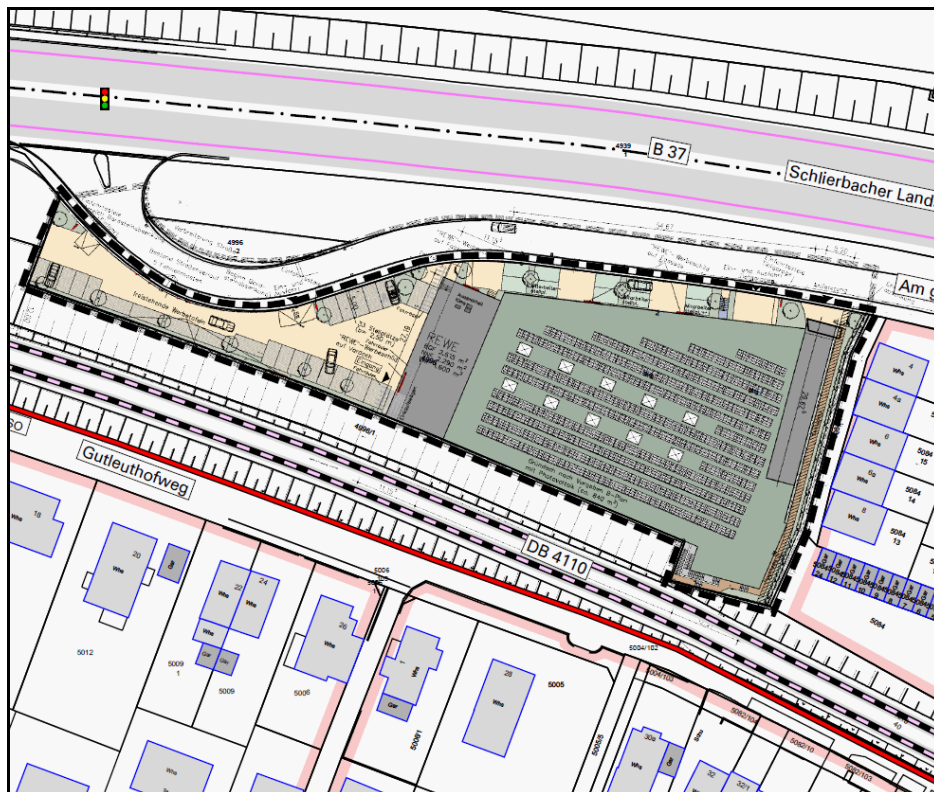


Stadt Heidelberg, Stadtteil Schlierbach

Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Nahversorgungsmarkt Am Grünen Hag 2'

Fachbeitrag Schall



Karlsruhe
August 2016

MODUS CONSULT
Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe



Stadt Heidelberg, Stadtteil Schlierbach

Vorhabenbezogener Bebauungsplan ‘Nahversorgungsmarkt Am Grünen Hag 2’

Fachbeitrag Schall

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. Martin Reichert

Dipl.-Geogr. Alberto Gutiérrez

Verfasser

MODUS CONSULT Karlsruhe

Dr.-Ing. Frank Gericke

Freier Architekt und Stadtplaner

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der INWO-Bau-GmbH, Sandhausen
im August 2016

Inhalt

1. Aufgabenstellung	6
2. Daten- und Plangrundlagen	7
3. Räumliche Lage und Projektbeschreibung	7
4. Beurteilungsgrundlagen	8
5. Schalltechnische Bewertung - Verkehrslärm	10
5.1 Lärmquellen in der Umgebung des Plangebietes	10
5.2 Beurteilungsgrundlagen	10
5.3 Herleitung der Emissionspegel	12
5.4 Schalltechnische Berechnungen	13
6. Schalltechnische Bewertung - Gewerbelärm	16
6.1 Projektbeschreibung	16
6.2 Betriebs- und Anlieferzeiten	17
6.3 Vorgesehene Schallquellen und deren Geräuschemissionen	17
6.4 Schalltechnische Berechnungen	24
6.5 Schallausbreitungsberechnungen	25
6.6 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung (werktags)	25
6.7 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung (sonntags)	26
6.8 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung mit Pflasterbelag	27
6.9 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung mit Planung 08/2016	27
7. Veränderungen des Verkehrslärms durch das Bauvorhaben	30
7.1 Auswirkungen des zusätzlichen Verkehrsaufkommens	30
7.2 Auswirkungen der baulichen Maßnahme	32
8. Zusammenfassung	33

Tabellen

Tab. 1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm	9
Tab. 2: Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	11
Tab. 3: Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV	12
Tab. 4: Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße nach DIN 4109, Tab. 8	15
Tab. 5: Schallemission der maßgebenden Schallquellen des Parkverkehrs im Szenario 1	22
Tab. 6: Schallemission der maßgebenden Schallquellen des Parkverkehrs im Szenario 2	23
Tab. 7: Schallemission der maßgebenden Schallquellen des Lieferverkehrs	24
Tab. 8: Vergleich Beurteilungspegel Szenario 1 und 2 mit Immissionsrichtwerten (IRW) [dB(A)]	25
Tab. 9: Vergleich Beurteilungspegel Backshop am Sonntag und Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]	26
Tab. 10: Vergleich Beurteilungspegel Szenario 1 und 2 mit Immissionsrichtwerten (IRW) [dB(A)]	28
Tab. 11: Vergleich Beurteilungspegel Szenario 2 mit Immissionsrichtwerten (IRW) [dB(A)]	29
Tab. 12: Vergleich Beurteilungspegel Backshop am Sonntag und Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]	30

Pläne

Plan 1	Übersichtsplan mit Angabe der Geräuschquellen
Plan 2	Verkehrslärm Prognose 2025, Rasterlärmkarten und Pegeltabellen, DIN 18005, Tag 6:00 bis 22:00 Uhr
Plan 3	Verkehrslärm, Lärmpegelbereiche in 3,0 m Höhe, DIN 4109
Plan 4	Gewerbelärm werktags, Maximalbetrachtung; Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten nach TA Lärm
Plan 4a	Gewerbelärm TA Lärm, Werktag (Maximalbetrachtung), Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, Fahrgassen mit Betonsteinpflaster (Fugenbreite $\leq 3\text{mm}$)
Plan 4b	Gewerbelärm TA Lärm, Werktag (Maximalbetrachtung), Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, Fahrgassen mit Betonsteinpflaster (Fugenbreite $\leq 3\text{mm}$) und lärmarmen Einkaufswagen
Plan 5	Gewerbelärm Sonntag (nur Backshop), Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten nach TA

- Plan 6 Gewerbelärm, kurzzeitige Geräuschspitzen an repräsentativen Immissionsorten nach TA Lärm
- Plan 7 Gewerbelärm TA Lärm, Werktag (Maximalbetrachtung), Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, Fahrgassen mit Betonsteinpflaster (Fugenbreite $\leq 3\text{mm}$) und lärmarmen Einkaufswagen, 2 min. Rangiervorgang - PLANUNG 08/2016
- Plan 8 Gewerbelärm TA Lärm, Werktag (Maximalbetrachtung), Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, Fahrgassen mit Betonsteinpflaster (Fugenbreite $\leq 3\text{mm}$) und lärmarmen Einkaufswagen, 3 min. Rangiervorgang - PLANUNG 08/2016
- Plan 9 Gewerbelärm Sonntag (nur Backshop), Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten nach TA Lärm - PLANUNG 08/2016

Tabellen im Anhang

- Tab 1 Emissionspegel Straßenverkehr Prognose 2025
- Tab 2 Emissionspegel Schienenverkehr Prognose 2025
- Tab 3 Geräuschemissionen auf Grund der Parkvorgänge - Planfall A
- Tab 3a Geräuschemissionen auf Grund der Parkvorgänge - Planfall A - (mit Betonsteinpflaster)
- Tab 3b Geräuschemissionen auf Grund der Parkvorgänge - Planfall A - (mit Betonsteinpflaster und lärmarmen Einkaufswagen)
- Tab 4 Geräuschemissionen auf Grund der Parkvorgänge - Planfall B
- Tab 5 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen
- Tab 6a Geräuschemissionen auf Grund der Rangiervorgänge der Lkw (2 min. Rangiervorgang)
- Tab 6b Geräuschemissionen auf Grund der Rangiervorgänge der Lkw (3 min. Rangiervorgang)
- Tab 7 Geräuschemissionen der Kühlaggregate der Lkw
- Tab 8 Geräuschemissionen aus dem Warnsignal Rückwärtsfahrt der Lkw
- Tab 9 Geräuschemissionen auf Grund der Be- und Entladung der Lkw/Lieferwagen

1. Aufgabenstellung

Die INWO-Bau-GmbH, plant die Errichtung eines Lebensmittelmarktes auf der bisher gewerblich als Autohaus genutzten Fläche 'Am Grünen Hag 2' in Heidelberg im Stadtteil Schlierbach. Der Lebensmittel - Nahversorgungsmarkt soll ca. 1.680 m² Verkaufsfläche inklusive Backshop aufweisen.

Das Plangebiet liegt einerseits in der Nachbarschaft zu schutzwürdigen Nutzungen in Form angrenzender Wohnbebauung, andererseits wirken auf das Plangebiet die Verkehrslärmeinwirkungen der Bundesstraße B 37 (Schlierbacher Landstraße) sowie der Bahnstrecke 4110 (Heidelberg - Neckargemünd) ein.

Für den Bebauungsplan wird somit u.a. eine Fachuntersuchung zum Schallimmissionsschutz erforderlich. Deren Aufgabe ist die Prüfung von:

- Gewerbelärm aus dem Plangebiet auf benachbarte schutzwürdige Nutzungen
- und die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche.

Die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens auf die schutzwürdige Nachbarschaft außerhalb des Planungsgebietes sind zu untersuchen und zu bewerten. Der Bebauungsplan hat dafür Sorge zu tragen, dass die an den schutzwürdigen Nutzungen auftretenden Geräuscheinwirkungen die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) bzw. die gleichlautenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten. Erforderlichenfalls sind Festsetzungen zu Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan zu formulieren.

Die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmgeräusch der Bundesstraße B 37 (Schlierbacher Landstraße) sowie der Bahnstrecke 4110 (Heidelberg - Neckargemünd) sind zu quantifizieren und für schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Nahversorgungsmarktes geeignete Maßnahmen zum Schallschutz gegen Außenlärm nach den Vorgaben der DIN 4109 festzulegen.

Im Laufe des Verfahrens wurden aufgrund einzelner Vorhabensanpassungen und Stellungnahmen aus den Beteiligungen verschiedene Ergänzungen des Fachbeitrags Schall (u.a. hinsichtlich möglicher Straßenoberflächen, haustechnischen Anlagen, etc.) erarbeitet. Im Sinne einer Bündelung und abschließenden Integration dieser Aspekte in einem Dokument wird zur Satzung der Fachbeitrag Schall zusammenfassend fortgeschrieben.

2. Daten- und Plangrundlagen

Dem schalltechnischen Gutachten liegen folgende Quellen zugrunde:

- (1) Bebauungsplan der Stadt Heidelberg-Schlierbach "Gutleuthofer Feld", Stand 18.12.1958.
- (2) Vorhabenbezogener Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften Schlierbach, 'Nahversorgungsmarkt Am Grünen Hag 2', AZ 61.32.01.02.04, Stadt Heidelberg, Stadtplanungsamt, Satzung, Stand 01.08.2016.
- (3) digitale Lagepläne, Ansichten und Schnitt zum Entwurf des Vorhaben- und Erschließungsplans 'Neubau eines REWE-Marktes in 69118 Heidelberg - Schlierbach, Am Grünen Hag 2, Flurst.-Nr. 4996, Machmaier Vermögensgesellschaft ALPHA GmbH, Sandhausen, Stand 01.08.2016.
- (4) Allgemeine Betriebsbeschreibung der REWE Markt GmbH, Stand 2014.
- (5) Schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms an Schienenwegen des Bundes, Ortsdurchfahrt Heidelberg, Streckenabschnitt Heidelberg-Schlierbach, Strecke 4110, km 2,1 bis 7,0, CS Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH, 08/2012.
- (6) Fachbeitrag Schall, Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Nahversorgungsmarkt Schlierbach', Modus Consult Karlsruhe, Stand 02/2015.
- (7) Ergänzende schalltechnische Stellungnahme Vorhabenbezogener Bebauungsplan 'Nahversorgungsmarkt Schlierbach', Modus Consult Karlsruhe, Stand 01/2016.

3. Räumliche Lage und Projektbeschreibung

Plan 1 Das Vorhaben liegt im Osten der Stadt Heidelberg im Ortsteil Schlierbach südlich des Neckars am nordwestlichen Rand des Geltungsbereichs des Bebauungsplan "Gutleuthofer Feld". Das Gelände des geplanten Nahversorgungsmarktes grenzt im Norden unmittelbar an die Straße 'Im Grünen Hag', die wiederum parallel zur Bundesstraße B 37 (Schlierbacher Landstraße) verläuft. Das Bauvorhaben wird nach Süden hin durch die Bahnstrecke 4110 Heidelberg - Neckargemünd begrenzt. Nach Osten hin bildet die vorhandene Reihenhausbauung, nach Westen die Einmündung der Straße Am Grünen Hag in die B 37 den räumlichen Abschluss des Vorhabens.

Die Verkaufsfläche des Nahversorgungsmarktes beträgt ca. 1.680 m² einschließlich eines Backshops mit Gastraum am Eingangsbereich im Westen. Der Verbrauchermarkt weist für Kunden ebenerdig 23 Stellplätze im Westen sowie

weitere 70 Stellplätze in einer Tiefgarage unter dem Markt auf. Zusätzliche 10 Stellplätze für Mitarbeiter sind nördlich des Verbrauchermarktes vorgesehen.

Die Zufahrt zum Verbrauchermarkt erfolgt von Westen über den signalregulierten Knotenpunkt der B 37 / Im Grünen Hag. Die Zufahrt zur Tiefgarage liegt im Nordosten des Nahversorgungsmarktes. Unmittelbar östlich angrenzend befindet sich die Anlieferzone des Marktes, die vollständig eingehaust errichtet wird.

Im Umfeld finden sich östlich des Marktes sowie südlich der Bahnstrecke Wohnnutzungen in Form von Reihen-, Doppel- und Einfamilienhäusern. Hier handelt es sich bei der Schutzbedürftigkeit der umliegenden Wohnbebauung um die eines Allgemeinen Wohngebietes. Nördlich der B 37 liegt der Campingplatz Heidelberg-Neckartal unmittelbar am Neckarufer. Der Campingplatz ist ausschließlich im Zeitraum April bis Oktober geöffnet und wird nicht von Dauercampern verwendet.

Das Gelände im weiteren Umfeld des Verbrauchermarktes ist in Folge der vorhandenen Verkehrswege parallel des Neckarufers terrassiert. Es steigt stufenweise vom Neckarufer über die B 37, die Straße Am Grünen Hag, die Bahnstrecke 4110, den Gutleuthofweg von Nord nach Süd hin an.

Plan 1 Die genauen örtlichen Gegebenheiten können dem Übersichtslageplan im Plan 1 der Anlage übernommen werden.

4. Beurteilungsgrundlagen

Für die vorliegende Aufgabenstellung ist die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)** vom 26. August 1998 die übergeordnete Beurteilungsgrundlage, die herangezogen wird, um die Auswirkungen der geplanten gewerblichen Nutzung auf die Nachbarschaft zu beurteilen.

Die TA Lärm nennt in Abschnitt 6.1 zur Beurteilung der Geräuschbelastungen an schutzwürdigen Nutzungen für die Beurteilungszeiten Tag (6:00-22:00 Uhr) und lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr von der Gebietsart abhängige Immissionsrichtwerte, die durch die Summe aller Anlagen, für welche die TA Lärm gilt, eingehalten werden sollen. Die nachfolgende Tabelle listet die zur Beurteilung der Geräuscheinwirkungen an schutzwürdigen Nutzungen maßgeblichen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm auf.

	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags (6 - 22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	reine Wohngebiete	50	35
3	allgemeine Wohngebiete	55	40
4	Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
5	Gewerbegebiete	65	50
6	Industriegebiete	70	70

Tab. 1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Mit den o. g. Immissionsrichtwerten muss der für den Immissionsort ermittelte Beurteilungspegel verglichen werden.

Zur Ermittlung des durch die Betriebstätigkeit der Emittenten verursachten Beurteilungspegels wird entsprechend der Vorschriften der TA Lärm aus den, während der Einwirkungszeit am Immissionsort vorhandenen, meist schwankenden Geräuschen durch energetische Mittelung über die Zeit ein Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel) gebildet.

Durch die Umrechnung auf den Bezugszeitraum von 16 Stunden tagsüber und auf eine Stunde nachts (lauteste Nachtstunde) und unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit ergibt sich der Beurteilungspegel, der mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen ist. Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels an Immissionsorten in einem Gebiet nach Tabelle 1 Nr. 1 bis 3 muss zusätzlich ein Zuschlag von 6 dB(A) für Geräuscheinwirkungen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags: 6:00 - 7:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr; sonntags 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr) erteilt werden. Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel höher liegt als der Richtwert, oder einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tag um mehr als 30 dB(A) oder in der Nacht um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Um schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden, dürfen diese Immissionsrichtwerte laut Abschnitt 3.2.1 Absatz 1 der TA Lärm durch die Gesamtbelastung (Vorbelastung durch vorhandene emittierende Anlagen, und Zusatzbelastung durch die vorgesehenen, zu beurteilenden Anlagen) am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen, für welche die TA Lärm gilt, hervorgerufen wird. Wirken also auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagengeräusche als nur die der zu beurteilenden

Anlage ein, muss sichergestellt werden, dass in der Summe der Schallabstrahlung die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von einer Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf jedoch auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschemissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann im Hinblick auf die im vorherigen Absatz genannten Voraussetzungen entfallen, wenn die Geräuschemissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

In vorliegendem Fall finden sich im Umfeld des Nahversorgungsmarktes keine weiteren gewerblichen oder sonstige Anlagen, die als Vorbelastung auf die umliegende Wohnbebauung einwirken. Somit kann der Verbrauchermarkt die maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der Nachbarschaft in vollem Umfang ausschöpfen.

5. Schalltechnische Bewertung - Verkehrslärm

5.1 Lärmquellen in der Umgebung des Plangebietes

Auf das Plangebiet wirken pegelbestimmend von Norden die Straßenverkehrsgeräusche der B 37, von Süden die Schienenverkehrsgeräusche der 2-gleisigen Bahnstrecke 4110 ein.

5.2 Beurteilungsgrundlagen

Für die vorliegende Aufgabenstellung ist die **DIN 18005** Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" vom Juli 2002 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" Teil 1 "Schalltechnische Orientierungswerte für die

städtebauliche Planung“ vom Mai 1987 die übergeordnete Beurteilungsgrundlage. Für einwirkende Verkehrsgeräusche nennt die DIN 18005 die in der nachfolgenden Tabelle genannten Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge, soweit wie möglich, eingehalten werden sollen.

Gebietsnutzung		Orientierungswerte in dB(A)	
		tags (6 -22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
1	reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
2	allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
3	Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
4	besondere Wohngebiete (WB)	60	45
5	Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
6	Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55

Tab. 2: Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1

Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind sie insbesondere bei Vorliegen einer Vorbelastung in Grenzen zumindest hinsichtlich des Verkehrslärms abwägungsfähig. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen.

Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" Teil 1 wird ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, die Orientierungswerte oft nicht eingehalten werden können.

Deshalb wird als Maßstab für die Verträglichkeit von Verkehrslärm in der Regel die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 zur weiteren Beurteilung herangezogen, die stets bei Neubauvorhaben im Straßenverkehr verwendet wird und insofern einen festen Orientierungswert für die Lärmvorsorge schafft.

Die 16. BImSchV legt die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte fest und regelt das Verfahren für die Berechnung des Beurteilungspegels zur Feststellung der Belastung

durch Verkehrsrgeräusche. Die Verkehrslärmschutzverordnung nennt die folgenden Immissionsgrenzwerte:

Gebietsnutzung		Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
		tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
1	Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57	47
2	Reine und Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

Tab. 3: Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm nach der 16. BImSchV

Damit wird die 16. BImSchV für die Beurteilung von Neubauvorhaben herangezogen.

Sollten die Werte schon im Bestand überschritten sein, wird dies über die 'Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97)' für die Beurteilung von Lärmsanierungsfragen behandelt, die in Anlehnung auch für andere Baulastträger verwendet wird.

Im Hinblick auf die Schienenverkehrsrgeräusche an bestehenden Eisenbahnstrecken stellt die 'Richtlinie für die Förderung von Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahn des Bundes' vom 07.05.2014 die Grundlage zur Beurteilung der Schallsituation dar, die für schutzbedürftige Nutzungen in Gebäuden, die vor dem 01.04.1974 errichtet wurden, Lärmschutzmaßnahmen vorsieht. Im Zuge dieses Lärmsanierungsprogramms des Bundes wurde südlich der Bahnstrecke entlang des Gutleuthofsweg eine schienenseitig hochabsorbierende Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,0 m über Schienenoberkante errichtet, die bei den schalltechnischen Berechnungen als Beugungskante berücksichtigt wurde.

5.3 Herleitung der Emissionspegel

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms wird auf die Verkehrsmengen der Stadt Heidelberg für das Prognosejahr 2025 zurückgegriffen, die Modus Consult per E-Mail im Januar 2015 übermittelt wurden. Demnach verkehren auf der B 37 zukünftig bis zu 19.200 Kfz/24h mit einem Lkw-Anteil p von 6,1%.

Neben den Verkehrsmengen des fließenden Straßenverkehrs gehen weitere schalltechnische Parameter wie zulässige Geschwindigkeiten und Lkw-Anteile in

die Berechnung ein. Auf den untersuchungsrelevanten Straßenabschnitten sind keine Zuschläge D_{Stg} nach RLS-90 für Neigungen der Fahrbahn über 5% anzusetzen. Als Fahrbahnbelag wird für alle Straßenabschnitte ein Belag in Ansatz gebracht, für den keine Zu- und Abschläge nach RLS-90 erforderlich werden, d.h. $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$. Die Berechnung der Geräuschemissionen der Straßenabschnitte erfolgt nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 (RLS-90).

Für die Emissionen der Bahnstrecken werden die Schallemissionsangaben der DB ProjektBau GmbH verwendet, die der schalltechnischen Untersuchung zur Lärmsanierung der Strecke 4110 in der Ortsdurchfahrt Heidelberg-Schlierbach für den Prognosehorizont 2025 entnommen werden können. Demnach verkehren auf der Bahnstrecke 4110 zukünftig am Tag 172, in der Nacht 59 Züge in beide Richtungen.

Die Berechnung der Schallemissionspegel erfolgt entsprechend der Vorgabe der DIN 18005 Teil 1, Kapitel 2, nach Schall 03 'Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)', Ausgabe 1990, **ohne** Berücksichtigung des Zuschlag S in Form einer Korrektur um minus 5 dB(A) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms (sog. Schienenbonus). Zur Information wird darauf verwiesen, dass der Schienenbonus zwar durch das Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.07.2013 mit Wirkung zum 01.01.2015 für Eisenbahnen abgeschafft wurde, jedoch diese Regelung nur anzuwenden ist, sofern die Anwendungsvoraussetzungen der 'Sechszehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 gegeben sind. Im Vorgriff auf zu erfolgende Regelungen und eine vom Land Baden-Württemberg vorgegebene Einzelfallprüfung der Anwendbarkeit, wird in vorliegender Untersuchung **kein** Schienenbonus angesetzt, obwohl in vorliegendem Fall die Eisenbahnstrecke weder baulich verändert noch neu errichtet wird, d.h. kein Anwendungsfall der 16. BImSchV vorliegt.

Anl. 1,2 Die zugrunde gelegten Emissionspegel des Straßen- und Schienenverkehrs sind für den Prognose-Planfall in den Anlagen 1 und 2 wiedergegeben.

5.4 Schalltechnische Berechnungen

5.4.1 Schalltechnisches Geländemodell

Die Berechnung der Geräuschbelastung erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM), das als Grundlage für die Berechnung der Geräuschbelastungen dient.

Das SGM enthält folgende Daten:

- die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Plangebiets,
- die im Bebauungsplanentwurf geplante Gebäudestruktur,
- vorhandene Geländehöhen und Bruchkanten sowie
- die maßgebenden Abschnitte der Straßen und Schienenwege in der Umgebung des Plangebiets als Schallquellen.

5.4.2 Schallausbreitungsberechnungen

Die Berechnung der Beurteilungspegel bei freier Schallausbreitung erfolgt im Beurteilungszeitraum Tag sowohl an ausgewählten lärmbeaufschlagten repräsentativen Einzelpunkten, als auch flächenhaft in 2 m Höhe über Gelände - Oberkante (d.h. in der maßgeblichen Höhe für die Beurteilung von Geräuschen bei ebenerdigen Aufenthaltsbereichen im Freien) bzw. in 3 m Höhe als repräsentative Höhe für die geplante Bebauung zur Festlegung gegebenenfalls erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Aufenthalts- und Büroräume.

Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN Vers. 7.4 der Firma SounPLAN GmbH durchgeführt.

5.4.3 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 2 Die aus den einwirkenden Verkehrsräuschen ermittelten Beurteilungspegel im Plangebiet für den Prognosefall werden zur Information in Plan 2 für den maßgebenden Tageszeitraum dargestellt; sie zeigen, wie sich die Verkehrsräusche im Plangebiet in 2,0 m Höhe über Gelände am Tag ausbreiten werden. Damit wird die Beeinträchtigung der Nutzung der Außenbereiche und des geplanten Gebäudes beurteilt.

Wie Plan 2 zeigt, werden der hier zur Beurteilung herangezogene Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag bei maximalen Pegeln von bis zu 68 dB(A) am Tag deutlich überschritten.

Auf Grund der hohen Geräuscheinwirkungen am Rand des Bebauungsplangebietes sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

5.4.4 Schallschutzmaßnahmen am Gebäude

Es werden keine aktiven Schallschutzmaßnahmen zum Schutz des Verbrauchermarktes bzw. der Parkplatzflächen vorgesehen, da insbesondere die Außenflächen nicht vorwiegend dem dauerhaften Aufenthalt von Personen dienen wer-

den. Für schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Verbrauchemarktes, d.h. Büroräume sowie Mitarbeiteraufenthaltsräume werden für den vorliegenden Fall, in dem die ermittelten Beurteilungspegel am Tag die gebietsspezifischen Orientierungswerte überschreiten, die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile vorgeschlagen.

Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise" vom November 1989. In der DIN 4109 werden Aussagen zu den Lärmpegelbereichen, zu den Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen, für Decken und Dächer sowie für Lüftungseinrichtungen und Rollladenkästen getroffen, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Gemäß DIN 4109 wird der für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel am Tag aus der Summation aller verkehrlichen und gewerblichen Schallquellen unter Berücksichtigung der Freifeldkorrektur von 3 dB(A) errechnet. In vorliegendem Fall sind die einwirkenden Verkehrsgeräusche der Bundesstraße sowie der Bahnstrecke deutlich lauter, als die des entstehenden Anlagenlärms, so dass eine Summation entbehrlich ist, da sie zu keinen höheren Außenlärmpegeln führt.

Lärm- pegel- bereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
		Bettenraum in Kranken- anstalten und Sanato- rien [dB]	Wohn- und Schlafrum in Woh- nungen und Beherbergungsstät- ten, Unterrichtsräume und ähnliches [dB]	Bürraum und ähnliches [dB]
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	Einzelfestlegung	50	45
VII	>80	Einzelfestlegung	Einzelfestlegung	50

Tab. 4: Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße nach DIN 4109, Tab. 8

Plan 3 Die nach DIN 4109 erforderlichen Maßnahmen zum passiven Schallschutz am Gebäude zeigt Plan 3. Die Lärmpegelbereiche werden für eine Höhe in 3 m Höhe über Gelände ermittelt. Die Nahbereichswirkung von Straßen überlagert mit der Einwirkung der Eisenbahnstrecke wird somit entsprechend berücksichtigt.

Die Schallschutzmaßnahmen werden gemäß DIN 4109 gestaffelt nach Lärmpegelbereichen bestimmt. Im Plangebiet werden im Norden der Lärmpegelbereich V, im Süden zu Bahn hin der Lärmpegelbereich VI ermittelt. Im Bereich der östlichen Anlieferzone liegen die Lärmpegelbereiche zwischen III und V. Festsetzungen von Maßnahmen sind ab dem Lärmpegelbereich III erforderlich. Im gesamten Plangebiet wird die Belüftung für Büro- bzw. Aufenthaltsräume am Tag zwischen 6 und 22 Uhr über kurzes Stoßlüften als zumutbar angesehen.

6. Schalltechnische Bewertung - Gewerbelärm

6.1 Projektbeschreibung

Die nachfolgende Betriebsbeschreibung ist den Eingabeplänen zum Vorhaben (3) entnommen bzw. seitens der REWE Markt GmbH (4) zur Verfügung gestellt.

Plan 4,5 Die technische Planung (3) sieht - wie in den Plänen 4 und 5 wiedergegeben - einen Nahversorgungsmarkt mit einer Verkaufsfläche von ca. 1.680 m² einschließlich Backshop vor. Der Kundenparkplatz umfasste anfangs 96, mit Stand August 2016 nur mehr 93 Stellplätze, die zum überwiegenden Teil (anfangs 71 bzw. im August 2016 nur mehr 70 Stellplätze) in einer Tiefgarage angeordnet sind. Die Zu- und Abfahrt zu den 25 bzw. aktuell 23 ebenerdigen Stellplätzen bzw. die Zu- und Abfahrt zur Tiefgarage erfolgt von Westen her über die B 37 / Am Grünen Hag (Schallquellen Z1 ff. und A1 ff.). Die Geräusche aus dem Verkehr innerhalb der Tiefgarage werden pegelbestimmend, d.h. schalltechnisch maßgebend, über die große Zu- und Abfahrtsöffnung nach Außen abgestrahlt.

Plan 7,8 Die erheblich geringeren Schallemissionen des Tiefgaragenverkehrs, die ausschließlich über Öffnungen auf der straßenzugewandten Nordfassade abgestrahlt werden, treten demgegenüber deutlich in den Hintergrund. Im Rahmen der Fortschreibung wurden die zusätzlichen Öffnungen als zusätzliche Emissionsquellen berücksichtigt (vgl. Plan 7 und 8).

Die Warenandienung des REWE-Marktes erfolgt auf der Ostseite des Gebäudes. Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft zwischen der Anlieferzone und der Wohnbebauung Am Grünen Hag 4 - 8 wird hier bereits in der Planung eine eingehaute Rampe einschließlich einer zur Straße Am Grünen Hag verlängerten östlichen Seitenwand in Ansatz gebracht, um die Belästigung der Nachbarschaft zu minimieren.

Die anliefernden Lkw fahren von der B 37 über Am Grünen Hag nördlich des Marktes entlang und rangieren etwa ab der Höhe des Wohngebäudes Am Grünen Hag 4 rückwärts in die eingehaute Laderampe (Schallquellen Rangieren R1,

und Rückfahrwarner W1, laufendes Kühlaggregat K1 ff.). Die Warenandienung des Backshops erfolgt im Westen an der Schallquelle E1 im Bereich des Markteingangs. Zum Backshop gehören 2 Gasttische im Außenbereich, deren Emissionen durch Gäste in der Schallquelle T1 im Westen des Marktgebäudes verortet sind.

Auf dem ebenerdigen Parkplatz, der sich westlich des Marktes befindet, ist eine Sammelbox für die Einkaufswagen angeordnet (Schallquelle EK1). Eine weitere Sammelbox findet sich im Südwesten der Tiefgarage.

Im Südosten des Verbrauchermarktes finden sich an der Außenfassade die Geräte der haustechnischen Anlagen (hier: Rückkühlanlage, Verflüssiger der Wärmepumpe sowie ein Axiallüfter; Schallquellen 'V1-3') in einer Höhe von 4,0 m bezogen auf das Gelände. Zwei weitere Schallquellen werden im Rahmen der Fortschreibung der Planung für den Bereich des Backshops zusätzlich in Ansatz gebracht (Schallquellen 'V4-V5').

6.2 Betriebs- und Anlieferzeiten

Der schalltechnischen Beurteilung werden folgende Betriebszeiten zugrunde gelegt:

- | | | |
|---------------------|-----------------|-------------------------------------|
| ► Markt (werktags): | Öffnungszeiten: | 07:00 - 22:00 Uhr |
| | Anlieferzeiten: | 06:00 - 07:00 Uhr (1 Lkw/d) |
| | | 07:00 - 20:00 Uhr (5 Lkw/d) |
| ► Backshop: | Öffnungszeiten: | 07:00 - 22:00 Uhr (werktags) |
| | | 08:00 - 11:00 Uhr (sonntags) |
| | Anlieferzeiten: | |
| | werktags | 06:00 - 07:00 Uhr (1 Lieferwagen/d) |
| | | 07:00 - 20:00 Uhr (1 Lieferwagen/d) |
| | sonntags | 07:00 - 08:00 Uhr (1 Lieferwagen/d) |

6.3 Vorgesehene Schallquellen und deren Geräuschemissionen

Bei der Berechnung der Schallemission und der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen finden folgende Vorschriften und Veröffentlichungen Anwendung:

- **Parkplatzlärmstudie**, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- **Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche** auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995.
- **Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche** auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden hinsichtlich der Nutzung der Parkplätze zwei Szenarien abgebildet:

- maximaler Kundenverkehr im Außenparkplatz mit halbstündigem Stellplatzwechsel (Szenario 1);
- maximaler Kundenverkehr in Tiefgarage bei Gewichtung über die Anzahl der Parkplätze (Szenario 2).

Anhand dieser beiden Szenarien lässt sich jeweils der worst-case-Fall für die Anwohner südlich des ebenerdigen Parkplatzes am Gutleutuhof (Szenario 1) an den Immissionsorten 1 bis 6 bzw. für die Anwohner östlich der Tiefgaragenzufahrt (Szenario 2) an den Immissionsorten 7 - 9 abbilden.

Die Ermittlung der weiterhin auftretenden Geräuschemissionen der Lkw-Fahrbewegungen sowie der Ein- und Ausstapelvorgänge der Einkaufswagen erfolgt auf der Basis der Technischen Berichte der Hessischen Landesanstalt für Umwelt.

Tab. 3,4 Die Anzahl der Pkw-Fahrbewegungen der Kunden und Beschäftigten des Lebensmittelmarkts werden nach der Parkplatzlärmstudie ermittelt (siehe Zusammenstellung in Tabelle 3 (Szenario 1) bzw. Tabelle 4 (Szenario 2) im Anhang). Insgesamt berechnet sich – angesetzt in beiden Szenarien – eine Gesamtmenge von 2.688 Kunden-Pkw-Fahrbewegungen / Tag (an- und abfahrend). Dies entspricht einer Menge von 1.344 motorisierten Kunden / Tag und liegt damit – auf der sicheren Seite – über der seitens der REWE angegebenen Anzahl von 1.200 Kunden / Tag.

Hierbei wird von asphaltierten Fahrgassen ausgegangen. Der verwendete Oberflächenbelag im Umfeld des Verbrauchermarktes hat Einfluss auf die Schall-

emissionen der verkehrenden Fahrzeuge, zum anderen auf die Schallabstrahlung der Einkaufswägen, die außerhalb des Marktes bewegt werden.

- Tab. 3a,b So erhöhen sich nach Kap. 8.2.1 der Bay. Parkplatzlärmstudie die Emissionen der Fahrzeuge um 0,5 dB(A) bei Verwendung eines Betonsteinpflasters mit Fugen ≤ 3 mm um 0,5 dB(A), bei Verwendung eines Betonsteinpflasters mit Fugen > 3 mm um 1 dB(A), bei Natursteinpflaster um 3 dB(A).

Bei den Emissionen der Einkaufswagen berechnen sich nach Kap. 8.1 der Bay. Parkplatzlärmstudie bei Standard-Einkaufswagen auf Pflasterbelägen 2 dB(A) höhere Pegel, als auf Asphaltoberflächen. Hingegen ist die Schallemissionen bei 'lärmarmen Einkaufswagen' auf Pflaster und Asphalt identisch.

Des Weiteren ergeben sich zusätzlich 30 Mitarbeiter-Pkw-Fahrbewegungen.

- Tab. 6a,b Hinzukommen die werktäglichen Lieferfahrten eines Lieferwagens zum Backshop im Zeitraum zwischen 06:00 und 07:00 Uhr sowie tagsüber zwischen 07:00 und 20:00 Uhr. Sonntags findet eine Anlieferung des Backshops mit Lieferwagen im Zeitraum zwischen 07:00 und 08:00 statt.

Die Belieferung des Verbrauchermarkts erfolgt mit 1 Lkw / Tag zwischen 06:00 und 07:00 Uhr sowie 5 Lkw / Tag zwischen 07:00 und 20:00 Uhr. Dabei wird von einer mittleren Rangierzeit von 2 Minuten je Lkw (siehe Tabelle 6a) ausgegangen. Ergänzend dazu wird in Tabelle 6b die Schallemission eines 3-minütigen Rangiervorgangs angegeben.

- Tab. 7 Es wird unterstellt:

- dass bei der Hälfte der 6 Lkws (Lkw mit Frischeanlieferung) die Kühlaggregate während der An- und Abfahrt über das Betriebsgrundstück am Tag zwischen 06:00 und 20:00 Uhr, davon einer im Zeitraum zwischen 06:00 und 07:00 Uhr, in Betrieb sind.

Die gewerblichen Lärmemissionen setzen sich im Wesentlichen aus den Geräuschen des Fahrverkehrs und den Geräuschen der Anlieferungen zusammen. Hinzu kommen die Geräusche beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen sowie die der haustechnischen Anlagen.

Für die Ermittlung der Geräusche der Anlieferung wird unterstellt, dass die Ware auf Paletten und in Rollcontainern angeliefert und über die Laderampe entladen wird. Es wird unterstellt, dass je Lkw 5 Paletten und 10 Rollcontainer entladen werden. Die Be- und Entladung findet dabei im eingehausten Bereich der Anlieferzone bei geschlossenem Tor statt, so dass diese bei der Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen nicht weiter zu berücksichtigen sind.

Tab. 9 Die Belieferung des Backshops erfolgt – wie oben beschrieben – mittels Lieferwagen (bis 3,5 t). Hier wird unterstellt, dass die Ware auf Rollcontainern kommt.

Der Backshop verfügt über einen Außenbereich mit 2 Tischen. Es wird die Annahme getroffen, dass sich 8 Gäste sitzend im Freibereich aufhalten und davon die Hälfte mit "gehobener Stimme" spricht. Nach der VDI 3770 wird als Schallquelle die Flächenschallquelle Terrasse (T1) mit einem Schallleistungspegel von 76,0 dB(A) zzgl. eines Korrekturfaktors K_1 von 6,8 dB(A) auf einer Emissionshöhe von 1,2 m über Gelände angenommen.

Tab. 3,4 Die Ermittlung der Geräuschemissionen des Parkplatzes erfolgt auf der Basis der Parkplatzlärmstudie. Für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00-22:00 Uhr) werden die Emissionen des ebenerdigen Parkplatzes nach Abschnitt 8.2.1 (zusammengefasstes Verfahren) berechnet. In diesem Verfahren wird für den Parksuchverkehr ein pauschaler Zuschlag K_D in Abhängigkeit der Anzahl der Ein- und Ausparkvorgänge ermittelt und neben den anderen Zuschlägen K_{PA} für die Parkplatzart und K_1 für Impulsgeräusche zum Ausgangsschallleistungspegel L_{w0} addiert.

Die Berechnung der Schallabstrahlung der 2.022 m² großen, nicht absorbierend verkleideten Tiefgarage aus dem, während der Öffnungszeiten des Marktes offenstehendem Tor, wird nach Kapitel 8.4 der Parkplatzlärmstudie für beide Szenarien durchgeführt. Dabei ergeben sich im Szenario 1 Schallemissionspegel von 80,6 bzw. 70,5 dB(A) tags / nachts bzw. Schallemissionspegel von 82,9 / 70,5 dB(A) tags / nachts im Szenario 2. Die Schallemissionen der Öffnungen der Tiefgaragenfassade betragen im Szenario 2 bis zu 69,4 / 57,0 dB(A) tags / nachts, d.h. liegen um rund 13 dB(A) unter denen des Zu- und Abfahrts-Tores.

Auf Grund des angenommenen Ladenschlusses des Nahversorgungsmarktes um 22:00 Uhr verlassen nach eigenen Erkenntnissen sowie Angaben des Betreibers nur mehr wenige Kunden sowie die verbleibenden Mitarbeiter die Parkplätze kurz nach 22:00 Uhr. Es wird konservativ angenommen, dass diese Anzahl maximal noch 20 Kunden-Pkw- sowie 5 Mitarbeiter-Pkw-Fahrbewegungen beträgt (davon 10 Kunden auf dem ebenerdigen Stellplatz, 10 Kunden in der Tiefgarage sowie 5 Beschäftigte auf dem Mitarbeiterparkplatz). Ein Parksuchverkehr, wie er während des Tages auftritt, findet nicht mehr statt.

Tab. 5 Aus der Anzahl der Fahrbewegungen der Kunden-Pkw ergibt sich die Anzahl der Ein- und Ausstapelvorgänge der Einkaufswagen für die motorisierten Kunden (MIV), d.h. in vorliegendem Fall 2.688 Ein- und Ausstapelvorgänge. Unter Ansatz eines MIV-Anteils von ca. 80 % und einem Besetzungsgrad von 1 Person je Pkw berechnet sich eine Kundenzahl von 1.344 Pkw-Kunden insgesamt. D.h. neben den Einkaufswagengeräuschen der motorisierten Kunden finden weitere 336 Ein- und Ausstapelvorgänge durch Kunden statt, die ohne Kfz den Markt erreicht

haben. In Summe ergeben sich somit 3.024 Ein- und Ausstapelvorgänge von Einkaufswagen. Dabei wird angenommen, dass die Fahrgassen des Parkplatzes einen Asphaltbelag erhalten und Standard-Einkaufswagen mit Metallkorb zum Einsatz kommen.

Die Anordnung der Verflüssiger zur Kühlung verderblicher Ware sowie die Wärmepumpe der Klimaanlage des Marktes wird gemäß den Angaben der Planungsgrundlagen auf der bahnzugewandten Südseite des Marktes angenommen. Der Schallleistungspegel eines einzelnen Verflüssigers wird mit $L_{WA} = 70$ dB(A), die der Wärmepumpe mit $L_{WA} = 77$ dB(A) angesetzt. Die beiden Verflüssiger sowie die Wärmepumpe sind rund um die Uhr in Betrieb. Auf dem Backshop werden zwei Verflüssiger mit jeweils einem $L_{WA} = 70$ dB(A) angesetzt, die ebenfalls rund um die Uhr in Betrieb sind.

Tab. 3-9 Eine ausführliche Herleitung der jeweiligen Schallleistungspegel dieser Betriebsvorgänge sowie die zugrunde liegenden Annahmen zur Berechnung können den Tabellen 3 - 9 im Anhang entnommen werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die schalltechnisch relevanten Betriebstätigkeiten sowie deren Schallleistungspegel innerhalb der genannten Betriebszeiten.

Nachfolgend sind die Ansätze für das Szenario 1, d.h. den maximalen Kundenverkehr im Außenparkplatz bei einem angesetzten halbstündigen Stellplatzwechsel zusammengefasst. Demnach ergeben sich im Beurteilungszeitraum Tag 1.500 Kfz-Bewegungen auf dem Außenparkplatz. Die Tiefgarage wird demnach mit den verbleibenden 1.168 Kfz-Bewegungen belegt.

Kürzel	Beschreibung	Art der Schallquelle Punkt [dB(A)] Linie [dB(A)/m] Fläche [dB(A)/m²]	Mittlerer Schalleis- tungsbeurteilungspe- gel der Schallquelle im Betriebszeitraum
Szenario 1			
P01	7:00-20:00 Uhr: 1.300 Ein- und Ausparkvorgänge der Kunden-Beschäftigten-Pkw, incl. Zuschläge für die an- und abfahrenden Pkw und den Parksuchverkehr in den Fahrgassen sowie für die Parkplatzart 'Parkplatz an Einkaufszentren' (Standardeinkaufswagen auf Asphalt)	Fläche	95,1
	20:00-22:00 Uhr: 200 Ausparkvorgänge der Kunden- und Beschäftigten-Pkw, incl. Zuschläge für die an- und abfahrenden Pkw und den Parksuchverkehr in den Fahrgassen	Fläche	76,5
P02	nach 22:00 Uhr: 10 Ausparkvorgänge der Kunden-Pkw incl. Zuschlag für die Parkplatzart.	Fläche	80,0
P03	7:00-20:00 Uhr: 1.050 Ein- und Ausparkvorgänge der Kunden- und Beschäftigten-Pkw, incl. Zuschläge für die an- und abfahrenden Pkw und den Parksuchverkehr in den Fahrgassen sowie für die Parkplatzart 'Parkplatz an Einkaufszentren' (Standardeinkaufswagen auf Asphalt)	Fläche	94,2
	20:00-22:00 Uhr: 118 Ausparkvorgänge der Kunden- und Beschäftigten-Pkw, incl. Zuschläge für die an- und abfahrenden Pkw und den Parksuchverkehr in den Fahrgassen	Fläche	79,0
P04	nach 22:00 Uhr: 10 Ausparkvorgänge der Kunden-Pkw incl. Zuschlag für die Parkplatzart	Fläche	80,0
P05	6:00-7:00 Uhr: 5 Einparkvorgänge der Beschäftigten-Pkw.	Fläche	74,0
	7:00-20:00 Uhr: 15 Ein- und Ausparkvorgänge der Beschäftigten-Pkw.	Fläche	78,8
	20:00-22:00 Uhr: 5 Ein- und Ausparkvorgänge der Beschäftigten-Pkw.	Fläche	74,0
P06	nach 22:00 Uhr: 5 Ausparkvorgänge der Beschäftigten-Pkw	Fläche	74,0
Z1	6:00-22:00 Uhr 584 Zufahrten Kunden-Pkw in der Tiefgarage	Linie	64,4
A1	6:00-22:00 Uhr 574 Abfahrten Kunden-Pkw aus der Tiefgarage	Linie	64,3
A2	nach 22:00 Uhr 10 Abfahrten Kunden-Pkw aus der Tiefgarage	Linie	58,7

Tab. 5: Schallemission der maßgebenden Schallquellen des Parkverkehrs im Szenario 1

Nachfolgend sind die Ansätze für das Szenario 2, d.h. dem maximalen Kundenverkehr in der Tiefgarage bei einer Gewichtung der Fahrzeugbewegungen über die Anzahl der Stellplätze zusammengefasst.

Demnach ergeben sich im Beurteilungszeitraum Tag insgesamt 1.978 Kfz-Bewegungen im Bereich der Tiefgarage und 690 Kfz-Bewegungen im Bereich des Außenparkplatzes.

Kürzel	Beschreibung	Art der Schallquelle Punkt [dB(A)] Linie [dB(A)/m] Fläche [dB(A)/m²]	Mittlerer Schalleis- tungsbeurteilungs- pegel der Schallquelle im Betriebszeitraum
Szenario 2			
P01	7:00-20:00 Uhr: 621 Ein- und Ausparkvorgänge der Kunden-Beschäftigten-Pkw, incl. Zuschläge für die an- und abfahrenden Pkw und den Parksuchverkehr in den Fahrgassen sowie für die Parkplatzart 'Parkplatz an Einkaufszentren' (Standardeinkaufswagen auf Asphalt)	Fläche	91,9
	20:00-22:00 Uhr: 69 Ausparkvorgänge der Kunden- und Beschäftigten-Pkw, incl. Zuschläge für die anfahrenden Pkw und den Parksuchverkehr in den Fahrgassen	Fläche	71,8
P02	nach 22:00 Uhr: 10 Ausparkvorgänge der Kunden-Pkw incl. Zuschlag für die Parkplatzart.	Fläche	80,0
P03	7:00-20:00 Uhr: 1.780 Ein- und Ausparkvorgänge der Kunden- und Beschäftigten-Pkw, incl. Zuschläge für die an- und abfahrenden Pkw und den Parksuchverkehr in den Fahrgassen sowie für die Parkplatzart 'Parkplatz an Einkaufszentren' (Standardeinkaufswagen auf Asphalt)	Fläche	96,5
	20:00-22:00 Uhr: 198 Ausparkvorgänge der Kunden- und Beschäftigten-Pkw, incl. Zuschläge für die anfahrenden Pkw und den Parksuchverkehr in den Fahrgassen	Fläche	81,2
P04	nach 22:00 Uhr: 10 Ausparkvorgänge der Kunden-Pkw incl. Zuschlag für die Parkplatzart	Fläche	80,0
P05	6:00-7:00 Uhr: 5 Einparkvorgänge der Beschäftigten-Pkw.	Fläche	74,0
	7:00-20:00 Uhr: 15 Ein- und Ausparkvorgänge der Beschäftigten-Pkw.	Fläche	78,8
	20:00-22:00 Uhr: 5 Ein- und Ausparkvorgänge der Beschäftigten-Pkw.	Fläche	74,0
P06	nach 22:00 Uhr: 5 Ausparkvorgänge der Beschäftigten-Pkw	Fläche	74,0
Z1	6:00-22:00 Uhr 989 Zufahrten Kunden-Pkw in der Tiefgarage	Linie	66,7
A1	6:00-22:00 Uhr 979 Abfahrten Kunden-Pkw aus der Tiefgarage	Linie	66,6
A2	nach 22:00 Uhr 10 Abfahrten Kunden-Pkw aus der Tiefgarage	Linie	58,7

Tab. 6: Schallemission der maßgebenden Schallquellen des Parkverkehrs im Szenario 2

Nachfolgend sind die in beiden Szenarien identisch verwendeten Ansätze der Schallquellen für die Lkw-Fahrten, Ladetätigkeiten, etc. zusammengefasst.

Nachstehende Tabelle dokumentiert den 2-minütigen Rangiervorgang. Die Emissionen für den 3-minütigen Rangiervorgang können der Tabelle 6b im Anhang entnommen werden.

Kürzel	Beschreibung	Art der Schallquelle Punkt [dB(A)] Linie [dB(A)/m] Fläche [dB(A)/m²]	Mittlerer Schallleistungsbeurteilungspegel der Schallquelle im Betriebszeitraum
1	Nahversorgungsmarkt		
R1	6:00-7:00 Uhr: Rangieren von 1 Lkw	Fläche	86,8
	7:00-20:00 Uhr: Rangieren von 5 Lkw	Fläche	82,7
K1	6:00-7:00 Uhr: Kühlung bei Zufahrt von 1 Lkw	Fläche	79,2
	7:00-20:00 Uhr: Kühlung bei Zufahrt von 2 Lkw	Fläche	71,1
K2	6:00-7:00 Uhr: Kühlung bei Abfahrt von 1 Lkw	Fläche	79,2
	7:00-20:00 Uhr: Kühlung bei Abfahrt von 2 Lkw	Fläche	71,1
W1	6:00-7:00 Uhr: Warnsignal "Rückwärtsfahrt" von 1 Lkw	Fläche	81,2
	7:00-20:00 Uhr: Warnsignal "Rückwärtsfahrt" von 5 Lkw	Fläche	77,1
A3	6:00-7:00 Uhr: Abfahrt von 1 Lkw	Linie	63,0
	7:00-20:00 Uhr: Abfahrt von 5 Lkw	Linie	58,9
2	Backshop		
Z2/A4	6:00-7:00 Uhr: Zu- und Abfahrt von 1 Lieferwagen Backshop	Linie	63,0
	7:00-20:00 Uhr: Zu- und Abfahrt von 1 Lieferwagen Backshop	Linie	51,9
Z3/A5	7:00-8:00 Uhr: Zu- und Abfahrt von 1 Lieferwagen Backshop, sonntags	Linie	63,0
E1	6:00-7:00 Uhr: Entladen von 1 Lieferwagen	Fläche	87,0
	7:00-20:00 Uhr: Entladen von 1 Lieferwagen	Fläche	75,9
E2	7:00-8:00 Uhr: Entladen von 1 Lieferwagen, sonntags	Fläche	87,0

Tab. 7: Schallemission der maßgebenden Schallquellen des Lieferverkehrs

Als einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen werden folgende Vorgänge an der jeweils ungünstigsten Position angesetzt:

- ▶ Schließen des Kofferraumdeckels eines Pkw mit $L_w = 99,5$ dB(A), oder
- ▶ Zischen einer Lkw-Betriebsbremse mit $L_w = 108$ dB(A), oder
- ▶ Einstapeln eines Einkaufswagens (Metallkorb) mit $L_w = 106$ dB(A).

6.4 Schalltechnische Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschbelastung mit den oben genannten Schallquellen erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM).

Das SGM enthält die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Vorhabens, berücksichtigt die abschirmende Wirkung der Bebauung des Verbrauchermarkts, die Absorptions- und Reflexionseigenschaften der umliegenden Bebauung, Beugungs- und Dämpfungseffekte sowie die vorgesehenen Betriebstätigkeiten im Vorhaben als Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen mit ihren frequenzabhängigen Schallleistungspegeln und charakteristischen Frequenzspektren.

Die Ermittlung der Geräuschbelastungen durch das Vorhaben erfolgt an repräsentativen Immissionsorten.

6.5 Schallausbreitungsberechnungen

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen wird als Berechnungsvorschrift die **DIN ISO 9613-2** "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren" vom Oktober 1999 herangezogen. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft des Verbrauchermarktes. Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN 7.4 der Firma SoundPLAN GmbH durchgeführt.

6.6 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung (werktags)

Plan 4 Die mit den oben beschriebenen Ansätzen ermittelten Beurteilungspegel werden gemeinsam in Plan 4 für das Szenario 1 an den repräsentativen Immissionsorten 1 bis 6 sowie für das Szenario 2 an repräsentativen Immissionsorten 7 bis 9 dargestellt. In den immissionsortbezogenen Tabellen sind die stockwerksbezogenen Beurteilungspegel am Tag (06:00 - 22:00 Uhr) und in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 - 06:00 Uhr dargestellt. In der obersten Zeile der Tabelle ist die Flächennutzung, daran anschließend der zur Beurteilung herangezogene Immissionsrichtwert der TA Lärm für die Beurteilungszeiträume Tag (6:00 - 22:00 Uhr) und die lauteste Nachtstunde (22:00 - 06:00 Uhr) aufgeführt. Außerdem wird das Spitzenpegelkriterium geprüft.

In folgender Tabelle sind die je Gebäude höchsten prognostizierten Beurteilungspegel im Szenario 1 bzw. 2 den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm gegenübergestellt.

Immissionsort	Beurteilungspegel Lr im Szenario 1 / 2 [dB(A)]		Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]		Pegeldifferenz Lr - IRW [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Szenario 1						
IO-1	50,8	32,6	55,0	40,0	-4,2	-7,4
IO-2	53,7	36,1	55,0	40,0	-1,3	-3,9
IO-3	54,5	38,3	55,0	40,0	-0,5	-1,7
IO-4	54,5	39,6	55,0	40,0	-0,5	-0,4
IO-5	53,4	39,5	55,0	40,0	-1,6	-0,5
IO-6	51,1	38,8	55,0	40,0	-3,9	-1,2
Szenario 2						
IO-7	50,6	30,4	55,0	40,0	-4,4	-9,6
IO-8	54,1	33,4	55,0	40,0	-0,9	-6,6
IO-9	55,2	30,0	55,0	40,0	0,2	-10,0

Tab. 8: Vergleich Beurteilungspegel Szenario 1 und 2 mit Immissionsrichtwerten (IRW) [dB(A)]

Wie aus der obigen Tabelle sowie aus Plan 4 ersichtlich wird, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Westen des Nahversorgungsmarktes auch bei einer fiktiven worst-case-Betrachtung (Szenario 1) sowohl tags, als auch in der lautesten Nachtstunde eingehalten.

Im Bereich der östlich gelegenen Anlieferzone ergeben sich am nächstgelegenen Wohngebäude Am Grünen Hag 4 ausschließlich im Erdgeschoss an der straßenzugewandten Giebelseite des Gebäudes im Beurteilungszeitraum Tag Überschreitungen des maßgebenden Immissionsrichtwertes von bis zu 0,2 dB(A). Nachdem sich an der betroffenen Giebelseite des Gebäudes kein Fenster befindet, liegt somit im Sinne der TA Lärm auch kein Immissionsort vor, so dass sich aus schalltechnischer Sicht auch bei Betrachtung des worst-case-Falls im Szenario 2 kein Lärmkonflikt mit der vorhandenen Bebauung einstellt.

- Plan 6 Die zulässigen Spitzenpegel im Beurteilungszeitraum Tag und Nacht werden, wie in Plan 6 entnommen werden kann, an allen Immissionsorten unterschritten.

6.7 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung (sonntags)

- Plan 5 In folgender Tabelle sind die je Gebäude höchsten prognostizierten Beurteilungspegel an der gegenüberliegenden Bebauung (Immissionsorte 1 bis 6) während der sonntäglichen Öffnungszeiten des Backshops zwischen 8:00 und 11:00 Uhr bei ausschließlicher Nutzung der ebenerdigen Stellplätze den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm gegenübergestellt. Im Beurteilungszeitraum Nacht werden im Plan die Geräusche der haustechnischen Anlagen wiedergegeben.

Immissionsort	Beurteilungspegel Lr sonntags [dB(A)]		Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]		Pegeldifferenz Lr - IRW [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO-1	39,8	24,9	55,0	40,0	-15,2	-15,1
IO-2	42,9	27,2	55,0	40,0	-12,1	-12,8
IO-3	44,2	28,9	55,0	40,0	-10,8	-11,1
IO-4	44,7	30,8	55,0	40,0	-10,3	-9,2
IO-5	44,3	33,2	55,0	40,0	-10,7	-6,8
IO-6	42,8	35,5	55,0	40,0	-12,2	-4,5

Tab. 9: Vergleich Beurteilungspegel Backshop am Sonntag und Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]

Wie aus der obigen Tabelle sowie dem Plan 5 ersichtlich wird, werden auch während der sonntäglichen Öffnungszeit des Backshops die maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen Immissionsorten sehr deutlich unterschritten.

Die Zusatzbelastung aus dem Betrieb des Backshops ist somit aus schalltechnischer Sicht als nicht relevant im Sinne der TA Lärm einzustufen.

6.8 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung mit Pflasterbelag

Im Rahmen von ergänzenden Berechnungen werden die Auswirkungen des Einsatzes eines Pflasterbelags auf dem ebenerdigen Parkplatz untersucht und bewertet. Dabei wurde seitens der INWO-Bau der Einsatz eines Betonsteinpflasters mit einer Fugenbreite von $\leq 3,0$ mm vorgegeben.

In einem ersten Rechenlauf wurden die Schallimmissionen im Umfeld des Verbrauchermarktes für den Planfall 'Betonsteinpflaster, Fugenbreite $\leq 3\text{mm}$ ' berechnet.

- Plan 4a Es lässt sich feststellen, dass die Verwendung eines Betonsteinpflasters mit Fugenbreite $\leq 3,0$ mm zu einer Erhöhung der Schallimmissionsbelastung im Umfeld des Marktes führt. Die maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden, wie in Plan 4a dargestellt, in der Nachbarschaft südlich der Bahn an zahlreichen Immissionsorten überschritten.

In einem weiteren Rechenlauf wurde der Einsatz lärmarmen Einkaufswagen als Maßnahme eingepflegt. Dabei lässt sich feststellen:

- Plan 4b Durch den Einsatz lärmarmen Einkaufswagen können die zusätzlichen Schallemissionen vom Parkplatz des Verbrauchermarktes soweit kompensiert werden, dass - im Vergleich zur Ausgangssituation gem. Plan 4 - an keinem zusätzlichen Immissionsort eine Überschreitung der maßgebenden Immissionsrichtwerte eintritt. Die Ergebnisse der Berechnungen können dem Plan 4b entnommen werden.

6.9 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung mit Planung 08/2016

6.9.1 Rangierdauer 2 Minuten

- Plan 7 Die mit den in Kapitel 6.3 beschriebenen modifizierten Ansätzen, mit der Planung 08/2016 des Marktes und unter Berücksichtigung der 2-minütigen Rangiertätigkeit ermittelten Beurteilungspegel werden wiederum gemeinsam in Plan 7 für das Szenario 1 an den repräsentativen Immissionsorten 1 bis 6 sowie zusätzlich an den Immissionsorten 10 - 12 südöstlich des Marktes sowie für das Szenario 2 an repräsentativen Immissionsorten 7 bis 9 dargestellt. In den immissionsortbezogenen Tabellen sind die stockwerksbezogenen Beurteilungspegel am Tag (06:00 - 22:00 Uhr) und in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 - 06:00 Uhr

dargestellt. In der obersten Zeile der Tabelle ist die Flächennutzung, daran anschließend der zur Beurteilung herangezogene Immissionsrichtwert der TA Lärm für die Beurteilungszeiträume Tag (6:00 - 22:00 Uhr) und die lauteste Nachtstunde (22:00 - 06:00 Uhr) aufgeführt.

In folgender Tabelle sind die je Gebäude höchsten prognostizierten Beurteilungspegel im Szenario 1 bzw. 2 den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm gegenübergestellt.

Immissionsort	Beurteilungspegel Lr im Szenario 1 / 2 [dB(A)]		Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]		Pegeldifferenz Lr - IRW [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Szenario 1						
IO-1	50,8	32,4	55,0	40,0	-4,2	-7,6
IO-2	53,8	35,8	55,0	40,0	-1,2	-4,2
IO-3	54,5	38,0	55,0	40,0	-0,5	-2,0
IO-4	54,5	39,3	55,0	40,0	-0,5	-0,7
IO-5	53,3	39,5	55,0	40,0	-1,7	-0,5
IO-6	51,0	38,7	55,0	40,0	-4,0	-1,3
IO-10	48,5	39,3	55,0	40,0	-6,5	-0,7
IO-11	44,5	33,4	55,0	40,0	-10,5	-6,6
IO-12	43,1	29,5	55,0	40,0	-11,9	-10,5
Szenario 2						
IO-7	50,3	29,4	55,0	40,0	-4,7	-10,6
IO-8	54,1	33,8	55,0	40,0	-0,9	-6,2
IO-9	55,3	31,8	55,0	40,0	0,3	-8,2

Tab. 10: Vergleich Beurteilungspegel Szenario 1 und 2 mit Immissionsrichtwerten (IRW) [dB(A)]

Wie aus der obigen Tabelle sowie aus Plan 7 ersichtlich wird, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Westen und Süden des Nahversorgungsmarktes auch bei einer fiktiven worst-case-Betrachtung (Szenario 1) sowohl tags, als auch in der lautesten Nachtstunde eingehalten.

Im Bereich der östlich gelegenen Anlieferzone ergeben sich am nächstgelegenen Wohngebäude Am Grünen Hag 4 weiterhin ausschließlich im Erdgeschoss an der straßenzugewandten Giebelseite des Gebäudes im Beurteilungszeitraum Tag Überschreitungen des maßgebenden Immissionsrichtwertes von bis zu 0,3 dB(A). Nachdem sich an der betroffenen Giebelseite des Gebäudes kein Fenster befindet, liegt somit im Sinne der TA Lärm auch kein Immissionsort vor, so dass sich aus schalltechnischer Sicht auch bei Betrachtung des worst-case-Falls im Szenario 2 kein Lärmkonflikt mit der vorhandenen Bebauung einstellt.

6.9.2 Rangierdauer 3 Minuten

Plan 8 Die mit den in Kapitel 6.3 beschriebenen modifizierten Ansätzen, mit der Planung 08/2016 des Marktes und unter Berücksichtigung der 3-minütigen Rangiertätigkeit ermittelten Beurteilungspegel werden wiederum gemeinsam in Plan 8 für das Szenario 1 an den repräsentativen Immissionsorten 1 bis 6 sowie zusätzlich an den Immissionsorten 10 - 12 südöstlich des Marktes sowie für das Szenario 2 an repräsentativen Immissionsorten 7 bis 9 dargestellt.

In folgender Tabelle sind die je Gebäude höchsten prognostizierten Beurteilungspegel im Szenario 2, d.h. den Gebäuden östlich der Anlieferzone mit der verlängerten Rangiertätigkeit den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm gegenübergestellt.

Immissionsort	Beurteilungspegel Lr im Szenario 2 [dB(A)]		Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]		Pegeldifferenz Lr - IRW [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Szenario 2						
IO-7	50,9	29,4	55,0	40,0	-4,1	-10,6
IO-8	54,8	33,8	55,0	40,0	-0,2	-6,2
IO-9	56,0	31,8	55,0	40,0	1,0	-8,2

Tab. 11: Vergleich Beurteilungspegel Szenario 2 mit Immissionsrichtwerten (IRW) [dB(A)]

Wie aus der obigen Tabelle sowie aus Plan 8 ersichtlich wird, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Westen und Süden des Nahversorgungsmarktes auch bei einer fiktiven worst-case-Betrachtung (Szenario 1) sowohl tags, als auch in der lautesten Nachtstunde eingehalten.

Im Bereich der östlich gelegenen Anlieferzone ergeben sich am nächstgelegenen Wohngebäude Am Grünen Hag 4 weiterhin ausschließlich an der fensterlosen straßenzugewandten Giebelseite des Gebäudes im Beurteilungszeitraum Tag Überschreitungen des maßgebenden Immissionsrichtwertes. Nachdem sich an der betroffenen Giebelseite des Gebäudes kein Fenster befindet, liegt somit im Sinne der TA Lärm auch kein Immissionsort vor, so dass sich aus schalltechnischer Sicht auch bei Betrachtung des worst-case-Falls im Szenario 2 mit verlängerter Rangiertätigkeit kein Lärmkonflikt mit der vorhandenen Bebauung einstellt.

6.9.3 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung (sonntags)

Plan 9 In folgender Tabelle sind die je Gebäude höchsten prognostizierten Beurteilungspegel an der angrenzenden Bebauung (Immissionsorte 1 bis 12) während der

sonntäglichen Öffnungszeiten des Backshops zwischen 8:00 und 11:00 Uhr bei ausschließlicher Nutzung der ebenerdigen Stellplätze, unter Berücksichtigung der Stehtische im Freien sowie den in Betrieb befindlichen haustechnischen Anlagen des Backshops den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm gegenübergestellt. Im Beurteilungszeitraum Nacht werden im Plan ausschließlich die Geräusche der haustechnischen Anlagen wiedergegeben.

Immissionsort	Beurteilungspegel Lr sonntags [dB(A)]		Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]		Pegeldifferenz Lr - IRW [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO-1	40,6	26,3	55,0	40,0	-14,4	-13,7
IO-2	43,6	28,4	55,0	40,0	-11,4	-11,6
IO-3	44,8	30,1	55,0	40,0	-10,2	-9,9
IO-4	45,4	31,8	55,0	40,0	-9,6	-8,2
IO-5	44,1	33,9	55,0	40,0	-10,9	-6,1
IO-6	42,9	35,9	55,0	40,0	-12,1	-4,1
IO-7	31,5	22,7	55,0	40,0	-23,5	-17,3
IO-8	31,1	22,0	55,0	40,0	-23,9	-18,0
IO-9	22,6	11,3	55,0	40,0	-32,4	-28,7
IO-10	43,1	38,2	55,0	40,0	-11,9	-1,8
IO-11	37,4	31,9	55,0	40,0	-17,6	-8,1
IO-12	33,9	26,4	55,0	40,0	-21,1	-13,6

Tab. 12: Vergleich Beurteilungspegel Backshop am Sonntag und Immissionsrichtwerte (IRW) [dB(A)]

Wie aus der obigen Tabelle sowie dem Plan 9 ersichtlich wird, werden auch während der sonntäglichen Öffnungszeit des Backshops die maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen Immissionsorten sehr deutlich unterschritten. Die Zusatzbelastung aus dem Betrieb des Backshops ist somit aus schalltechnischer Sicht als nicht relevant im Sinne der TA Lärm einzustufen.

7. Veränderungen des Verkehrslärms durch das Bauvorhaben

7.1 Auswirkungen des zusätzlichen Verkehrsaufkommens

Durch die Zusatzbelastung auf Grund des Verkehrs, der durch das Plangebiet erzeugt wird, ist grundsätzlich mit einer Zunahme der Geräuschbelastungen im Straßenverkehr, d.h. in vorliegendem Fall auf der B 37 zu rechnen.

Ob dies relevant ist, wird hier in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) behandelt, in der eine wesentliche Änderung nur vorliegt, wenn die Pegeldifferenz 3 dB(A) beträgt, wobei durch die Rundungsregel der RLS-90 die Pegeldifferenz ab 2,1 dB(A) auf 3 aufgerundet wird; dies wird in der

Regel ab einer reinen Verkehrszunahme um ca. 60% bei ansonsten unveränderten Lkw-Anteilen, etc. erreicht.

Zur Prüfung der Aufgabenstellung werden die Differenzverkehrsmengen sowie die Veränderungen der Schallemissionen der Schlierbacher Landstraße (B 37), im Nullfall ohne Gebietsentwicklung und im Planfall mit Nahversorgungsmarkt ermittelt.

Durch das Vorhaben berechnet sich – entsprechend den Ansätzen aus Kapitel 6 – ein zusätzliches Kundenverkehrsaufkommen von bis zu 2.668 Kfz-Fahrten, 30 Mitarbeiterfahrten sowie insgesamt 8 Lkw-/Lieferwagenfahrten, die überwiegend im Beurteilungszeitraum Tag verkehren. Dabei findet der Mehrverkehr zum einen auf der Straße Am Grünen Hag zwischen der Einmündung in die Bundesstraße B 37 und der Tiefgaragen-/Anlieferzonenzufahrt statt. Andererseits führt der Mehrverkehr auf der B 37 zu einer Verkehrszunahme. Ein zusätzlicher Mehrverkehr auf der Straße Am Grünen Hag in Richtung Osten ist jedoch aufgrund der als Sackgasse endenden Straße ausgeschlossen.

Nach einer konservativen Annahme davon ausgehend, dass der Nahversorgungsmarkt ausschließlich zusätzlichen Verkehr erzeugen würde, erhöht sich die Verkehrsmenge (Prognose 2025) der B 37 von 19.200 Kfz/24h auf 21.868 Kfz/24h. Verteilt auf die stündlichen Verkehrsmengen M am Tag ergeben sich:

- für Pkw tags Erhöhungen von 1.152 Pkw/h auf 1.319 Kfz/h,
- für Lkw tags Erhöhungen von 68 Lkw/h auf (aufgerundet) 69 Lkw/h.

Im Hinblick auf die nach RLS-90 zu ermittelnden Schallemissionen der B 37 ergibt sich somit am Tag eine Erhöhung des Schallemissionspegels $L_{m,E}$ von 67,2 dB(A) auf 67,7 dB(A), d.h. eine Zunahme von 0,5 dB(A) am Tag. Der Schallemissionspegel $L_{m,E} = 59,9$ dB(A) der B 37 im Beurteilungszeitraum Nacht bleibt durch den geringen Mehrverkehr der abfahrenden Kunden und Mitarbeiter nach 22:00 Uhr unverändert.

Der auf der Straße Am Grünen Hag entstehende Mehrverkehr erzeugt im Abschnitt zwischen der Einmündung in die B 37 und der Tiefgaragen-/ Anlieferzonenzufahrt einen Schallemissionspegel $L_{m,E}$ von tags 53,0 dB(A) bzw. nachts 35,7 dB(A). Die Schallemissionen der Straße Am Grünen Hag liegen somit tags um ca. 14 dB(A), nachts um ca. 24 dB(A) unter denen der B 37. Der Mehrverkehr tritt somit bereits bei alleiniger Betrachtung des vorherrschenden Straßenverkehrs für die angrenzende Wohnbebauung vollständig in den Hintergrund.

Es kann somit festgestellt werden, dass eine schalltechnische Pegelerhöhung um mehr als 2 dB(A) aufgrund der ermittelten Verkehrsmengenerhöhung von ca. 12% am Tag durch den Markt ausgeschlossen werden kann.

Damit ist eines der in der 16. BImSchV genannten Beurteilungskriterien nicht erfüllt. Weitergehende Maßnahmen zum Schutz vor den Geräuschbelastungen des zusätzlichen Verkehrslärms an der vorhandenen schutzbedürftigen Nutzungen entlang der B 37 sind nicht erforderlich.

7.2 Auswirkungen der baulichen Maßnahme

Auf der Fläche des geplanten Nahversorgungsmarktes finden sich derzeit noch die Gebäude eines Autohändlers, die zukünftig abgebrochen und durch den Neubau des Marktes mit größerer Kubatur ersetzt werden.

Für die bestehende Wohnbebauung südlich der Bahnstrecke, d.h. die insbesondere dem Markt unmittelbar gegenüberliegenden Gebäude entlang des Gutleuthofwegs Haus-Nrn. 24 - 32 können Mehrbelastungen des Schienenverkehrslärms infolge Reflexionen an der Fassade des Marktes ausgeschlossen werden, da zum einen aufgrund des natürlichen Höhensprungs zwischen Bahntrasse und Planungsgebiet der Markt überwiegend unterhalb des Bahnneaus errichtet wird, und zum anderen die vorhandene Lärmschutzwand südlich der Bahnstrecke bereits heute pegelmindernd auf den Schienenverkehr wirkt.

Bezugnehmend auf den Straßenverkehr wird das größere Marktgebäude infolge der gegenüber der Bestandsbebauung des Autohauses längeren Gebäudefront entlang der Straße Am Grünen Hag / B 37 geringfügig besser abschirmend wirken.

Für die Bebauung östlich des Marktes, d.h. die Bebauung Am Grünen Hag 4 - 8, werden sich die Einwirkungen des Schienenverkehrs in Folge der Ausrichtung des Marktgebäudes parallel der Bahnstrecke nach Fertigstellung leicht verringern. Aufgrund des natürlichen Höhensprungs zwischen Bahntrasse und Planungsgebiet wirken die Gebäudebereiche, die über das Niveau der Bahnstrecke hinausreichen, geringfügig abschirmend auf die Bebauung. Mehrbelastungen durch Reflexionen können hingegen aufgrund der beschriebenen Topografie ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf den Straßenverkehr der B 37 wird der Neubau des Marktgebäudes keine signifikanten Unterschiede zur Ist-Situation mit Autohaus bewirken, da sich beide Gebäude am Straßenverlauf der Straße Am Grünen Hag ausrichten und somit keine bzw. nur minimale Veränderung der geometrischen Ausbreitungsverhältnisse an der östlich angrenzenden Bebauung festzustellen ist.

8. Zusammenfassung

Die INWO-Bau-GmbH plant die Errichtung eines Nahversorgungsmarktes auf der bisher gewerblich als Autohaus genutzten Fläche Am Grünen Hag 2 in Heidelberg - Schlierbach. Der Lebensmittel - Nahversorgungsmarkt soll ca. 1.680 m² Verkaufsfläche inklusive Backshop aufweisen.

Das Plangebiet liegt einerseits in der Nachbarschaft zu schutzwürdigen Nutzungen in Form angrenzender Wohnbebauung, andererseits wirken auf das Plangebiet die Verkehrslärmeinwirkungen der Bundesstraße B 37 (Schlierbacher Landstraße) sowie der Bahnstrecke 4110 (Heidelberg - Neckargemünd) ein.

Für den Bebauungsplan wird somit u.a. eine Fachuntersuchung zum Schallimmissionsschutz erforderlich; deren Aufgabe ist die Prüfung von:

- Gewerbelärm aus dem Plangebiet auf benachbarte schutzwürdige Nutzungen.
- und die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche.

Die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens auf die schutzwürdige Nachbarschaft außerhalb des Planungsgebietes sind zu untersuchen und zu bewerten. Der Bebauungsplan hat dafür Sorge zu tragen, dass die an den schutzwürdigen Nutzungen auftretenden Geräuscheinwirkungen die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) bzw. die gleichlautenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten. Erforderlichenfalls sind Festsetzungen zu Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan zu formulieren.

Die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmgeräusch der Bundesstraße 37 (Schlierbacher Landstraße) sowie der Bahnstrecke 4110 (Heidelberg - Neckargemünd) sind zu quantifizieren und für schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Nahversorgungsmarktes geeignete Maßnahmen zum Schallschutz gegen Außenlärm nach den Vorgaben der DIN 4109 festzulegen.

Im Laufe des Verfahrens wurden aufgrund einzelner Vorhabensanpassungen und Stellungnahmen aus den Beteiligungen verschiedene Ergänzungen des Fachbeitrags Schall (u.a. hinsichtlich möglicher Straßenoberflächen, haustechnischen Anlagen, etc.) erarbeitet. Im Sinne einer Bündelung und abschließenden Integration dieser Aspekte in einem Dokument wird zur Satzung der Fachbeitrag Schall zusammenfassend fortgeschrieben.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

▸ Verkehrslärm im Plangebiet

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden am Tag und in der Nacht im geplanten Baugebiet überschritten. Es wird für zulässige schutzbedürftige Nut-

zungen, d.h. in vorliegendem Fall für Büro- und Aufenthaltsräume empfohlen, passive Schallschutzmaßnahmen nach dem Lärmpegelbereich VI der DIN 4109 auf der Südseite des Gebäudes bzw. Lärmpegelbereich V der DIN 4109 an allen anderen Fassadenseiten vorzusehen.

► **Gewerbelärm an den vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen**

Mit den getroffenen Ansätzen zum werktäglichen Kundenaufkommen, zur Warenandienung und einer Asphaltoberfläche auf den Fahrgassen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der Wohnbebauung im Südwesten und Osten des Nahversorgungsmarktes sowohl tags, als auch in der lautesten Nachtstunde eingehalten. Im Falle des Einbaus eines Pflasterbelags in den Fahrgassen müssen lärmarme Einkaufswagen am Verbrauchermarkt eingesetzt werden.

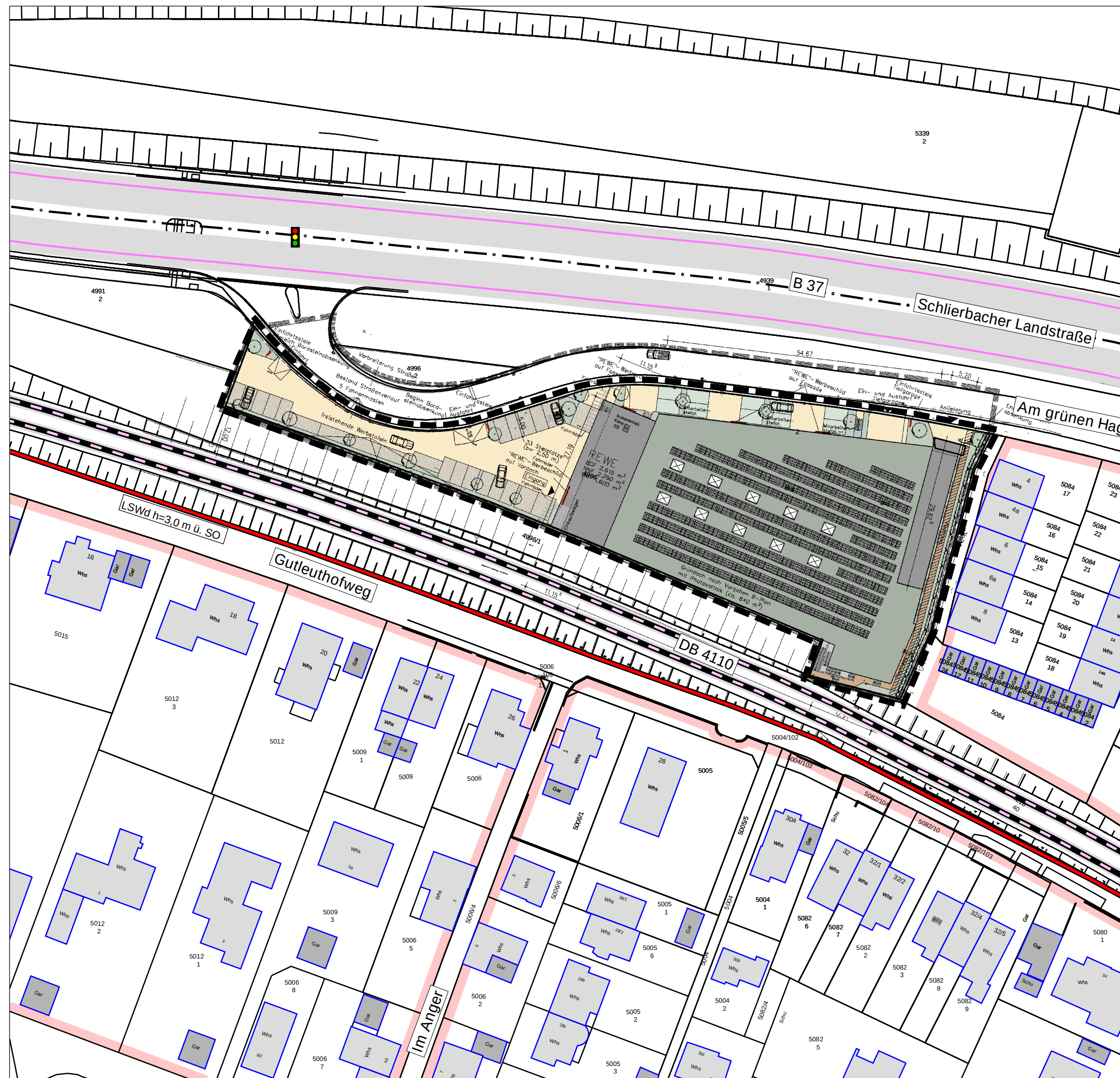
Während des sonntäglichen Betriebs des Backshops werden die maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der umliegenden Bebauung um rund 10 dB(A) unterschritten, so dass die Immissionsbelastung am Sonntag als schalltechnisch nicht relevant im Sinne der TA Lärm einzustufen ist.

► **Zunahme des Verkehrslärms durch das Vorhaben**

Auf Grund des zusätzlichen Verkehrs aus dem Plangebiet wird es auf den Straßen in der Umgebung des Vorhabens nicht zu erheblichen Verkehrszunahmen kommen, die einen Schallschutzanspruch dem Grunde nach auslösen können.

Bei Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen die Planung.

Das Ergebnis der bisherigen schalltechnischen Untersuchungen, dass der Markt schalltechnisch verträglich in die Umgebung eingefügt werden, bleibt weiterhin gültig.



Legende **Anlage 12 zur Drucksache 0261/2016/BV**

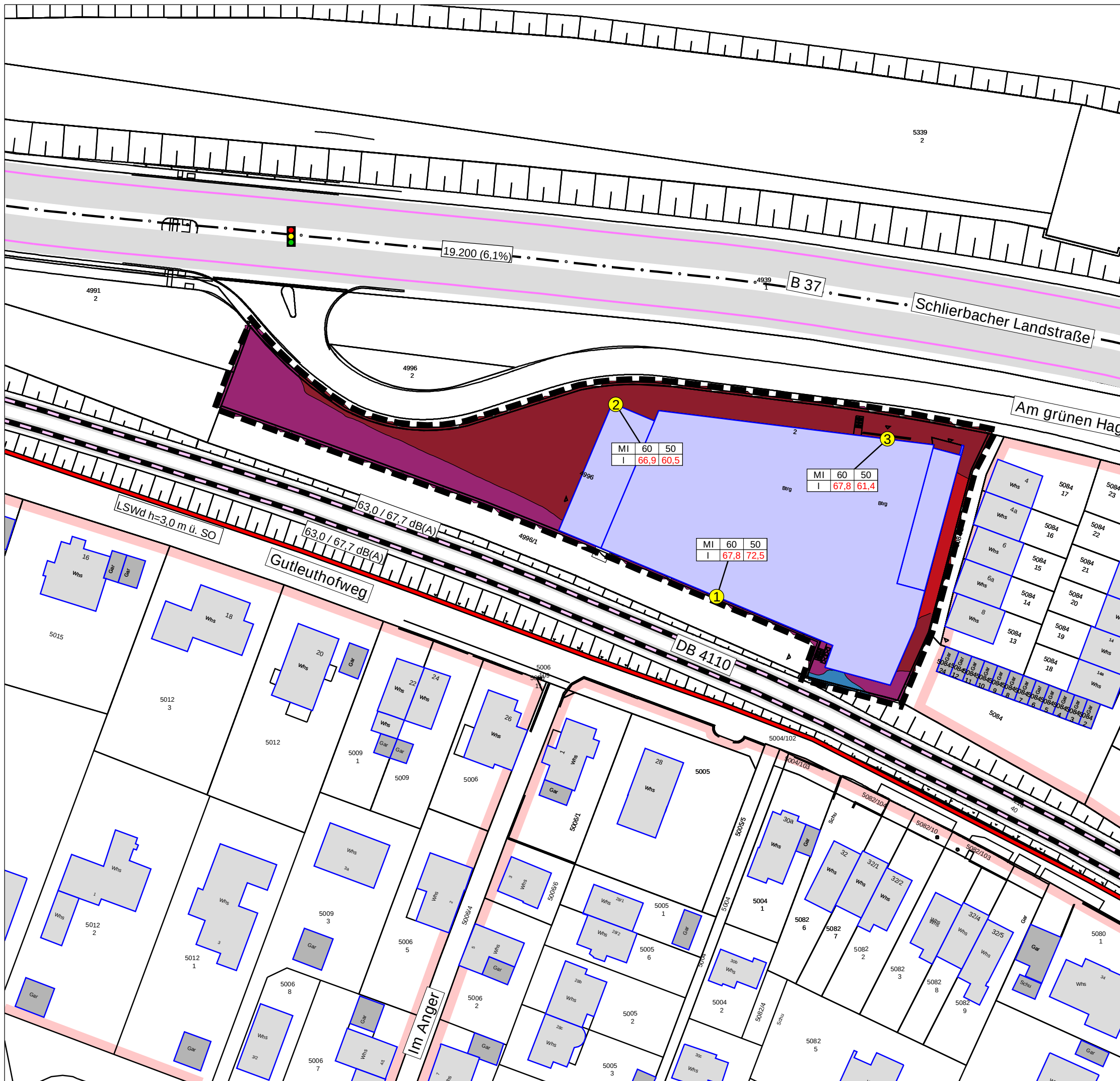
- Geltungsbereich
- Allgemeine Wohngebiete
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- - - Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Schienenachse
- - - Emissionslinie
- Lärmschutzwand
- Signalanlage

Maßstab i.O. 1:750

0 5 10 20 30 40 50 m

üb01

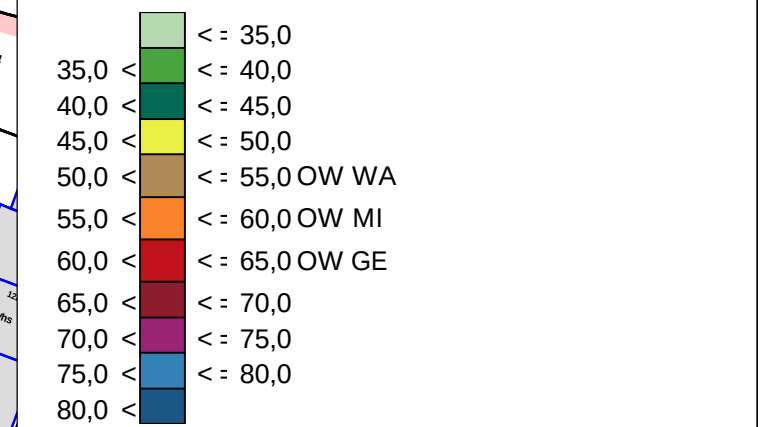
Stadt	Heidelberg													
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"	Projekt-Nr. 31.040-2												
Plan-Nr. 1	Übersichtsplan	Plangröße 420 x 297												
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Name</td> <td>Datum</td> </tr> <tr> <td>beauftr.</td> <td>MR</td> <td>04.08.2016</td> </tr> <tr> <td>gestr.</td> <td>AG</td> <td>04.08.2016</td> </tr> <tr> <td>gepr.</td> <td>FG</td> <td>04.08.2016</td> </tr> </table>		Name	Datum	beauftr.	MR	04.08.2016	gestr.	AG	04.08.2016	gepr.	FG	04.08.2016	MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Platzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax. 0721/94006-11	
	Name	Datum												
beauftr.	MR	04.08.2016												
gestr.	AG	04.08.2016												
gepr.	FG	04.08.2016												



Legende **Anlage 12 zur Drucksache 0261/2016/BV**

- Geltungsbereich
- Allgemeine Wohngebiete
- geplante Gebäude
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Schienenachse
- Emissionslinie
- ① IO ohne Orientierungswertüberschreitung
- ② IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OW Tag/Nacht
- Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht (Überschreitung des OW in rot)
- Alle Werte in dB(A)
- Lärmschutzwand
- Signalanlage

Beurteilungspegel 3,0 m ü.G. in dB(A)



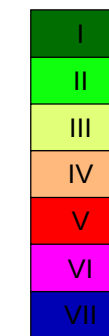
Maßstab i.O. 1:750
0 5 10 20 30 40 50 m erg01

Stadt	Heidelberg	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"	Projekt-Nr. 31.040-2
Plan-Nr.	Verkehrslärm: Prognose 2025 Rasterlärnkarte und Pegeltabellen DIN 18005; Tag (6-22 Uhr)	Plangröße 420 x 297
Name	MR	09.02.2015
Name	AG	09.02.2015
Name	FG	09.02.2015
MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Platzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11		

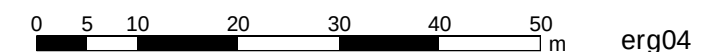
Legende

- Geltungsbereich
- Allgemeine Wohngebiete
- geplante Gebäude
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Lärmschutzwand

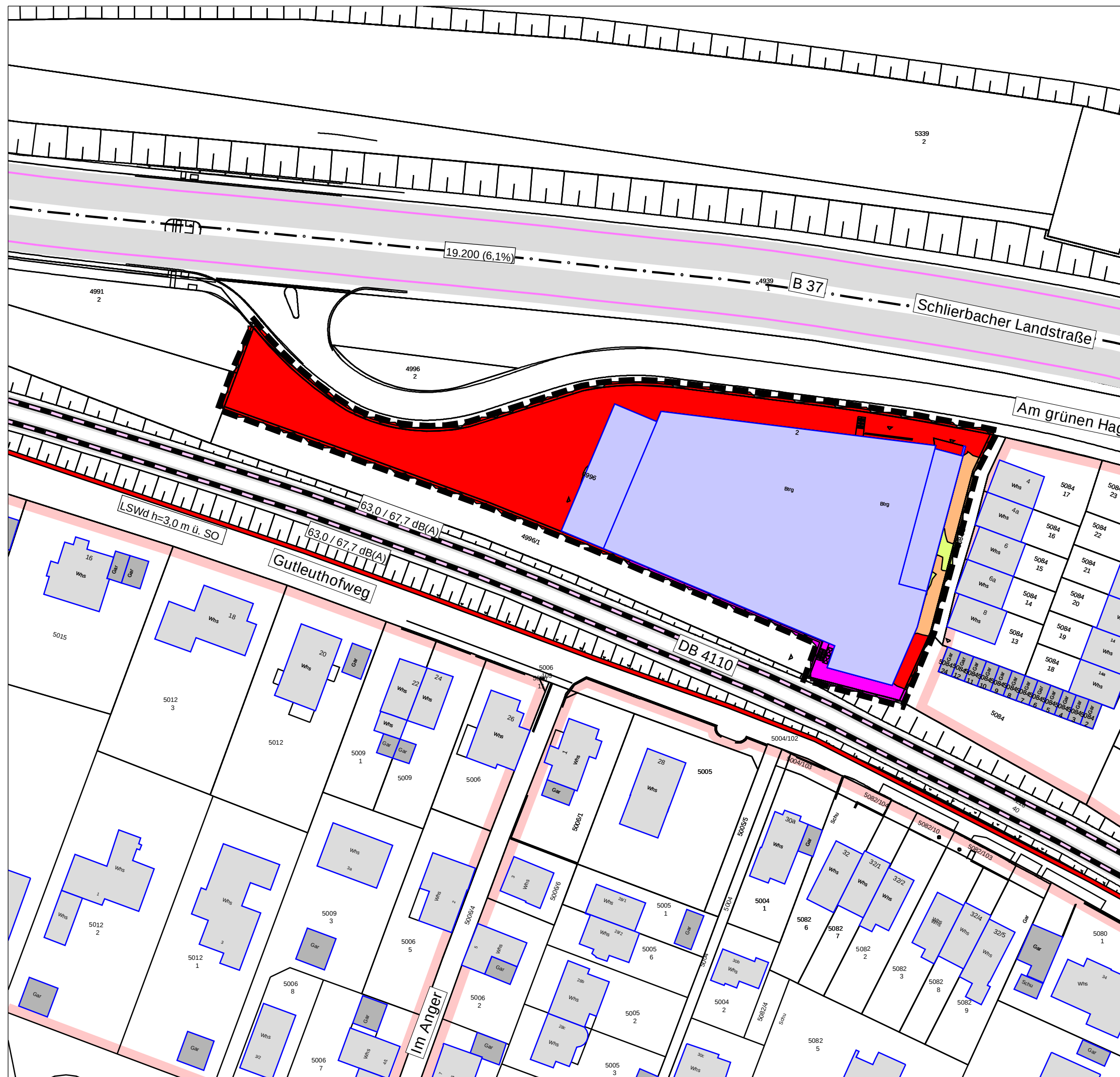
Erforderliche Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Nov. ´89)

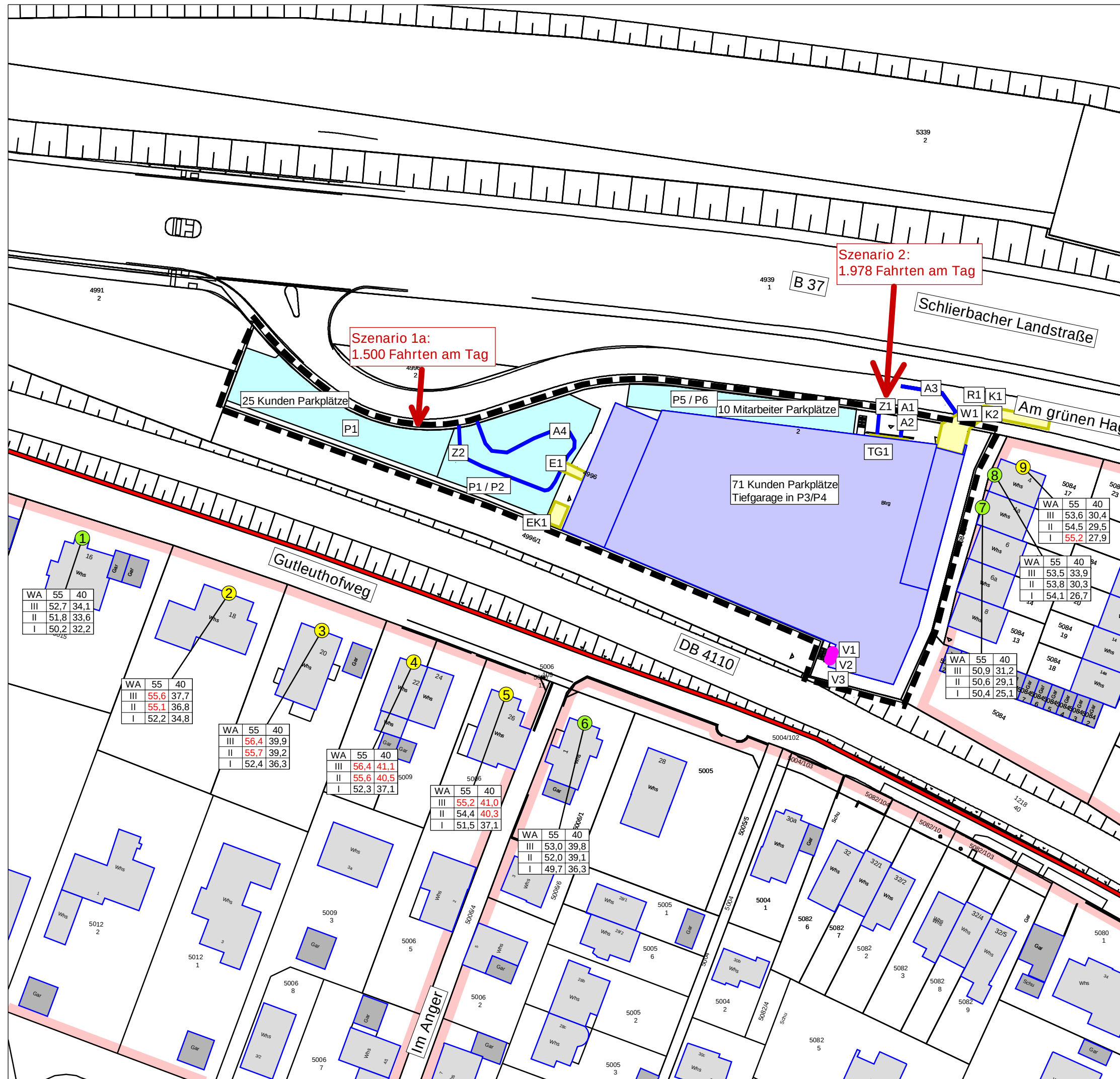


Maßstab i.O. 1:750



Stadt	Heidelberg	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"	Projekt-Nr. 31.040-2
Plan-Nr.	Verkehrslärm: Lärmpegelbereiche in 3,0 m Höhe DIN 4109	Plangröße 420 x 297
	MR 27.01.2015 AG 27.01.2015 FG 27.01.2015 MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Platzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11	





Legende

Geltungsbereich

Allgemeine Wohngebiete

geplante Gebäude

Hauptgebäude

Nebengebäude

Geplante Gebäude

Lärmschutzwand

Parkplatz

Flächenschallquelle

Linien-schallquelle

Punktschallquelle

1

IO ohne Richtwertüberschreitung

2

IO ohne Fenster mit Richtwertüberschreitung

Gebietsart; IRW Tag/Nacht

Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht

(Überschreitung des IRW in rot)

Alle Werte in dB(A)

Szenario 1a "worst case P1":

- Maximaler Kundenverkehr im Außenparkplatz bei halbstündigem Stellplatzwechsel

Immissionsorte 1 bis 6

Fahrgasse mit Betonsteinpflaster, Fuge <= 3mm

Szenario 2 "worst case P3":

- Maximaler Kundenverkehr in Tiefgarage bei Gewichtung über Zahl der Stellplätze

Immissionsorte 7 bis 9

Maßstab i.O. 1:750

0

5

10

20

30

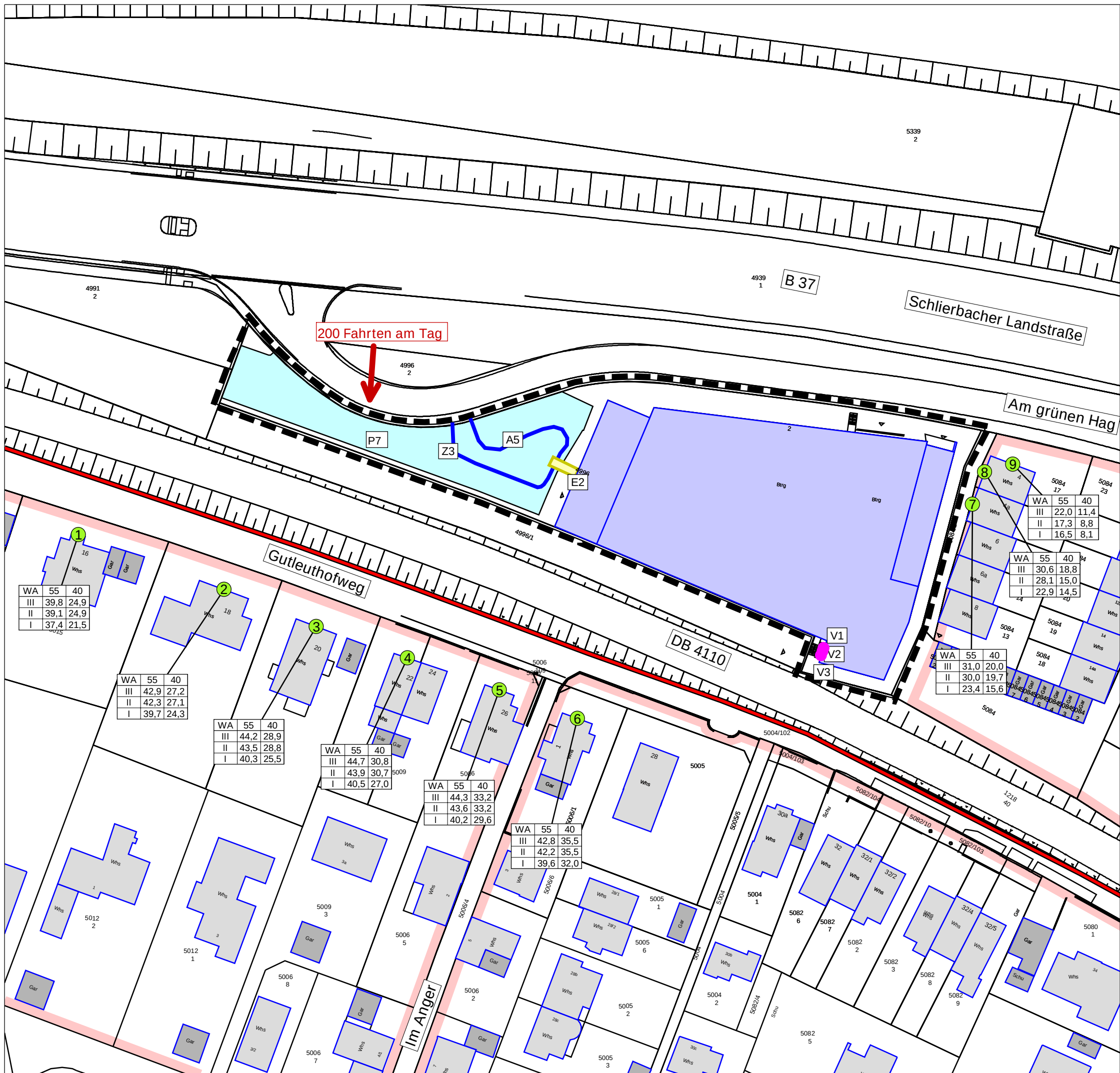
40

50

m

erg14

Stadt	Heidelberg	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"	Projekt-Nr. 31.040-2
Plan-Nr. 4a	Gewerbelärm: Werktag Maximalbetrachtung Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten. TA Lärm	Plangröße 420 x 297
Name MR Datum 17.12.2015 Gezeichnet AG Datum 17.12.2015 Geprüft FG Datum 17.12.2015	MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Platzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11	



Legende

Geltungsbereich

Allgemeine Wohngebiete

geplante Gebäude

Hauptgebäude

Nebengebäude

Geplante Gebäude

Lärmschutzwand

Parkplatz

Flächenschallquelle

Linien-schallquelle

Punktschallquelle

1

IO ohne Richtwertüberschreitung

Gebietsart; IRW Tag/Nacht

Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht

(Überschreitung des IRW in rot)

Alle Werte in dB(A)

Maßstab i.O. 1:750

051020304050

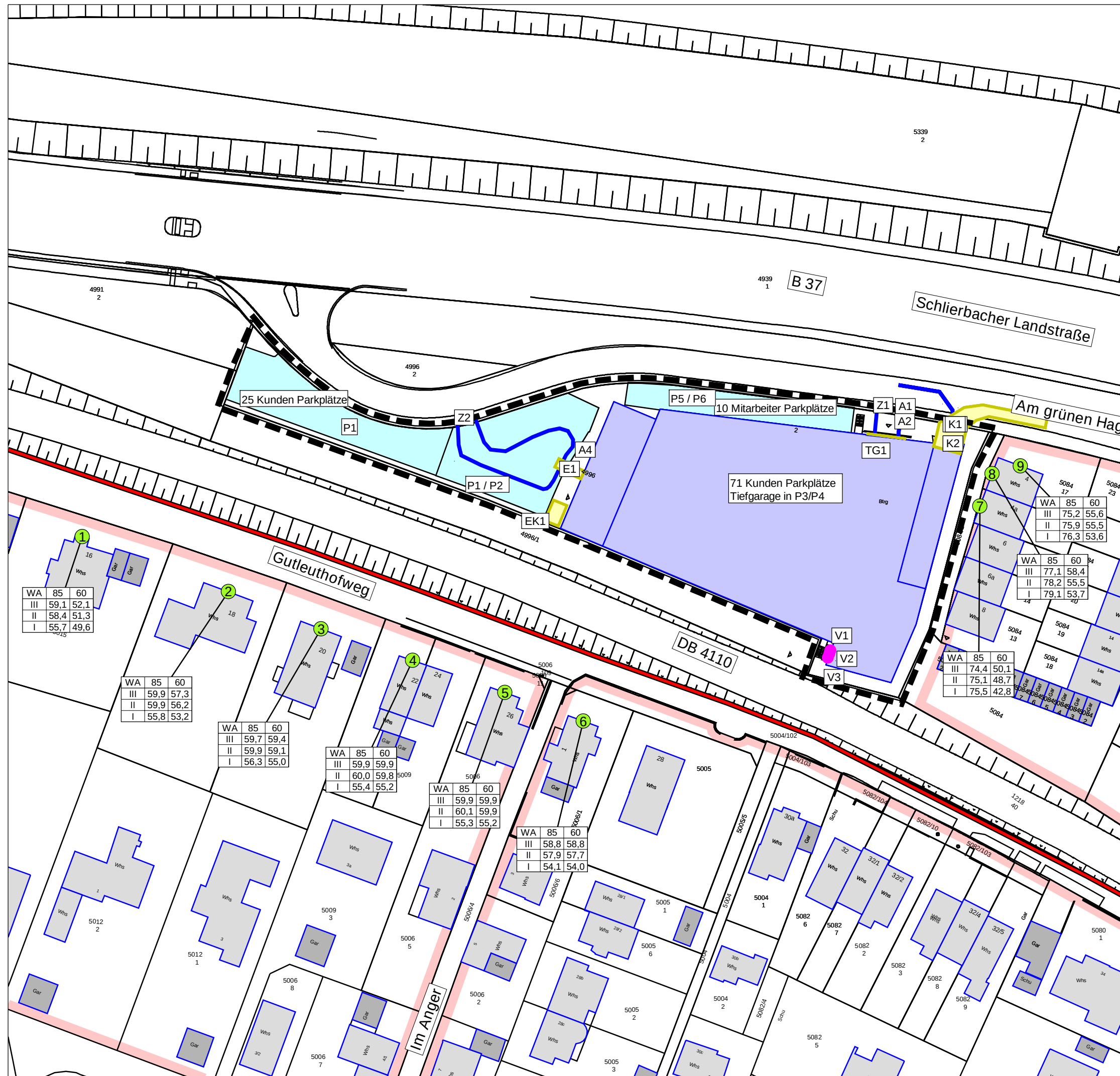
m

erg13

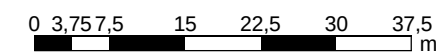
Stadt	Heidelberg	N
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"	Projekt-Nr. 31.040-2
Plan-Nr.	Gewerbelärm: Sonntag (nur Backshop) Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten. TA Lärm	Plangröße 420 x 297
MR 27.01.2015 AG 27.01.2015 FG 27.01.2015	MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Plönzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11	

Legende

- Geltungsbereich
- Allgemeine Wohngebiete
- geplante Gebäude
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Lärmschutzwand
- Parkplatz
- Flächenschallquelle
- Linien-schallquelle
- Punktschallquelle
- IO ohne Grenzwertüberschreitung
- Gebietsart; IRW Tag/Nacht
- Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
- (Überschreitung des IRW in rot)
- Alle Werte in dB(A)



Maßstab i.O. 1:750



erg09

Stadt	Heidelberg												
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"	Projekt-Nr. 31.040-2											
Plan-Nr. 6	Gewerbelärm: Kurzzeitige Geräuschspitzen an repräsentativen Immissionsorten. TA Lärm	Plangröße 420 x 297											
<table><tr><td></td><td>Name</td><td>Datum</td></tr><tr><td>boarb.</td><td>MR</td><td>20.01.2015</td></tr><tr><td>bsp.</td><td>AG</td><td>20.01.2015</td></tr><tr><td>gepr.</td><td>FG</td><td>20.01.2015</td></tr></table>		Name	Datum	boarb.	MR	20.01.2015	bsp.	AG	20.01.2015	gepr.	FG	20.01.2015	MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Platzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax: 0721/94006-11 
	Name	Datum											
boarb.	MR	20.01.2015											
bsp.	AG	20.01.2015											
gepr.	FG	20.01.2015											

Name

Datum

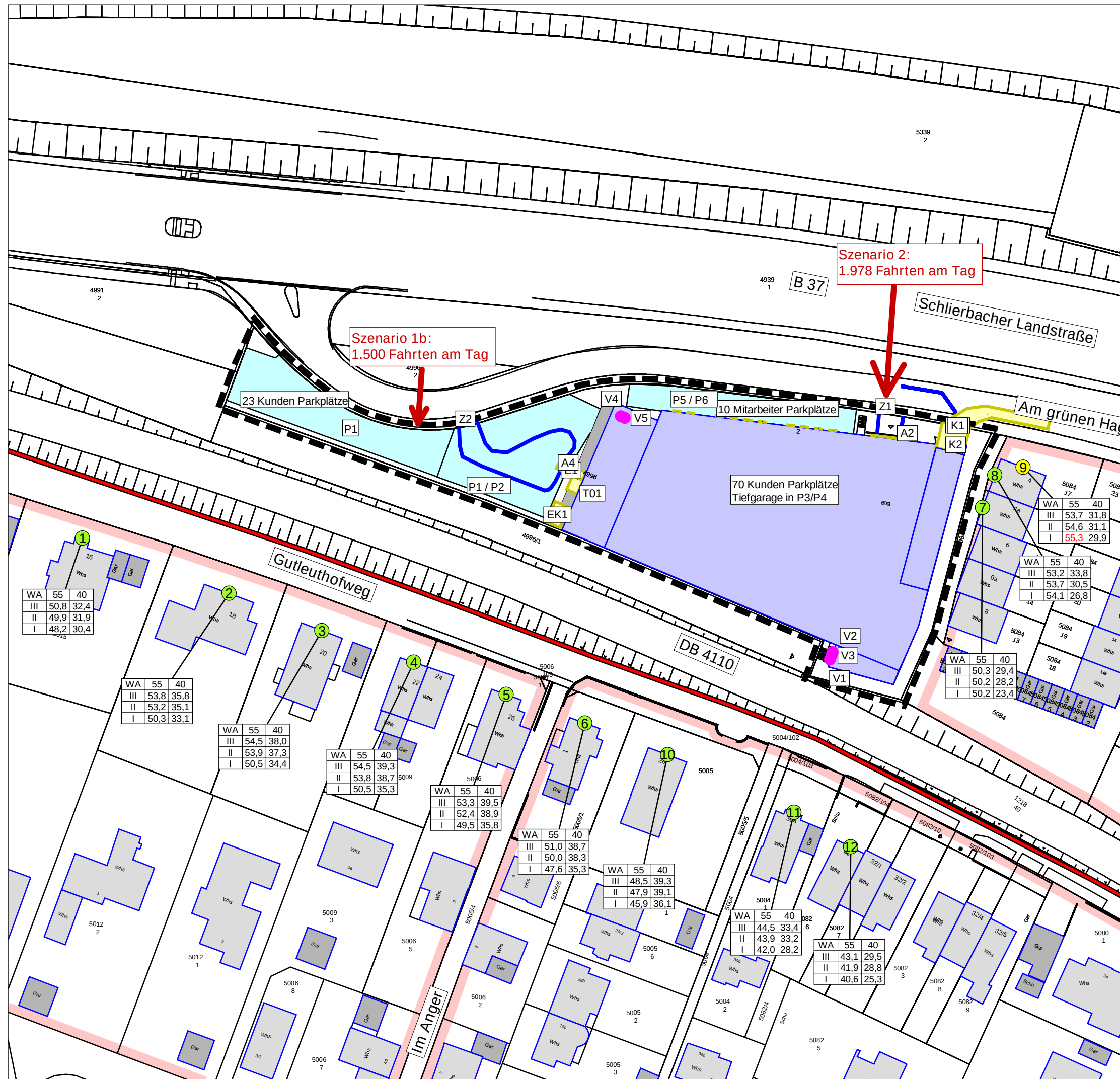
Name

Datum

MODUS CONSULT

Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe
Florzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe
Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11





Legende

Geltungsbereich

Allgemeine Wohngebiete

geplante Gebäude

Hauptgebäude

Nebengebäude

Vordach

Lärmschutzwand

Parkplatz

Flächenschallquelle

Linien-schallquelle

Punktschallquelle

1

IO ohne Richtwertüberschreitung

2

IO ohne Fenster mit Richtwertüberschreitung

Gebietsart; IRW Tag/Nacht

Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht

(Überschreitung des IRW in rot)

Alle Werte in dB(A)

Szenario 1 "worst case P1":

- Maximaler Kundenverkehr im Außenparkplatz bei halbstündigem Stellplatzwechsel

Immissionsorte 1 bis 6

Fahrgasse mit Betonsteinpflaster, Fuge <= 3mm

lärmarme Einkaufswagen

Szenario 2 "worst case P3":

- Maximaler Kundenverkehr in Tiefgarage bei Gewichtung über Zahl der Stellplätze

Immissionsorte 7 bis 9

Verbrauchermarkt Planung 08/2016

Anlieferzone mit 2 min. Rangieren

Maßstab i.O. 1:750

0

5

10

20

30

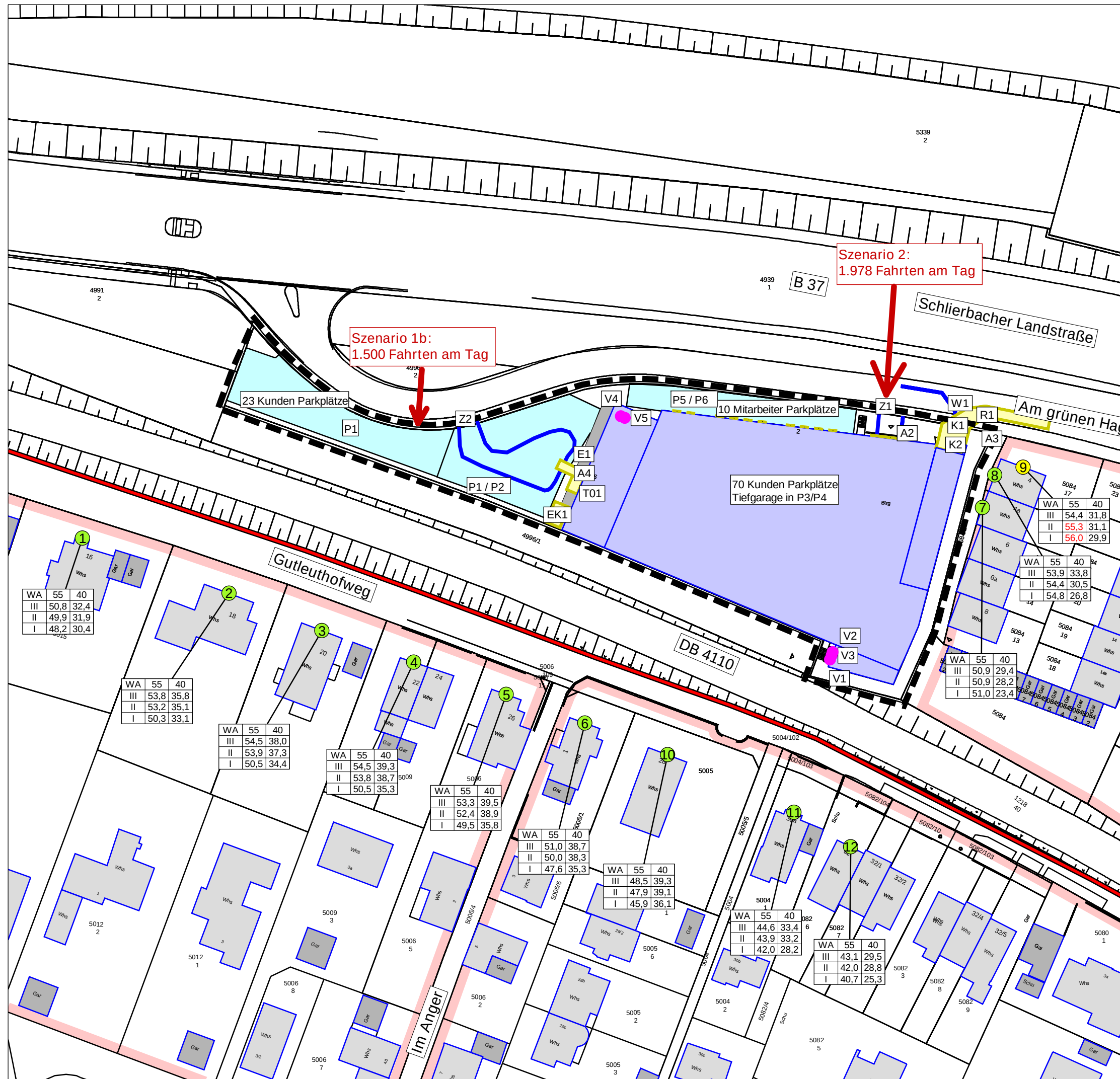
40

50

m

erg17

Stadt	Heidelberg	N
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"	Projekt-Nr. 31.040-2
Plan-Nr.	Gewerbelärm: Werktag Maximalbetrachtung Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten. TA Lärm, Planung 08/2016	Plangröße 420 x 297
Name Datum	MR 05.08.2016 AG 05.08.2016 FG 05.08.2016	MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Plönzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11



Legende
- - - Geltungsbereich
Allgemeine Wohngebiete
geplante Gebäude
Hauptgebäude
Nebengebäude
Vordach
Lärmschutzwand
Parkplatz
Flächenschallquelle
Linien-schallquelle
Punktschallquelle
① IO ohne Richtwertüberschreitung
② IO ohne Fenster mit Richtwertüberschreitung
Gebietsart; IRW Tag/Nacht
Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht
(Überschreitung des IRW in rot)
Alle Werte in dB(A)

Szenario 1 "worst case P1":
- Maximaler Kundenverkehr im Außenparkplatz bei halbstündigem Stellplatzwechsel
Immissionsorte 1 bis 6
**Fahrgasse mit Betonsteinpflaster, Fuge <= 3mm
lärmarme Einkaufswagen**

Szenario 2 "worst case P3":
- Maximaler Kundenverkehr in Tiefgarage bei Gewichtung über Zahl der Stellplätze
Immissionsorte 7 bis 9
**Verbrauchermarkt Planung 08/2016
Anlieferzone mit 3 min. Rangieren**

Maßstab i.O. 1:750
0 5 10 20 30 40 50 m
erg18

Stadt	Heidelberg									
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"		Projekt-Nr. 31.040-2							
Plan-Nr.	8 Gewerbelärm: Werktag Maximalbetrachtung Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten. TA Lärm, Planung 08/2016	Plangröße 420 x 297								
<table><tr><td>Name</td><td>Datum</td></tr><tr><td>MR</td><td>05.08.2016</td></tr><tr><td>AG</td><td>05.08.2016</td></tr><tr><td>FG</td><td>05.08.2016</td></tr></table> MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Platzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11		Name	Datum	MR	05.08.2016	AG	05.08.2016	FG	05.08.2016	
Name	Datum									
MR	05.08.2016									
AG	05.08.2016									
FG	05.08.2016									

Legende

Geltungsbereich

Allgemeine Wohngebiete

geplante Gebäude

Hauptgebäude

Nebengebäude

Vordach

Lärmschutzwand

Parkplatz

Flächenschallquelle

Linien-schallquelle

Punktschallquelle

1

IO ohne Richtwertüberschreitung

Gebietsart; IRW Tag/Nacht

Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht

(Überschreitung des IRW in rot)

Alle Werte in dB(A)

Fahrgasse mit Betonsteinpflaster,
Fuge <= 3mm

Verbrauchermarkt Planung 08/2016

Maßstab i.O. 1:750

0

5

10

20

30

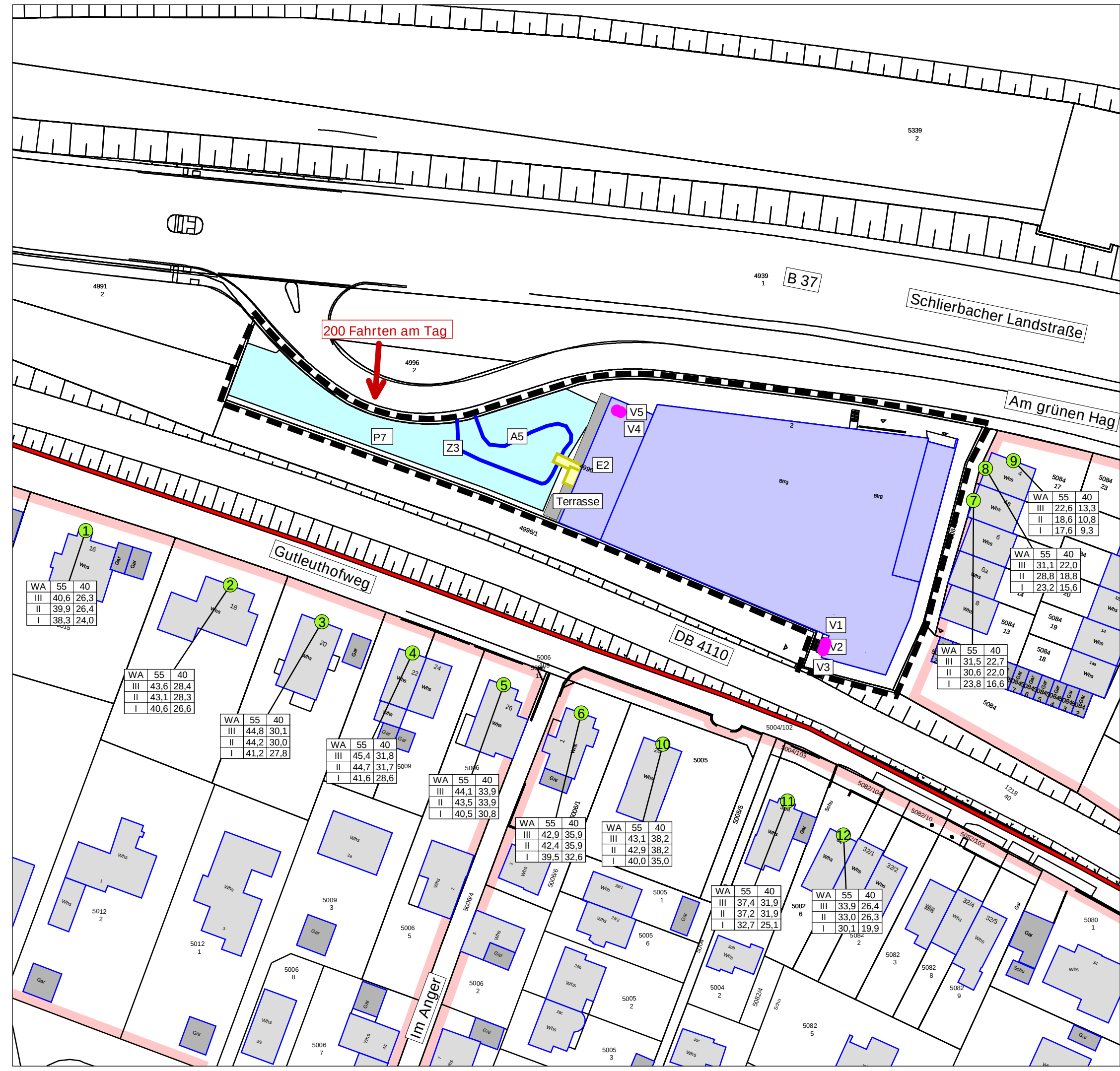
40

50

m

erg16

Stadt	Heidelberg	
Projekt	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt "Am Grünen Hag 2"	Projekt-Nr. 31.040-2
Plan-Nr.	Gewerbelärm: Sonntag (nur Backshop) Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten. TA Lärm, Planung 08/2016	Plangröße 420 x 297
berb. MR 05.08.2016 berf. AG 05.08.2016 berp. FG 05.08.2016	MODUS CONSULT Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe Florzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/94006-0 Fax 0721/94006-11	



Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt Schlierbach
 Straßenverkehr - Planfall - Prognose 2025
 Verkehrsmengen und Emissionspegel

Tab. 1

Straße	Abschnittsname	KM km	DTV Kfz/24h	vPkw Tag km/h	vPkw Nacht km/h	vLkw Tag km/h	vLkw Nacht km/h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	DStrO Tag dB	DStrO Nacht dB	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Steigung %	DStg dB	Drefl dB	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)
B37		0,000	19200	70	70	70	70	0,0600	0,0110	1152	211	5,9	6,1	0,00	0,00	-2,47	-2,45	3,0	0,0	0,0	67,2	59,9

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nahversorgungsmarkt Schlierbach
 Schienenverkehr - Planfall - Prognose 2025
 Emissionspegel

Tab. 2

Schiene	KM	DBr	DFb	DRa	DRz	LmE(6-22)	LmE(22-6)	
		dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
DB 4110	0,000	0,0	2,0	0,0	0,0	61,0	65,7	
DB 41101	0,000	0,0	2,0	0,0	0,0	61,0	65,7	

Tabelle 3: Geräuschemissionen aufgrund der Parkvorgänge - Szenario 1

Seite 1

Berechnung der Geräuschemissionen nach Parkplatzlärmstudie 'Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen, und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen', Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.

Ausgangswert für eine Bewegung pro Stellplatz und Stunde ist 63 dB(A).

Angaben zur Emissionshöhe:

Die Emissionshöhe wird mit 0,5 m über dem Boden angenommen.

Es werden Asphalt als Fahrgassenbelag und Standard-Einkaufswagen (Metallkorb mit normalen Rollen) angenommen.

Ermittlung der Pkw-Fahrbewegungen auf dem Parkplatz nach: Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 Tab.33.

Der MIV-Anteil beträgt 80%.

Besetzungsgrad der Pkw (1 Person/Pkw). Für den Zeitraum 20:00 bis 22:00 Uhr wird mit 10% der täglichen Kunden gerechnet.

Verkaufsflächen [m²]	Vollsortimenter 1.680										MIV %	80
Berechnung der Anzahl der Fahrbewegungen gesamt											Besetzungsgrad Pkw	1
Öffnungszeit von ... bis	Beurteilungs- zeitraum gesamt	Netto- Verkaufs- fläche (B)	Anzahl Kunden gesamt	davon Kunden mit Pkw	davon Kunden ohne Pkw	davon Fahrten Kunden-Pkw	davon Fahrten Kunden-Pkw Ebenerdige Parkplatz mit 25 Stellplätze	davon Fahrten Kunden-Pkw Tiefgarage mit 71 Stellplätze	Fahrten Mitarbeiter-Pkw Ebenerdige Parkplatz mit 10 Stellplätze	Anzahl der Fahrten gesamt	N = Bewegungen/ m² Netto VKF Beurteilungszeit in Std.	0,1 16
7:00-22:00	[h]	[m²]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]		
LNS	16	1.680	1.680	1.334	336	2.668	1.500	1.168	25	2.693		
			Summe:	1.344	336	2.688	1.510	1.178	30	2.718		
	Beurteilungs- zeitraum	Beurtei- lungszeit	Anzahl der Stellplätze (B)	Netto- Verkaufs- fläche (B)	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen im Zeitraum	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen pro m² NVF, ggf. pro Stellplatz (B) und Stunde (N)	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (f)	Zuschlag für Durchfahrts- anteil KD	Zuschlag für Parkplatzart KPA **	Zuschlag für Impuls- haltigkeit KI*	Zuschlag für die Fahr- bahn- oberfläche KStrO***	mittlerer Schall-leistungs- beurteilungs- pegel (LWA) gesamt im Zeitraum
<u>Parkvorgänge: Ebenerdige Parkplatz 25 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P1: Parkvorgänge Kunden 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	23	1.680	0	0,000	1,00	0,0	3	4	0	0,0
	7:00-20:00	13	23	1.680	1.300	0,060	0,07	5,1	3	4	0	95,1
	20:00-22:00	2	23	1.680	200	0,060	0,07	5,1	3	4	0	76,5
P2: Ausparkvorgänge Kunden ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	10	1,000	1,00	0,0	3	4	0	80,0
			Summe Parkvorgänge		1.510							
<u>Parkvorgänge: Tiefgarage 71 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P3: Parkvorgänge Kunden 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	70	1.680	0	0,000	1,00	0,0	3	4	0	0,0
	7:00-20:00	13	70	1.680	1.051	0,048	0,07	5,1	3	4	0	94,2
	20:00-22:00	2	70	1.680	117	0,035	0,07	5,1	3	4	0	79,0
P4: Ausparkvorgänge Kunden ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	10	1,000	1,00	0,0	3	4	0	80,0
			Summe Parkvorgänge		1.178							
<u>Parkvorgänge: Ebenerdige Parkplatz 10 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P5: Parkvorgänge Mitarbeiter 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
	7:00-20:00	1	10	1.680	15	1,500	1,00	0,0	0	4	0	78,8
	20:00-22:00	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
P6: Ausparkvorgänge Mitarbeiter ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
			Summe Parkvorgänge		30							

* Parkplätze an Einkaufszentren

** Standard-Einkaufswagen auf Asphalt

*** Asphalt

Zu- Abfahrt der Pkw (nach RLS-90)

	Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl Kfz- Fahrten im Zeitraum	Anzahl Pkw- Fahrten	Anzahl Lkw- Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrs-stärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv bei v = 30 km/h	DStrO***	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungs- beurteilungs- pegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum [dB(A)/m]
	[-]	[h]	[-]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
genaues Verfahren														
Z1: Zufahrt der Kunden-Pkw Tiefgarage von 06:00 bis 22:00 Uhr	6:00-22:00	16	584	37	0	37	0,0	52,9	-8,8	0	1,2	45,3	19,0	64,4
A1: Abfahrt der Kunden-Pkw Tiefgarage von 06:00 bis 22:00 Uhr	6:00-22:00	16	574	36	0	36	0,0	52,8	-8,8	0	1,2	45,2	19,0	64,3
A2: Abfahrt der Kunden-Pkw vom Tiefgarage ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	10	0	10	0,0	47,3	-8,8	0	1,2	39,7	19,0	58,7

Tabelle 3a: Geräuschemissionen aufgrund der Parkvorgänge - Szenario 1a Betonsteinpflaster, Fuge <= 3mm

Seite 1

Berechnung der Geräuschemissionen nach Parkplatzlärmstudie 'Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen, und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen', Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.

Ausgangswert für eine Bewegung pro Stellplatz und Stunde ist 63 dB(A).

Angaben zur Emissionshöhe:

Die Emissionshöhe wird mit 0,5 m über dem Boden angenommen.

Es werden ein Betonsteinpflaster mit <= 3mm Fugenbreite als Fahrgassenbelag und Standard-Einkaufswagen (Metallkorb mit normalen Rollen) angenommen.

Ermittlung der Pkw-Fahrbewegungen auf dem Parkplatz nach: Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 Tab.33.

Der MIV-Anteil beträgt 80%.

Besetzungsgrad der Pkw (1 Person/Pkw). Für den Zeitraum 20:00 bis 22:00 Uhr wird mit 10% der täglichen Kunden gerechnet.

Verkaufsflächen [m²]	Vollsortimenter 1.680										MIV %	80
Berechnung der Anzahl der Fahrbewegungen gesamt											Besetzungsgrad Pkw	1
Öffnungszeit von ... bis	Beurteilungs- zeitraum gesamt	Netto- Verkaufs- fläche (B)	Anzahl Kunden gesamt	davon Kunden mit Pkw	davon Kunden ohne Pkw	davon Fahrten Kunden-Pkw	davon Fahrten Kunden-Pkw Ebenerdige Parkplatz mit 25 Stellplätze	davon Fahrten Kunden-Pkw Tiefgarage mit 71 Stellplätze	Fahrten Mitarbeiter-Pkw Ebenerdige Parkplatz mit 10 Stellplätze	Anzahl der Fahrten gesamt	N = Bewegungen/ m² Netto VKF Beurteilungszeit in Std.	0,1 16
7:00-22:00	[h]	[m²]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]		
LNS	16	1.680	1.680	1.334	336	2.668	1.500	1.168	25	2.693		
				10	0	20	10	10	5	25		
			Summe:	1.344	336	2.688	1.510	1.178	30	2.718		
	Beurteilungs- zeitraum	Beurtei- lungszeit	Anzahl der Stellplätze (B)	Netto- Verkaufs- fläche (B)	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen im Zeitraum	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen pro m² NVF, ggf. pro Stellplatz (B) und Stunde (N)	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (f)	Zuschlag für Durchfahrts- anteil KD	Zuschlag für Parkplatzart KPA **	Zuschlag für Impuls- haltigkeit KI*	Zuschlag für die Fahr- bahn- oberfläche KStrO***	mittlerer Schall-leistungs- beurteilungs- pegel (LWA) gesamt im Zeitraum
<u>Parkvorgänge: Ebenerdige Parkplatz 25 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P1: Parkvorgänge Kunden 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	23	1.680	0	0,000	1,00	0,0	5	4	0	0,0
	7:00-20:00	13	23	1.680	1.300	0,060	0,07	5,1	5	4	0	97,1
	20:00-22:00	2	23	1.680	200	0,060	0,07	5,1	5	4	0	78,5
P2: Ausparkvorgänge Kunden ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	10	1,000	1,00	0,0	5	4	0	82,0
			Summe Parkvorgänge		1.510							
<u>Parkvorgänge: Tiefgarage 71 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P3: Parkvorgänge Kunden 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	70	1.680	0	0,000	1,00	0,0	3	4	0	0,0
	7:00-20:00	13	70	1.680	1.051	0,048	0,07	5,1	3	4	0	94,2
	20:00-22:00	2	70	1.680	117	0,035	0,07	5,1	3	4	0	79,0
P4: Ausparkvorgänge Kunden ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	10	1,000	1,00	0,0	3	4	0	80,0
			Summe Parkvorgänge		1.178							
<u>Parkvorgänge: Ebenerdige Parkplatz 10 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P5: Parkvorgänge Mitarbeiter 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
	7:00-20:00	1	10	1.680	15	1,500	1,00	0,0	0	4	0	78,8
	20:00-22:00	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
P6: Ausparkvorgänge Mitarbeiter ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
			Summe Parkvorgänge		30							

* Parkplätze an Einkaufszentren

** Standard-Einkaufswagen auf Asphalt

*** Asphalt

Zu- Abfahrt der Pkw (nach RLS-90)

	Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl Kfz- Fahrten im Zeitraum	Anzahl Pkw- Fahrten	Anzahl Lkw- Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrs-stärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv bei v = 30 km/h	DStrO***	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungs- beurteilungs- pegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum [dB(A)/m]
	[-]	[h]	[-]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
genaues Verfahren														
Z1: Zufahrt der Kunden-Pkw Tiefgarage von 06:00 bis 22:00 Uhr	6:00-22:00	16	584	37	0	37	0,0	52,9	-8,8	0	1,2	45,3	19,0	64,4
A1: Abfahrt der Kunden-Pkw Tiefgarage von 06:00 bis 22:00 Uhr	6:00-22:00	16	574	36	0	36	0,0	52,8	-8,8	0	1,2	45,2	19,0	64,3
A2: Abfahrt der Kunden-Pkw vom Tiefgarage ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	10	0	10	0,0	47,3	-8,8	0	1,2	39,7	19,0	58,7

Tabelle 3b: Geräuschemissionen aufgrund der Parkvorgänge - Szenario 1b Betonsteinpflaster, Fuge <= 3mm und lärmarme Einkaufswagen

Seite 1

Berechnung der Geräuschemissionen nach Parkplatzlärmstudie 'Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen, und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen', Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.

Ausgangswert für eine Bewegung pro Stellplatz und Stunde ist 63 dB(A).

Angaben zur Emissionshöhe:

Die Emissionshöhe wird mit 0,5 m über dem Boden angenommen.

Es werden ein Betonsteinpflaster mit <= 3mm Fugenbreite und lärmarme Einkaufswagen angenommen.

Ermittlung der Pkw-Fahrbewegungen auf dem Parkplatz nach: Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 Tab.33.

Der MIV-Anteil beträgt 80%.

Besetzungsgrad der Pkw (1 Person/Pkw). Für den Zeitraum 20:00 bis 22:00 Uhr wird mit 10% der täglichen Kunden gerechnet.

Verkaufsflächen [m²]	Vollsortimenter 1.680										MIV %	80
Berechnung der Anzahl der Fahrbewegungen gesamt											Besetzungsgrad Pkw	1
Öffnungszeit von ... bis	Beurteilungs- zeitraum gesamt	Netto- Verkaufs- fläche (B)	Anzahl Kunden gesamt	davon Kunden mit Pkw	davon Kunden ohne Pkw	davon Fahrten Kunden-Pkw	davon Fahrten Kunden-Pkw Ebenerdige Parkplatz mit 25 Stellplätze	davon Fahrten Kunden-Pkw Tiefgarage mit 71 Stellplätze	Fahrten Mitarbeiter-Pkw Ebenerdige Parkplatz mit 10 Stellplätze	Anzahl der Fahrten gesamt	N = Bewegungen/ m² Netto VKF Beurteilungszeit in Std.	0,1
7:00-22:00	[h]	[m²]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]		16
LNS	16	1.680	1.680	1.334	336	2.668	1.500	1.168	25	2.693		
			Summe:	1.344	336	2.688	1.510	1.178	30	2.718		
	Beurteilungs- zeitraum	Beurtei- lungszeit	Anzahl der Stellplätze (B)	Netto- Verkaufs- fläche (B)	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen im Zeitraum	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen pro m² NVF, ggf. pro Stellplatz (B) und Stunde (N)	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (f)	Zuschlag für Durchfahrts- anteil KD	Zuschlag für Parkplatzart KPA **	Zuschlag für Impuls- haltigkeit KI*	Zuschlag für die Fahr- bahn- oberfläche KStrO***	mittlerer Schall-leistungs- beurteilungs- pegel (LWA) gesamt im Zeitraum
<u>Parkvorgänge: Ebenerdige Parkplatz 25 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P1: Parkvorgänge Kunden 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	23	1.680	0	0,000	1,00	0,0	3	4	0	0,0
	7:00-20:00	13	23	1.680	1.300	0,060	0,07	5,1	3	4	0	95,1
	20:00-22:00	2	23	1.680	200	0,060	0,07	5,1	3	4	0	76,5
P2: Ausparkvorgänge Kunden ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	10	1,000	1,00	0,0	3	4	0	80,0
			Summe Parkvorgänge		1.510							
<u>Parkvorgänge: Tiefgarage 71 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P3: Parkvorgänge Kunden 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	70	1.680	0	0,000	1,00	0,0	3	4	0	0,0
	7:00-20:00	13	70	1.680	1.051	0,048	0,07	5,1	3	4	0	94,2
	20:00-22:00	2	70	1.680	117	0,035	0,07	5,1	3	4	0	79,0
P4: Ausparkvorgänge Kunden ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	10	1,000	1,00	0,0	3	4	0	80,0
			Summe Parkvorgänge		1.178							
<u>Parkvorgänge: Ebenerdige Parkplatz 10 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P5: Parkvorgänge Mitarbeiter 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
	7:00-20:00	1	10	1.680	15	1,500	1,00	0,0	0	4	0	78,8
	20:00-22:00	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
P6: Ausparkvorgänge Mitarbeiter ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
			Summe Parkvorgänge		30							

* Parkplätze an Einkaufszentren

** Standard-Einkaufswagen auf Asphalt

*** Asphalt

Zu- Abfahrt der Pkw (nach RLS-90)

	Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl Kfz- Fahrten im Zeitraum	Anzahl Pkw- Fahrten	Anzahl Lkw- Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrs-stärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv bei v = 30 km/h	DStrO***	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungs- beurteilungs- pegel (LWA _r) gesamt im Zeitraum [dB(A)/m]
	[-]	[h]	[-]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
genaues Verfahren														
Z1: Zufahrt der Kunden-Pkw Tiefgarage von 06:00 bis 22:00 Uhr	6:00-22:00	16	584	37	0	37	0,0	52,9	-8,8	0	1,2	45,3	19,0	64,4
A1: Abfahrt der Kunden-Pkw Tiefgarage von 06:00 bis 22:00 Uhr	6:00-22:00	16	574	36	0	36	0,0	52,8	-8,8	0	1,2	45,2	19,0	64,3
A2: Abfahrt der Kunden-Pkw vom Tiefgarage ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	10	0	10	0,0	47,3	-8,8	0	1,2	39,7	19,0	58,7

Tabelle 4: Geräuschemissionen aufgrund der Parkvorgänge - Szenario 2

Seite 1

Berechnung der Geräuschemissionen nach Parkplatzlärmstudie 'Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen, und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen', Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.

Ausgangswert für eine Bewegung pro Stellplatz und Stunde ist 63 dB(A).

Angaben zur Emissionshöhe:

Die Emissionshöhe wird mit 0,5 m über dem Boden angenommen.

Es werden Asphalt als Fahrgassenbelag und Standard-Einkaufswagen (Metallkorb mit normalen Rollen) angenommen.

Ermittlung der Pkw-Fahrbewegungen auf dem Parkplatz nach: Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 Tab.33.

Der MIV-Anteil beträgt 80%.

Besetzungsgrad der Pkw (1 Person/Pkw). Für den Zeitraum 20:00 bis 22:00 Uhr wird mit 10% der täglichen Kunden gerechnet.

Verkaufsflächen [m²]	Vollsortimenter 1.680										MIV %	80
Berechnung der Anzahl der Fahrbewegungen gesamt											Besetzungsgrad Pkw	1
Öffnungszeit von ... bis	Beurteilungs- zeitraum gesamt	Netto- Verkaufs- fläche (B)	Anzahl Kunden gesamt	davon Kunden mit Pkw	davon Kunden ohne Pkw	davon Fahrten Kunden-Pkw	davon Fahrten Kunden-Pkw Ebenerdige Parkplatz mit 25 Stellplätze	davon Fahrten Kunden-Pkw Tiefgarage mit 71 Stellplätze	Fahrten Mitarbeiter-Pkw Ebenerdige Parkplatz mit 10 Stellplätze	Anzahl der Fahrten gesamt	N = Bewegungen/ m² Netto VKF Beurteilungszeit in Std.	0,1 16
7:00-22:00	[h]	[m²]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]		
LNS	16	1.680	1.680	1.334	336	2.668	690	1.978	25	2.693		
			Summe:	1.344	336	2.688	700	1.988	30	2.718		
	Beurteilungs- zeitraum	Beurtei- lungszeit	Anzahl der Stellplätze (B)	Netto- Verkaufs- fläche (B)	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen im Zeitraum	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen pro m² NVF, ggf. pro Stellplatz (B) und Stunde (N)	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (f)	Zuschlag für Durchfahrts- anteil KD	Zuschlag für Parkplatzart KPA **	Zuschlag für Impuls- haltigkeit KI*	Zuschlag für die Fahr- bahn- oberfläche KStrO***	mittlerer Schall-leistungs- beurteilungs- pegel (LWA) gesamt im Zeitraum
<u>Parkvorgänge: Ebenerdige Parkplatz 25 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P1: Parkvorgänge Kunden 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	23	1.680	0	0,000	1,00	0,0	3	4	0	0,0
	7:00-20:00	13	23	1.680	621	0,028	0,07	5,1	3	4	0	91,9
	20:00-22:00	2	23	1.680	69	0,021	0,07	5,1	3	4	0	71,8
P2: Ausparkvorgänge Kunden ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	10	1,000	1,00	0,0	3	4	0	80,0
			Summe Parkvorgänge		700							
<u>Parkvorgänge: Tiefgarage 71 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P3: Parkvorgänge Kunden 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	70	1.680	0	0,000	1,00	0,0	3	4	0	0,0
	7:00-20:00	13	70	1.680	1.780	0,082	0,07	5,1	3	4	0	96,5
	20:00-22:00	2	70	1.680	198	0,059	0,07	5,1	3	4	0	81,2
P4: Ausparkvorgänge Kunden ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	10	1,000	1,00	0,0	3	4	0	80,0
			Summe Parkvorgänge		1.988							
<u>Parkvorgänge: Ebenerdige Parkplatz 10 Stellplätze</u>												
Bez.	[Uhr]	[h]	[-]	[m²]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
P5: Parkvorgänge Mitarbeiter 6.00-22.00 Uhr	6:00-7:00	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
	7:00-20:00	1	10	1.680	15	1,500	1,00	0,0	0	4	0	78,8
	20:00-22:00	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
P6: Ausparkvorgänge Mitarbeiter ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	1.680	5	0,500	1,00	0,0	0	4	0	74,0
			Summe Parkvorgänge		30							

* Parkplätze an Einkaufszentren

** Standard-Einkaufswagen auf Asphalt

*** Asphalt

Zu- Abfahrt der Pkw (nach RLS-90)

	Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl Kfz- Fahrten im Zeitraum	Anzahl Pkw- Fahrten	Anzahl Lkw- Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrs-stärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv bei v = 30 km/h	DStrO***	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungs- beurteilungs- pegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum [dB(A)/m]
	[-]	[h]	[-]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	
genaues Verfahren														
Z1: Zufahrt der Kunden-Pkw Tiefgarage von 06:00 bis 22:00 Uhr	6:00-22:00	16	989	62	0	62	0,0	55,2	-8,8	0	1,2	47,6	19,0	66,7
A1: Abfahrt der Kunden-Pkw Tiefgarage von 06:00 bis 22:00 Uhr	6:00-22:00	16	979	61	0	61	0,0	55,2	-8,8	0	1,2	47,6	19,0	66,6
A2: Abfahrt der Kunden-Pkw vom Tiefgarage ab 22:00 Uhr	LNS	1	10	10	0	10	0,0	47,3	-8,8	0	1,2	39,7	19,0	58,7

Tabelle 5: Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen (Gesamt)

	Beurteilungs- zeitraum	Beurteilungs- zeit	Anzahl der Ein- und Ausstapelvor- gänge von Kunden ohne Pkw im Zeitraum	Anzahl der Ein- und Ausstapelvor- gänge von Kunden mit Pkw im Zeitraum	Anzahl der Ein- und Ausstapelvor- gänge gesamt im Zeitraum	Anzahl der Ein- und Ausstapelvor- gänge pro Std	LWA,1h pro Vorgang*	mittlerer Schall- leistungs- beurteilungs- pegel (LWA _r) gesamt im Zeitraum
	[Uhr]	[h]	[-]	[-]	[-]	[1/h]	[dB(A)]	[dB(A)]
EK1: Einkaufswagen ebenerdige Parkplatz	7:00-20:00	13	319	621	940	72,3	72	90,6
	20:00-22:00	2	17	69	86	42,9	72	88,3
	LNS	1	0	10	10	10,0	72	82,0
* Metallkorb,		Summen	336	2.688	3.024			
EK2: Einkaufswagen Tiefgarage	7:00-20:00	13	319	2.534	2.853	219,4	72	95,4
	20:00-22:00	2	17	134	151	75,6	72	90,8
	LNS	1	0	20	20	20,0	72	85,0
* Metallkorb,		Summen	336	2.688	3.024			

Tabelle 6a: Geräuschemissionen der Rangiervorgänge der Lkw (2 min.)

Annahmen der Schallleistung für die einzelnen Vorgänge entnommen aus: 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 und 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden 2005

Angaben zur Emissionshöhe:

Die Emissionshöhe wird mit 1,0 m über dem Boden angenommen.

R1

Rangieren Lkw

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Rangierdauer je Lkw	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[min]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	1	2,0	99,0	84,2
07:00-20:00	13	5	1	2,0	99,0	80,1

Impulsvorgänge pro Lkw während des Rangierens

Bremsen

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	2,0	5,0	108,0	82,4
07:00-20:00	13	5	2,0	5,0	108,0	78,3

Türenschlagen

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	2,0	5,0	100,0	74,4
07:00-20:00	13	5	2,0	5,0	100,0	70,3

Motoranlassen

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	1,0	5,0	100,0	71,4
07:00-20:00	13	5	1,0	5,0	100,0	67,3

Gesamtimpulsvorgänge während des Rangierens

Zeitraum	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum [dB(A)]
06:00-07:00	83,4
07:00-20:00	79,2

Gesamtschallleistung des Lkw-Rangierens

Zeitraum	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum [dB(A)]
06:00-07:00	86,8
07:00-20:00	82,7

A3

Abfahrt der Lkw aus Ladezone

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	L _{WA',1h} pro Lkw	L _{WA',1h} im Zeitraum	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungspegel L _{WA,r} im Zeitraum [dB(A)]
[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	1,0	63,0	63,0	63,0
07:00-20:00	13	5	1,0	63,0	70,0	58,9

Z2/A4

Zu/Abfahrt der Lieferwagen Backshop

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	L _{WA',1h} pro Lkw	L _{WA',1h} im Zeitraum	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungspegel L _{WA,r} im Zeitraum [dB(A)]
[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	1,0	63,0	63,0	63,0
07:00-20:00	13	1	1,0	63,0	63,0	51,9

Z3/A5	Zu/Abfahrt der Lieferwagen Backshop Sonntag					
	Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	$L_{WA',1h}$ pro Lkw	$L_{WA',1h}$ im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungspegel L_{WAf} im Zeitraum [dB(A)]
	07:00-08:00	1	1	1,0	63,0	63,0

Tabelle 6b: Geräuschemissionen der Rangiervorgänge der Lkw (3 min.)

Annahmen der Schallleistung für die einzelnen Vorgänge entnommen aus: 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 und 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden 2005

Angaben zur Emissionshöhe:

Die Emissionshöhe wird mit 1,0 m über dem Boden angenommen.

R1

Rangieren Lkw

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Rangierdauer je Lkw	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[min]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	1	3,0	99,0	86,0
07:00-20:00	13	5	1	3,0	99,0	81,8

Impulsvorgänge pro Lkw während des Rangierens

Bremsen

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	2,0	5,0	108,0	82,4
07:00-20:00	13	5	2,0	5,0	108,0	78,3

Türenschlagen

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	2,0	5,0	100,0	74,4
07:00-20:00	13	5	2,0	5,0	100,0	70,3

Motoranlassen

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1	1,0	5,0	100,0	71,4
07:00-20:00	13	5	1,0	5,0	100,0	67,3

Gesamtimpulsvorgänge während des Rangierens

Zeitraum	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum [dB(A)]
[-]	
06:00-07:00	83,4
07:00-20:00	79,2

Gesamtschallleistung des Lkw-Rangierens

Zeitraum	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum [dB(A)]
[-]	
06:00-07:00	87,9
07:00-20:00	83,7

A3

Abfahrt der Lkw aus Ladezone

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	L _{WA',1h} pro Lkw	L _{WA',1h} im Zeitraum	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungspegel L _{WA,r} im Zeitraum [dB(A)]
[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	
06:00-07:00	1	1	1,0	63,0	63,0	63,0
07:00-20:00	13	5	1,0	63,0	70,0	58,9

Z2/A4

Zu/Abfahrt der Lieferwagen Backshop

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	L _{WA',1h} pro Lkw	L _{WA',1h} im Zeitraum	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungspegel L _{WA,r} im Zeitraum [dB(A)]
[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	
06:00-07:00	1	1	1,0	63,0	63,0	63,0
07:00-20:00	13	1	1,0	63,0	63,0	51,9

Z3/A5	Zu/Abfahrt der Lieferwagen Backshop Sonntag						mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungspegel $L_{WA,r}$ im Zeitraum [dB(A)]
	Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	$L_{WA',1h}$ pro Lkw	$L_{WA',1h}$ im Zeitraum	
	[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	
	07:00-08:00	1	1	1,0	63,0	63,0	63,0

Tabelle 7: Geräuschemissionen der Kühlaggregate der Lkw

Lw des Kühlaggregats nach Angaben der Lkw-Kühlaggregate Thermo King

Bez:	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Laufzeit/ Lkw	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[min]	[dB(A)]	[dB(A)]
K1: Rangieren (Dieselbetrieb) Zufahrt	06:00-07:00	1	1	1	97,0	79,2
	07:00-20:00	13	2	1	97,0	71,1
K2: (Dieselbetrieb) Abfahrt	06:00-07:00	1	1	1	97,0	79,2
	07:00-20:00	13	2	1	97,0	71,1

Tabelle 8: Warnsignal "Rückwärtsfahrt" der Lkw

Bez:	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Laufzeit/ Warnsignal	L _{WA}	mittlerer L _{WA,r} im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[min/h]	[dB(A)]	[dB(A)]
W1: Warnsignal	06:00-07:00	1	1	1	99,0	81,2
	07:00-20:00	13	5	1	99,0	77,1

Tabelle 9: Geräuschemissionen der Be- und Entladung

Annahmen der Schallleistung für die einzelnen Vorgänge entnommen: 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 und 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden 2005

Angaben zur Emissionshöhe:

Die Emissionshöhe der Verladegeräusche wird mit 0,5 m über dem Boden angenommen.

E1 Entladung der Lieferwagen am Backshop Werktag
Annahme: pro Lieferwagen werden 4 Rollcontainer über die fahrzeugeigene Bordwand entladen
Rollcontainer

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Rollcontainer pro Lkw	Anzahl der Rollcontainer insgesamt	Anzahl der Vorgänge je Rollcontainer	Anzahl der Vorgänge gesamt	L _{WA,1h} pro Vorgang	mittlerer L _{WA,r} gesamt im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]
06:00-07:00	1	1,0	4,0	4,0	2,0	8,0	78,0	87,0
07:00-20:00	13	1,0	4,0	4,0	2,0	8,0	78,0	75,9

E2 Entladung der Lieferwagen am Backshop Sonntag
Annahme: pro Lieferwagen werden 4 Rollcontainer über die fahrzeugeigene Bordwand entladen
Rollcontainer

Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Rollcontainer pro Lkw	Anzahl der Rollcontainer insgesamt	Anzahl der Vorgänge je Rollcontainer	Anzahl der Vorgänge gesamt	L _{WA,1h} pro Vorgang	mittlerer L _{WA,r} gesamt im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]
07:00-08:00	1	1,0	4,0	4,0	2,0	8,0	78,0	87,0