevant und wird deshalb nicht mitberücksichtigt.

Entsprechend DIN 4109 [5] werden zur Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm „Lärmpegelbereiche“ (I-VII) zugrunde gelegt, die einem

„maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen sind. Die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ sind gemäß [5] die im Vergleich zu den Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerten kritischeren Beurteilungspegel der Tages- oder Nachtzeit. Auf die Beurteilungspegel ist nach [5] noch ein Zuschlag von 3 dB zu addieren. Liegt der Unterschied zwischen dem Tag- und Nachtwert bei weniger als 10 dB wird für Straßen- und Schienenverkehrslärm der Beurteilungspegel aus der Nacht mit einem Zuschlag von 13 dB versehen. Die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ und „Lärmpegelbereiche“ berechnen sich im hier vorliegenden Fall aus den Nachtwerten und sind in den folgenden Lärmkarten 7 (Berechnungshöhe 3 m) und 8 (Berechnungshöhe 9 m) aufgeführt.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6) gemäß DIN 4109-1 [5] mit:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

$K_{Raumart} =$ 30 dB für z.B. Aufenthaltsräume in Wohnungen

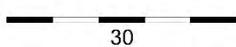
$K_{Raumart} =$ 35 dB für z.B. Büroräume

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2

Die Tabelle 5.1 zeigt die Einstufung in Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [5].



Lärmkarte 7 - maßgeblicher Außenlärmpegel
(Lärmpegelbereiche nach DIN 4109) aus den
Nachtwerten - Berechnungshöhe 3 m



Maßgeblicher Außenlärmpegel (Lärmpegelbereich)

55 (I) dB(A)	60 (II) dB(A)	65 (III) dB(A)	70 (IV) dB(A)	75 (V) dB(A)	80 (VI) dB(A)	> 80 (VII) dB(A)
-----------------	------------------	-------------------	------------------	-----------------	------------------	---------------------



Lärmkarte 8 - maßgeblicher Außenlärmpegel
(Lärmpegelbereiche nach DIN 4109) aus den
Nachtwerten - Berechnungshöhe 9 m

Akustik Bauphysik Umweltschutz

Maßgeblicher Außenlärmpegel (Lärmpegelbereich)						
55 (I) dB(A)	60 (II) dB(A)	65 (III) dB(A)	70 (IV) dB(A)	75 (V) dB(A)	80 (VI) dB(A)	> 80 (VII) dB(A)

Tabelle 5.1: Lärmpegelbereiche und erf. $R'_{w,ges}$ für Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109 [5]

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a lt. Lärmkarte 7 und 8 in dB(A)	Farbkennung in der Lärmkarte 7 und 8	erf. $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils bei Büroräumen in dB	erf. $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils bei Wohnräumen in dB
I	55	grün	30	30
II	60	gelb	30	30
III	65	orange	30	35
IV	70	rot	35	40
V	75	purpur	40	45
VI	80	blau	45	50
VII	> 80	dunkelblau	Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen	Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Gemäß DIN 4109-1 ist für Aufenthaltsräume in Wohnungen und für Büroräume mindestens ein $R'_{w,ges}$ von 30 dB einzuhalten. Vorbehaltlich einer Einzelfallprüfung, sind für übliche Bauausführungen von **Aufenthaltsräumen in Wohnungen** (Raumhöhe etwa 2,5 m, Raumtiefe etwa 4,5 m oder mehr, Fensterflächenanteil Lärmpegelbereiche II und V bis 50% und Lärmpegelbereich VI bis 40%) für die untenstehenden Lärmpegelbereiche Anforderungen zu stellen, die über die bei **Neubauten** vorgeschriebenen Bauausführungen (Außenwand/Fenster) hinausgehen.

Im vorliegenden Fall leiten sich aus Lärmkarte 7 und 8 folgende Anforderungen für die schutzbeanspruchende Wohnnutzung ab. Für die Nutzung als Büroräume und ähnliches gelten die Anforderungen des nächst niedrigeren Lärmpegelbereiches:

a. Lärmpegelbereich VI, 80 dB(A), hellblaue Farbkennung in Lärmkarte 8

Betrifft nördlichen Randbereich des westlichen Plangebietes an der Rennbaumstraße

- Außenwände: erforderliches Schalldämm-Maß $R'_w \geq 60$ dB
- Fenster, Fenstertüren: Schallschutzklasse 5 nach [11], bei der Bestellung sollte ein Prüfzeugnis mit $R'_w \geq 47$ dB gefordert werden.
- Dächer ausgebauter Dachgeschosse: Falls nicht massiv ausgeführt, ist ein bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 55$ dB erforderlich. Ausführungsbeispiel: Kann nur mit Kenntnis weiterer baulicher Einzelheiten gegeben werden.

b. Lärmpegelbereich V, 75 dB(A), purpurne Farbkennung in Lärmkarte 7 und 8

Betrifft die Flächen entlang der Straßen in Lärmkarte 7 und das überwiegende Plangebiet in Lärmkarte 8

- Außenwände: Keine weitergehenden Anforderungen
- Fenster, Fenstertüren: Schallschutzklasse 4 nach [8], bei der Bestellung sollte ein Prüfzeugnis mit $R'_w \geq 42$ dB gefordert werden.
- Dächer ausgebauter Dachgeschosse: Falls nicht massiv ausgeführt, ist ein bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 50$ dB erforderlich. Ausführungsbeispiel: Kann nur mit Kenntnis weiterer baulicher Einzelheiten gegeben werden.

c. Lärmpegelbereich IV, 70 dB(A), rote Farbkennung in Lärmkarte 7 und 8

Betrifft den überwiegenden Bereich der Plangebiete in Lärmkarte 7 die südwestlichen bzw. südöstlichen Randbereiche in Lärmkarte 8

- Außenwände: Keine weitergehenden Anforderungen
- Fenster, Fenstertüren: Schallschutzklasse 3 nach [8], bei der Bestellung sollte ein Prüfzeugnis mit $R'_w \geq 37$ dB gefordert werden.
- Dächer ausgebauter Dachgeschosse: Falls nicht massiv ausgeführt, ist ein bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 45$ dB erforderlich. Ausführungsbeispiel: Dacheindeckung mit Anforderungen an die Dichtheit (z.B. Falzdachziegel bzw. Betondachsteine, nicht verfalzte Dachziegel bzw. Dachsteine in Mörtelbettung, Faserzementplatten auf Rauspund ≥ 20 mm), Unterspannbahn, ≥ 60 mm Faserdämmstoffe, unterseitige Spanplatten oder Gipskarton mit ≥ 12 mm und ≥ 10 kg/m² auf Zwischenlattung.

d. Hinweise zur Lüftung bei schalltechnisch wirksamen Fenstern

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, die durch eine "Stoßbelüftung" oder eine "indirekte Lüftung" über Flure oder Nachbarräume, insbesondere nachts, bei Schlafräumen nur unzureichend lösbar sind.

Da entsprechend DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 [4] bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist, wird empfohlen, mindestens an Schlafräumen, vor denen nachts Mittelungspegel von 45 dB(A) überschritten werden, den Einbau entsprechender, fensterunabhängiger Lüftungsanlagen im Plangebiet vorzusehen. Weiterhin sollte versucht werden, ruhebedürftige Nutzungen in die straßenabgewandten Gebäudeteile zu legen.

Bei Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können DIN 4109 [5] und VDI 2719

[8] entnommen werden.

6 Planungsrechtliche Umsetzung

Das Plangebiet kann, wie folgt, als vorbelastet durch Straßen- und Schienenverkehrslärm gekennzeichnet werden.

Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden sind die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume mindestens gemäß den Anforderungen nach DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018, Kapitel 7 (DIN 4109-1: 2018-01) auszubilden. Die entsprechenden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 sind in Lärmkarte 7 und 8 dargestellt.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)
IV	70
V	75
VI	80

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Januar 2018) nachzuweisen.

Bei Wohnungen sind die dem Schlafen dienenden Räume, die nicht über ein Fenster zu Fassaden mit Beurteilungspegeln ≤ 45 dB(A) nachts verfügen mit einer geeigneten, fensterunabhängigen Lüftung auszustatten (z.B. schallgedämmte Lüftungssysteme).

Es kann von den getroffenen Festsetzungen zum passiven Schallschutz abgewichen werden, soweit mittels eines Sachverständigen für Schallschutz nachgewiesen wird, dass infolge eines niedrigeren maßgeblichen Außenlärmpegels geringere Anforderungen an die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zu stellen sind.

Hinweis: Bezüglich der vorstehend verwendeten Begriffe und Verfahren wird auf die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Januar 2018 (herausgegeben vom Deutschen Institut für Normung

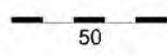
Berlin, zu beziehen über den Beuth Verlag GmbH 10772 Berlin) verwiesen. Die DIN kann bei dem Fachbereich Stadtplanung und Bauaufsicht zu den Geschäftszeiten eingesehen werden.

7 Anhang

	Blatt
Anhang 1: Lageplan 1 – Übersichtsplan mit Schienenstrecken und Gewerbe	38
Lageplan 2 – Lage der Straßenabschnitte und Immissionsorte	39
Anhang 2: Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen	40
Anhang 3: Berechnungsergebnisse des Straßenverkehrs nach 16.BImSchV	41

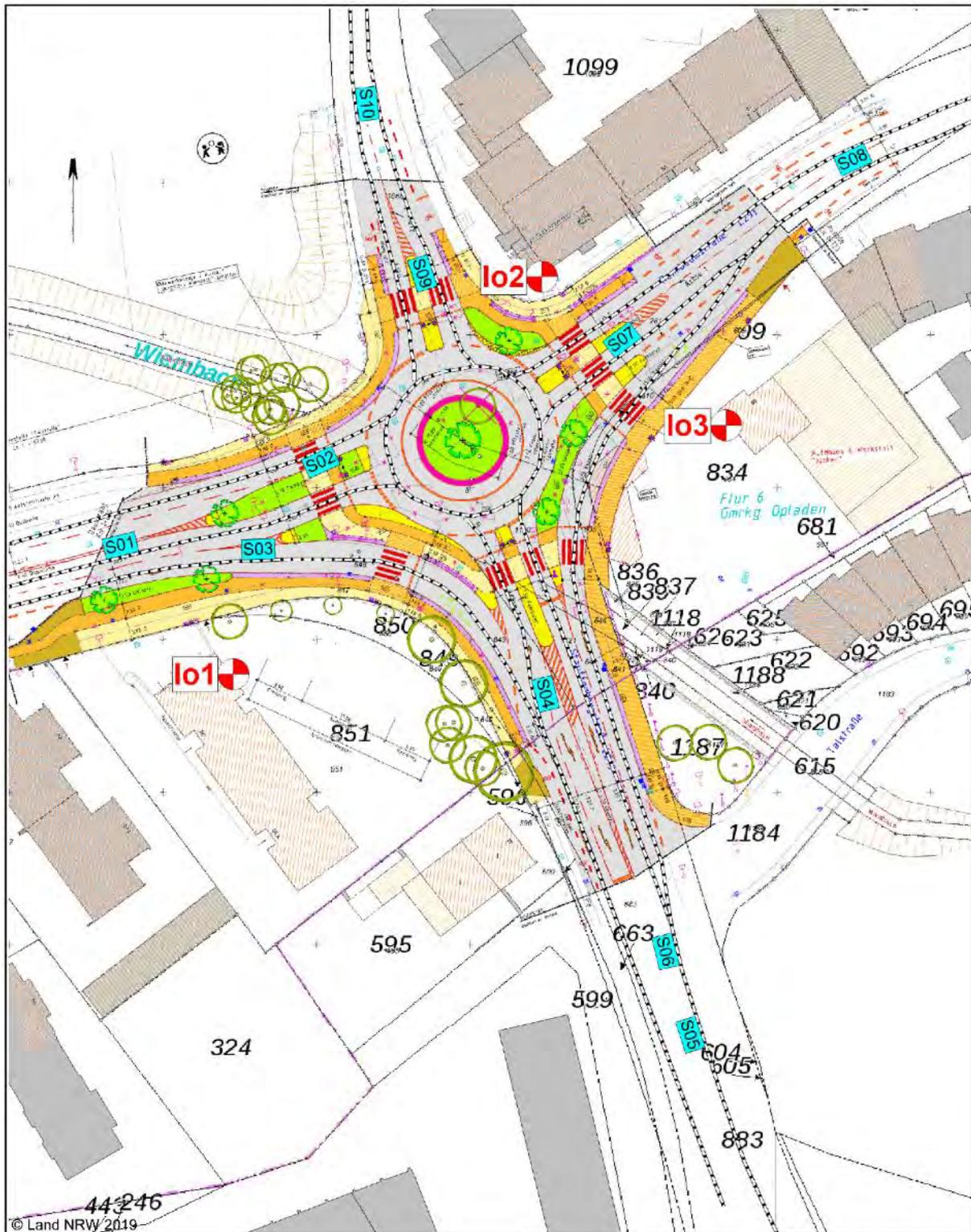


Lageplan 1 - Übersichtsplan
mit Schienenstrecken und Gewerbe



- Immissionsort
- Punktquelle
- Flächenquelle
- senkrechte Flächenquelle
- Linienquelle
- außer Betrieb
- Schiene

- Straße
- Parkplatz
- Schiene
- Gebäude
- Schallschirm



Lageplan 2
Lage der Straßenabschnitte und Immissionsorte

Akustik Bauphysik Umweltschutz

<p>30</p>	<p>Immissionsort</p> <p>Punktquelle</p> <p>Flächenquelle</p> <p>senkrechte Flächenquelle</p>	<p>Linienequelle</p> <p>außer Betrieb</p> <p>Flächenquelle</p> <p>senkrechte Flächenquelle</p>	<p>Straße</p> <p>Parkplatz</p> <p>Schiene</p> <p>Gebäude</p> <p>Schallschirm</p>
-----------	--	--	--

Anhang 2

Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (zuletzt geändert durch Art. 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626)).
- [2] 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.
- [3] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999.
- [4] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [5] DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS – 90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
- [7] 16.BImSchV – Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) von Juni 1990
- [8] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Ausgabe August 1987
- [9] Bayer. Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Parkplatzlärmstudie 6.Aufl. Augsburg 2007
„Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“
- [10] Verkehrsgutachten zum Endausbau Kreisverkehr Stauffenbergstraße/Rennbaumstraße/Dechant-Krey-Straße, Planungsbüro VIA eG, Köln, Juni 2017
- [11] Bebauungsplan 221/II „Opladen-Kreisverkehr Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße“ der Stadt Leverkusen, Stand 09.2018
- [12] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03), Ausgabe 2014. Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) (BGBl. Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61 S. 2269ff)
- [13] E-Mail vom 21.02.2019, Stadt Leverkusen, Herr Maas, „Baugenehmigungsunterlagen Gewerbebetrieb mit Lkw-Anlieferung.
- [14] Empfehlungen des LANUV NRW zu C_{met} , Stand 21.06.2012
- [15] Zugdaten für das Jahr 2030 der Strecken 2730 und 2324 der Deutsche Bahn AG vom 06.03.2019

Anhang 3 - Ergebnistabellen Straßenverkehr nach 16.BImSchV

Erläuterungen zu den Emissionstabellen

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die bei der Emissionsberechnung in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.:	Nummer der Schallquelle
Kommentar	Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
L_W (L_{mE}) dB(A) (T,R,N)	Schalldruck- oder Schalleistungspegel in dB(A)
num Add dB(A) (T,R,N)	Numerische Addition in dB(A)
Bez. Abst m	Bezugsabstand zur Punktquelle in m
Messfl. m^2	Messfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m^2
Anzahl (T,R,N)	Anzahl von Schallquellen oder Vorgängen
R+Cd M_W dB	Mittelwert der Schalldämmung eines Bauteils einschließlich Abzug für Übergang von Diffusfeld ins Freifeld in dB
M dB	Minderung der Schallquelle in dB
v km/h	Geschwindigkeit in km/h
K_0 dB	Zuschlag K_0 - für die Lage der Quelle in dB
K_T dB	Tonzuschlag in dB
K_I dB	Impulzzuschlag in dB
hQ m	Höhe der Schallquelle, wahlweise relativ über Geländeniveau oder über Dachfläche in m, oder (a) absolut über NN in m
Einw. Zeit (Minuten) (T,R,N)	Einwirkzeit der Geräuschquellen in Minuten innerhalb der Beurteilungszeit in Minuten

Hinweis:

- es können je nach Projekt, nicht alle Parameter zur Anwendung kommen
- die hier in () gesetzten Buchstaben T,R,N beziehen sich auf die Beurteilungszeit T = Tag, R = Ruhezeit, N = Nacht

Tabelle A3.1: Geräuschemissionen Straßenverkehr ohne Neubaumaßnahmen

Nr.	Kommentar	L _w (L _{mE})			num Add			Bez. Abst	Messfl. m ²	Anzahl			R+Cd Mw dB	M dB	v km/h	hQ m	Einw. Zeit Minuten			K ₀ dB	K _r dB	K _i dB
		dB(A)			dB(A)					T	R	N					T	R	N			
		T	R	N	T	R	N															
S01	Rennbaumstraße West Ri Osten	59,4	0	50,7										0	0,5							
S02	Rennbaumstraße West Ri West	61,9	0	53,1										0	0,5							
S03	Rennbaumstr. West Ri Stauffenbergstr.	58,2	0	49,5										0	0,5							
S04	Kreisverkehr - Rennbaum-Stauffenberg	60,6	0	51,8										0	0,5							
S05	Stauffenbergstr. Ri Süden	55,0	0	46,2										0	0,5							
S06	Stauffenbergstr. Ri Norden	59,4	0	50,6										0	0,5							
S08	Kreisverkehr Stauffenbergstr.-Rennbaumstr.	61,5	0	52,7										0	0,5							
S09	Rennbaumstr. Ost Ri Osten	60,4	0	51,7										0	0,5							
S10	Rennbaumstr. Ost Ri Westen	60,8	0	52,1										0	0,5							
S11	Kreisverkehr Rennbaum-Dechant	62,3	0	53,6										0	0,5							
S12	Kreisverkehr Dechant-Rennbaum	62,6	0	53,8										0	0,5							
S13	Dechant-Krey-Str. Ri Norden	52,2	0	44,8										0	0,5							
S14	Dechant-Krey-Str. Ri Süden	52,6	0	45,3										0	0,5							
	Summe	71,1		62,4																		

Tabelle A3.2: Geräuschemissionen Straßenverkehr mit neuem Kreisverkehr und Zufahrt zur Rennbaumstraße

Nr.	Kommentar	L _w (L _{mE})			num Add			Bez. Abst.	Messfl. m ²	Anzahl			R+Cd M _w dB	M dB	v km/h	hQ m	Einw. Zeit Minuten			K ₀ dB	K _T dB	K _I dB
		T	R	N	T	R	N			T	R	N					T	R	N			
S01	Rennbaumstraße	59,2	0	50,5										0		0,5						
S02	Rennbaumstraße West Ri West	61,6	0	52,8										0		0,5						
S03	Rennbaumstr. West Ri Stauffenbergstr.	56,8	0	48,0										0		0,5						
S04	Kreisverkehr - Rennbaum-Stauffenberg	60,4	0	51,7										0		0,5						
S05	Stauffenbergstr. Ri Süden	54,4	0	45,6										0		0,5						
S06	Stauffenbergstr. Ri Norden	56,5	0	47,7										0		0,5						
S07	Stauffenbergstr. Ri Rennbaumstr.	55,3	0	46,5										0		0,5						
S08	Kreisverkehr Stauffenbergstr.-Rennbaumstr.	61,1	0	52,3										0		0,5						
S09	Rennbaumstr. Ost Ri Osten	58,8	0	50,0										0		0,5						
S10	Rennbaumstr. Ost Ri Westen	60,7	0	52,0										0		0,5						
S11	Kreisverkehr Rennbaum-Dechant	62,3	0	53,5										0		0,5						
S12	Kreisverkehr Dechant-Rennbaum	62,3	0	53,5										0		0,5						
S13	Dechant-Krey-Str. Ri Norden	52,0	0	44,6										0		0,5						
S14	Dechant-Krey-Str. Ri Süden	52,3	0	45,0										0		0,5						
	Summe	70,7		62,0																		

Erläuterungen zu den Immissionstabellen

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.:	Nummer der Schallquelle
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
Group	Gruppe der Schallquelle
$L_r (T,N)$	Beurteilungspegel am Immissionsort in dB(A)
D_0	Richtwirkungsmaß D_Ω (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel) in dB
$DT (T,R,N)$	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf die Beurteilungszeit) in dB
$K_T + K_I$	Tonzuschlag + Impulzzuschlag in dB
M	Minderung der Schallquelle in dB
$C_{met} (T,N)$	Meteorologische Korrektur in dB
d_p	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle) in m
D_I	Richtwirkungsmaß in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund von geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
Refl (T,N)	reflektierter Pegelanteil in dB
$L_w (T,N)$	Schallleistungspegel der Geräuschquelle in dB(A)

- Hinweis:**
- es können je nach Projekt, nicht alle Parameter zur Anwendung kommen
 - die hier in () gesetzten Buchstaben T,R,N beziehen sich auf die Beurteilungszeit T = Tag, R = Ruhezeit, N = Nacht

Tabelle A3.3 Geräuschimmissionen Io1 – Rennbaumstr. 56 – 1.OG – ohne Neubaumaßnahmen

Nr.	Kommentar	Lr dB(A)		Do dB	Zeitbewertung dB			M dB	K _{T+} K _i dB	C _{met} dB		d _p m	D _i dB	A _{bar} dB	A _{div} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Ref. dB		L _w dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
S01	Rennbaumstraße West Ri Osten	60,5	51,8	-	-	-	-	-	-	-	-	29,0	-	0	-	0,4	-0,4	35,0	35,0	59,4	50,7
S02	Rennbaumstraße West Ri West	58,8	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	38,6	-	0	-	0,4	-0,9	-	-	61,9	53,1
S03	Rennbaumstr. West Ri Stauffenbergstr.	61,4	52,7	-	-	-	-	-	-	-	-	33,7	-	0	-	0,4	-0,9	34,6	34,6	58,2	49,5
S04	Kreisverkehr - Rennbaum-Stauffenberg	47,7	38,9	-	-	-	-	-	-	-	-	47,7	-	0	-	0,4	-1,8	-	-	60,6	51,8
S05	Stauffenbergstr. Ri Süden	48,6	39,8	-	-	-	-	-	-	-	-	50,9	-	0	-	0,5	-2,1	-	-	55,0	46,2
S06	Stauffenbergstr. Ri Norden	51,1	42,3	-	-	-	-	-	-	-	-	56,5	-	0	-	0,5	-2,5	-	-	59,4	50,6
S08	Kreisverkehr Stauffenberg-Str.-Rennbaumstr.	47,6	38,8	-	-	-	-	-	-	-	-	61,6	-	0	-	0,5	-2,7	-	-	61,5	52,7
S09	Rennbaumstr. Ost Ri Osten	46,1	37,4	-	-	-	-	-	-	-	-	88,5	-	0	-	0,7	-3,4	2,5	2,5	60,4	51,7
S10	Rennbaumstr. Ost Ri Westen	45,8	37,1	-	-	-	-	-	-	-	-	85,0	-	0	-	0,6	-3,4	-	-	60,8	52,1
S11	Kreisverkehr Rennbaum-Dechant	45,8	37,1	-	-	-	-	-	-	-	-	69,0	-	0	-	0,6	-3,0	-	-	62,3	53,6
S12	Kreisverkehr Dechant-Rennbaum	49,4	40,6	-	-	-	-	-	-	-	-	55,7	-	0	-	0,5	-2,4	-	-	62,6	53,8
S13	Dechant-Krey-Str. Ri Norden	38,0	30,6	-	-	-	-	-	-	-	-	75,9	-	0	-	0,6	-3,1	22,3	22,3	52,2	44,8
S14	Dechant-Krey-Str. Ri Süden	39,4	32,1	-	-	-	-	-	-	-	-	67,3	-	0	-	0,5	-2,8	24,7	24,7	52,6	45,3
	Summe	65,8	57,1																	71,1	62,4

Tabelle A3.4 Geräuschimmissionen Io2 – Dechant-Krey-Str. 2 – 1.OG – ohne Neubau-
maßnahmen

Nr.	Kommentar	Lr dB(A)		D0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K _{T+} K _i dB	C _{met} dB		d _p m	D _i dB	A _{bar} dB	A _{div} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Ref. dB		L _w dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
S01	Rennbaumstraße West Ri Osten	51,4	42,7	-	-	-	-	-	-	-	60,3	-	0	-	0,5	-2,0	20,1	20,1	59,4	50,7	
S02	Rennbaumstraße West Ri West	54,7	45,9	-	-	-	-	-	-	-	52,9	-	0	-	0,5	-1,5	-	-	61,9	53,1	
S03	Rennbaumstr. West Ri Stauffenbergstr.	50,5	41,8	-	-	-	-	-	-	-	69,9	-	0	-	0,6	-2,6	17,5	17,5	58,2	49,5	
S04	Kreisverkehr - Rennbaum-Stauffenberg	51,8	43,0	-	-	-	-	-	-	-	36,7	-	0	-	0,4	-0,1	18,2	18,2	60,6	51,8	
S05	Stauffenbergstr. Ri Süden	47,4	38,6	-	-	-	-	-	-	-	65,8	-	0	-	0,5	-2,2	8,1	8,1	55,0	46,2	
S06	Stauffenbergstr. Ri Norden	52,7	43,9	-	-	-	-	-	-	-	53,2	-	0	-	0,5	-1,3	7,4	7,4	59,4	50,6	
S08	Kreisverkehr Stauffenberg-Str.-Rennbaumstr.	57,6	48,8	-	-	-	-	-	-	-	27,6	-	0	-	0,3	0,0	13,7	13,7	61,5	52,7	
S09	Rennbaumstr. Ost Ri Osten	61,4	52,7	-	-	-	-	-	-	-	24,0	-	0	-	0,3	0,0	13,6	13,6	60,4	51,7	
S10	Rennbaumstr. Ost Ri Westen	64,6	55,9	-	-	-	-	-	-	-	17,3	-	0	-	0,3	0,0	15,7	15,7	60,8	52,1	
S11	Kreisverkehr Rennbaum-Dechant	62,1	53,4	-	-	-	-	-	-	-	15,8	-	0	-	0,3	0,0	42,1	42,1	62,3	53,6	
S12	Kreisverkehr Dechant-Rennbaum	58,3	49,5	-	-	-	-	-	-	-	28,8	-	0	-	0,4	0,0	38,1	38,1	62,6	53,8	
S13	Dechant-Krey-Str. Ri Norden	48,0	40,6	-	-	-	-	-	-	-	19,9	-	28,1	-	0,3	0,0	33,1	33,1	52,2	44,8	
S14	Dechant-Krey-Str. Ri Süden	42,9	35,6	-	-	-	-	-	-	-	24,9	-	22,6	-	0,3	0,0	-0,3	-0,3	52,6	45,3	
	Summe	69,1	60,4																71,1	62,4	

Tabelle A3.5 Geräuschmissionen Io3 – Rennbaumstr. 58 – 1.OG – ohne Neubaumaßnahmen

Nr.	Kommentar	L _r dB(A)		D ₀ dB	Zeitbewertung dB			M dB	K _{T+} K _i dB	C _{met} dB	d _p m	D _i dB	A _{bar} dB	A _{ativ} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Ref. dB		L _w dB(A)	
		T	N		T	R	N										T	N	T	N
S01	Rennbaumstraße West Ri Osten	48,1	39,4	-	-	-	-	-	-	-	74,5	-	0	-	0,6	-3,0	24,3	24,3	59,4	50,7
S02	Rennbaumstraße West Ri West	49,6	40,8	-	-	-	-	-	-	-	73,2	-	0	-	0,6	-3,1	-	-	61,9	53,1
S03	Rennbaumstr. West Ri Stauffenbergstr.	50,8	42,1	-	-	-	-	-	-	-	69,1	-	0	-	0,6	-2,8	20,3	20,3	58,2	49,5
S04	Kreisverkehr - Rennbaum-Stauffenberg	47,6	38,8	-	-	-	-	-	-	-	48,3	-	0	-	0,4	-2,0	-	-	60,6	51,8
S05	Stauffenbergstr. Ri Süden	47,8	39,0	-	-	-	-	-	-	-	55,5	-	0	-	0,5	-2,2	-	-	55,0	46,2
S06	Stauffenbergstr. Ri Norden	54,1	45,3	-	-	-	-	-	-	-	43,9	-	0	-	0,4	-1,4	-	-	59,4	50,6
S08	Kreisverkehr Stauffenbergstr.-Rennbaumstr.	55,1	46,3	-	-	-	-	-	-	-	33,6	-	0	-	0,4	-0,3	-	-	61,5	52,7
S09	Rennbaumstr. Ost Ri Osten	60,9	52,2	-	-	-	-	-	-	-	25,8	-	0	-	0,3	0,0	36,5	36,5	60,4	51,7
S10	Rennbaumstr. Ost Ri Westen	59,2	50,5	-	-	-	-	-	-	-	31,5	-	0	-	0,4	-0,2	38,3	38,3	60,8	52,1
S11	Kreisverkehr Rennbaum-Dechant	53,0	44,3	-	-	-	-	-	-	-	39,4	-	0	-	0,4	-1,1	-	-	62,3	53,6
S12	Kreisverkehr Dechant-Rennbaum	49,9	41,1	-	-	-	-	-	-	-	52,1	-	0	-	0,5	-2,3	-	-	62,6	53,8
S13	Dechant-Krey-Str. Ri Norden	41,6	34,2	-	-	-	-	-	-	-	54,3	-	0	-	0,5	-2,3	-	-	52,2	44,8
S14	Dechant-Krey-Str. Ri Süden	40,3	33,0	-	-	-	-	-	-	-	57,1	-	0	-	0,5	-2,5	-	-	52,6	45,3
	Summe	65,3	56,6																71,1	62,4

Tabelle A3.6 Geräuschimmissionen Io1 – Rennbaumstr. 56 – 1.OG – mit neuem Kreisverkehr und Zufahrt zur Rennbaumstraße

Nr.	Kommentar	Lr dB(A)		Do dB	Zeitbewertung dB			M dB	K _{T+} K _i dB	C _{met} dB		d _p m	D _i dB	A _{bar} dB	A _{div} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Ref. dB		L _w dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
S01	Rennbaumstraße West Ri Osten	58,6	49,9	-	-	-	-	-	-	-	-	30,9	-	0	-	0,4	-0,3	-	-	59,2	50,5
S02	Rennbaumstraße West Ri West	58,2	49,4	-	-	-	-	-	-	-	-	37,9	-	0	-	0,4	-0,8	-	-	61,6	52,8
S03	Rennbaumstr. West Ri Stauffenbergstr.	58,8	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	35,6	-	0	-	0,4	-0,9	28,3	28,3	56,8	48,0
S04	Kreisverkehr - Rennbaum-Stauffenberg	50,6	41,9	-	-	-	-	-	-	-	-	43,6	-	0	-	0,4	-1,4	-	-	60,4	51,7
S05	Stauffenbergstr. Ri Süden	47,1	38,3	-	-	-	-	-	-	-	-	51,7	-	0	-	0,5	-2,2	-	-	54,4	45,6
S06	Stauffenbergstr. Ri Norden	47,7	38,9	-	-	-	-	-	-	-	-	56,6	-	0	-	0,5	-2,5	-	-	56,5	47,7
S07	Stauffenbergstr. Ri Rennbaumstr.	46,9	38,1	-	-	-	-	-	-	-	-	76,9	-	0	-	0,6	-3,1	-	-	55,3	46,5
S08	Kreisverkehr Stauffenbergstr.-Rennbaumstr.	47,4	38,6	-	-	-	-	-	-	-	-	60,3	-	0	-	0,5	-2,7	-	-	61,1	52,3
S09	Rennbaumstr. Ost Ri Osten	44,5	35,7	-	-	-	-	-	-	-	-	88,6	-	0	-	0,7	-3,4	0,8	0,8	58,8	50,0
S10	Rennbaumstr. Ost Ri Westen	46,5	37,8	-	-	-	-	-	-	-	-	80,0	-	0	-	0,6	-3,2	-	-	60,7	52,0
S11	Kreisverkehr Rennbaum-Dechant	46,2	37,4	-	-	-	-	-	-	-	-	65,1	-	0	-	0,5	-2,8	-	-	62,3	53,5
S12	Kreisverkehr Dechant-Rennbaum	49,7	40,9	-	-	-	-	-	-	-	-	51,1	-	0	-	0,5	-2,1	-	-	62,3	53,5
S13	Dechant-Krey-Str. Ri Norden	38,5	31,1	-	-	-	-	-	-	-	-	72,6	-	0	-	0,6	-3,0	23,1	23,1	52,0	44,6
S14	Dechant-Krey-Str. Ri Süden	39,4	32,1	-	-	-	-	-	-	-	-	65,8	-	0	-	0,5	-2,8	22,9	22,9	52,3	45,0
	Summe	64,3	55,5																	70,7	62,0

Tabelle A3.7 Geräuschimmissionen Io2 – Dechant-Krey-Str. 2 – 1.OG – mit neuem Kreisverkehr und Zufahrt zur Rennbaumstraße

Nr.	Kommentar	Lr dB(A)		Do dB	Zeitbewertung dB			M dB	K _{T+} K _i dB	C _{met} dB		d _p m	D _i dB	A _{bar} dB	A _{dir} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Ref. dB		L _w dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
S01	Rennbaumstraße West Ri Osten	49,8	41,1	-	-	-	-	-	-	-	-	55,2	-	0	-	0,5	-1,7	-	-	59,2	50,5
S02	Rennbaumstraße West Ri West	53,5	44,7	-	-	-	-	-	-	-	-	53,4	-	0	-	0,5	-1,5	-	-	61,6	52,8
S03	Rennbaumstr. West Ri Stauffenbergstr.	49,3	40,5	-	-	-	-	-	-	-	-	68,7	-	0	-	0,6	-2,5	8,6	8,6	56,8	48,0
S04	Kreisverkehr - Rennbaum-Stauffenberg	51,9	43,2	-	-	-	-	-	-	-	-	41,2	-	0	-	0,4	-0,7	11,8	11,8	60,4	51,7
S05	Stauffenbergstr. Ri Süden	45,4	36,6	-	-	-	-	-	-	-	-	67,6	-	0	-	0,5	-2,3	2,9	2,9	54,4	45,6
S06	Stauffenbergstr. Ri Norden	48,4	39,6	-	-	-	-	-	-	-	-	53,7	-	0	-	0,5	-1,3	6,4	6,4	56,5	47,7
S07	Stauffenbergstr. Ri Rennbaumstr.	55,2	46,4	-	-	-	-	-	-	-	-	41,4	-	0	-	0,4	-0,8	11,6	11,6	55,3	46,5
S08	Kreisverkehr Stauffenbergstr.-Rennbaumstr.	56,5	47,7	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0	-	0	-	0,4	0,0	11,5	11,5	61,1	52,3
S09	Rennbaumstr. Ost Ri Osten	59,7	50,9	-	-	-	-	-	-	-	-	23,9	-	0	-	0,3	0,0	13,5	13,5	58,8	50,0
S10	Rennbaumstr. Ost Ri Westen	64,1	55,4	-	-	-	-	-	-	-	-	18,7	-	0	-	0,3	0,0	15,6	15,6	60,7	52,0
S11	Kreisverkehr Rennbaum-Dechant	59,9	51,1	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0	-	0	-	0,3	0,0	13,1	13,1	62,3	53,5
S12	Kreisverkehr Dechant-Rennbaum	56,2	47,4	-	-	-	-	-	-	-	-	32,5	-	0	-	0,4	-0,1	-	-	62,3	53,5
S13	Dechant-Krey-Str. Ri Norden	49,8	42,4	-	-	-	-	-	-	-	-	19,9	-	18,3	-	0,3	0,0	30,8	30,8	52,0	44,6
S14	Dechant-Krey-Str. Ri Süden	45,9	38,6	-	-	-	-	-	-	-	-	26,1	-	17,6	-	0,3	0,0	3,2	3,2	52,3	45,0
	Summe	68,1	59,4																	70,7	62,0

Tabelle A3.8 Geräuschimmissionen Io3 – Rennbaumstr. 58 – 1.OG – mit neuem Kreisverkehr und Zufahrt zur Rennbaumstraße

Nr.	Kommentar	Lr dB(A)		Do dB	Zeitbewertung dB			M dB	K _{T+} K _i dB	C _{met} dB		d _p m	D _i dB	A _{bar} dB	A _{dir} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Ref. dB		L _w dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
S01	Rennbaumstraße West Ri Osten	46,4	37,7	-	-	-	-	-	-	-	-	70,6	-	0	-	0,6	-3,0	-	-	59,2	50,5
S02	Rennbaumstraße West Ri West	48,7	39,9	-	-	-	-	-	-	-	-	73,9	-	0	-	0,6	-3,1	-	-	61,6	52,8
S03	Rennbaumstr. West Ri Stauffenbergstr.	49,4	40,6	-	-	-	-	-	-	-	-	69,0	-	0	-	0,6	-2,8	19,0	19,0	56,8	48,0
S04	Kreisverkehr - Rennbaum-Stauffenberg	49,1	40,4	-	-	-	-	-	-	-	-	50,3	-	0	-	0,5	-2,1	-	-	60,4	51,7
S05	Stauffenbergstr. Ri Süden	46,8	38,0	-	-	-	-	-	-	-	-	55,2	-	0	-	0,5	-2,1	-	-	54,4	45,6
S06	Stauffenbergstr. Ri Norden	50,7	41,9	-	-	-	-	-	-	-	-	43,5	-	0	-	0,4	-1,3	-	-	56,5	47,7
S07	Stauffenbergstr. Ri Rennbaumstr.	58,9	50,1	-	-	-	-	-	-	-	-	28,9	-	0	-	0,4	-0,4	32,6	32,6	55,3	46,5
S08	Kreisverkehr Stauffenbergstr.-Rennbaumstr.	55,1	46,3	-	-	-	-	-	-	-	-	33,2	-	0	-	0,4	-0,3	-	-	61,1	52,3
S09	Rennbaumstr. Ost Ri Osten	59,5	50,7	-	-	-	-	-	-	-	-	25,5	-	0	-	0,3	0,0	34,9	34,9	58,8	50,0
S10	Rennbaumstr. Ost Ri Westen	59,6	50,9	-	-	-	-	-	-	-	-	30,7	-	0	-	0,4	-0,1	36,5	36,5	60,7	52,0
S11	Kreisverkehr Rennbaum-Dechant	52,5	43,7	-	-	-	-	-	-	-	-	39,2	-	0	-	0,4	-1,0	-	-	62,3	53,5
S12	Kreisverkehr Dechant-Rennbaum	49,0	40,2	-	-	-	-	-	-	-	-	53,7	-	0	-	0,5	-2,4	-	-	62,3	53,5
S13	Dechant-Krey-Str. Ri Norden	41,4	34,0	-	-	-	-	-	-	-	-	53,1	-	0	-	0,5	-2,2	-	-	52,0	44,6
S14	Dechant-Krey-Str. Ri Süden	40,6	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	56,5	-	0	-	0,5	-2,5	-	-	52,3	45,0
	Summe	65,6	56,9																	70,7	62,0