

Schalltechnische Immissionsprognose
zur geplanten Erweiterung
des Norma Marktes in Dierdorf

Hauptsitz Boppard

Ingenieurbüro Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Tel. +49 (0) 6742 - 2299

Büro Mainz

Ingenieurbüro Pies
über SCHOTT AG
Hattenbergstraße 10
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

info@schallschutz-pies.de
www.schallschutz-pies.de



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Immissionsprognose zur geplanten
Erweiterung des Norma Marktes in Dierdorf**

AUFTRAGGEBER: Karst Ingenieure GmbH
Am breiten Weg 1
56283 Nörtershausen

AUFTRAG VOM: 22.07.2016

AUFTRAG – NR.: 17579 / 1016 / 1

FERTIGSTELLUNG: 05.10.2016

BEARBEITER: P. Daleiden / pr

SEITENZAHL: 41

ANHÄNGE: 7

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1.	Aufgabenstellung.....	4
2.	Grundlagen.....	5
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	5
2.2	Beschreibung des Planvorhabens	5
2.3	Verwendete Unterlagen.....	8
2.3.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	8
2.3.2	Richtlinien, Normen und Erlasse	8
2.3.3	Literatur und Veröffentlichungen.....	9
2.4	Anforderungen.....	9
2.5	Berechnungsgrundlagen	10
2.5.1	Verkehrsgeräuschemissionen und –immissionen gemäß RLS-90	10
2.5.2	Berechnung der Fahrzeuggeräusche	12
2.5.3	Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	13
2.5.4	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	18
2.5.5	Verwendetes Berechnungsprogramm	19
2.6	Beurteilungsgrundlagen.....	20
2.6.1	Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“	20
2.6.2	Beurteilung gemäß TA-Lärm	21
2.7	Ausgangsdaten für die Berechnung	23
2.7.1	Geräuschemissionen von LKW, Transportern und PKW auf dem Marktgelände.....	23
2.7.2	Parkplatzgeräuschemissionen.....	25
2.7.3	Verladegeräuschemissionen	26
2.7.4	Geräuschemissionen von Einkaufswagensammelboxen.....	27
2.7.5	Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen.....	28
2.7.6	Geräuschemissionen im Zusammenhang mit Müllpresscontainern.....	28

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
3.	Immissionsberechnung und Beurteilung.....	29
3.1	Berechnung der gewerblichen Geräuschimmissionen nach TA-Lärm.....	29
3.1.1	Impulshaltigkeit der Geräusche	30
3.1.2	Ton- und Informationshaltigkeit	30
3.1.3	Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	30
3.1.4	Tieffrequente Geräusche	31
3.1.5	Meteorologische Korrektur	31
3.2	Anlagenbezogener Fahrverkehr	31
3.3	Berechnung und Beurteilung der Zusatzbelastung nach TA-Lärm	33
3.4	Spitzenwertbetrachtung.....	36
4.	Maßnahmen zur Einhaltung des Irrelevanzkriteriums.....	37
5.	Qualität der Prognose.....	39
6.	Zusammenfassung	40

1. Aufgabenstellung

Der Norma-Markt in Dierdorf an der Poststraße beabsichtigt, den vorhandenen Lebensmittelmarkt in einen Getränkemarkt umzunutzen und nordwestlich auf dem Marktgelände einen neuen Lebensmitteldiscounter zu errichten. In diesem Zusammenhang soll die Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes auf 1 200 m² und die des Getränkemarktes auf 650 m² erweitert werden. Aufgrund dieser Änderung ist es erforderlich, die Fläche des Marktes zu überplanen, wobei dort die Festsetzung eines Sondergebietes für großflächigen Einzelhandel vorgesehen ist.

Im Rahmen dieses Bebauungsplanverfahrens zum Bebauungsplan „Großflächiger Einzelhandel Poststrasse“ soll dann in einer schalltechnischen Immissionsprognose die Zulässigkeit der Planänderung ermittelt und gemäß TA-Lärm beurteilt werden.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass Überschreitungen der geltenden Immissionsrichtwerte der TA-Lärm nicht auszuschließen sind, werden geeignete schallmindernde Maßnahmen aufgezeigt.

Die schalltechnische Untersuchung erfolgt auf Grundlage der Planunterlagen der Karst Ingenieure GmbH.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Derzeit befindet sich der Norma Markt westlich der Poststraße im südlichen Bereich der Ortslage Dierdorf. Das Bestandsgebäude soll im Zuge der Planung zum Getränkemarkt umgenutzt werden. Das neue Marktgebäude soll nördlich des bestehenden Marktes errichtet werden. Südlich an den Markt anschließend befindet sich der Betrieb Finca Erotica. Östlich der Poststraße sind weitere kleine Betriebe (Schreinerei, Metallbauer, etc.) vorhanden.

Die nächstgelegenen Wohngebäude stehen in nördlicher Richtung an den Straßen „Im Rudolfsgarten“, „Im Büngertchen“ und „Hinter der Brauerei“. Die Gebäude haben hierbei eine freie Sichtverbindung auf das bestehende und zukünftige Gelände der geplanten Erweiterung des Norma Marktes.

Das Gelände selber steigt in westlicher Richtung leicht an.

Einen Überblick über die örtlichen Verhältnisse vermittelt der Lageplan im Anhang 1 des Gutachtens.

2.2 Beschreibung des Planvorhabens

Der bestehende Norma Markt soll gemäß der Planung in ein größeres Gebäude (max. 1 200 m²) nördlich des bestehenden Marktes umgesiedelt werden. Der derzeitige Norma Markt wird in dem Zuge dann als Getränkemarkt umgenutzt. Der Parkplatz vergrößert sich ebenfalls auf insgesamt 97 Stellplätze.

Die An- und Abfahrt zum bestehenden Parkplatz befindet sich auf Höhe des derzeitigen Norma Marktes. Gemäß der Planung soll eine zusätzliche An- und Abfahrt im nördlichen Betriebsgeländebereich angelegt werden.

Der Verladebereich mit Andienung durch LKW ist nördlich des neuen Marktgebäudes geplant. Die LKW können das Betriebsgelände hierbei durch die südliche Zufahrt anfahren und über die nördliche Zufahrt wieder verlassen. Der zukünftige Getränkemarkt wird, wie heute bereits, über die Südseite angedient.

Nach Angaben von Norma ist für den Markt von 1 Lieferung täglich sowie 2 weiteren Lieferungen innerhalb einer Woche zu rechnen. Beim Getränkemarkt werden 2 Lieferungen pro Woche erwartet. Gemäß den Angaben von Norma kann derzeit nicht ausgeschlossen werden, dass die LKW am gleichen Tag eintreffen, womit bei der Prognose davon ausgegangen wird, dass am Marktgebäude 3 Anlieferungen und am Getränkemarkt 2 Anlieferungen stattfinden. Weiterhin ist ebenfalls eine Lieferung zur Nachtzeit (zwischen 03.00 und 06.00 Uhr) angedacht. Aufgrund der geringen Entfernung zu den nächstgelegenen Wohngebäuden ist zur Nachtzeit zumindest mit Spitzenwertüberschreitungen (Verladetätigkeiten sowie fahrende LKW auf dem Betriebsgelände) zu rechnen, womit eine Nachanlieferung auszuschließen ist.

Die Verladung der LKW dauert nach Angaben von Norma zwischen 20 Minuten und 1,5 Stunden pro LKW. Beim Getränkemarkt beträgt die Verladedauer zwischen 60 und 90 Minuten. Um einen „Worst-Case“ abzubilden wurde bei der Prognose für die Verladedauer der LKW am neuen Marktgebäude von insgesamt 4,5 Stunden und am Getränkemarkt von insgesamt 3 Stunden ausgegangen.

Technische Anlagen sollen lediglich auf dem neuen Marktgebäude aufgestellt werden. SchalleLeistungsdaten wurden uns hierbei ebenfalls durch Norma übermittelt. Um eventuelle Erweiterungen zu berücksichtigen wurde auf dem Getränkemarkt ebenfalls eine Anlage im Außenbereich bei der Prognose vorgesehen.

Die Öffnungszeiten der Märkte sollen wie auch bereits heute von 08.00 bis 20.00 Uhr beibehalten werden. Gemäß Angaben von Norma sind beim Norma Markt insgesamt 10 bis 15 Mitarbeiter und beim Getränkemarkt insgesamt 3 Mitarbeiter zu berücksichtigen.

Nach abgesicherten Angaben von Norma sind für den Markt insgesamt 750 Kunden und für den Getränkemarkt 200 Kunden an guten Tagen (z. B. Auslastung vor Feiertagen) zu erwarten. Somit wird eine Gesamtkundenanzahl für den Parkplatzverkehr von 950 erreicht.

Des Weiteren wurde uns von Norma keine Angaben über die Nutzung eines Papier- bzw. Müllpresscontainers im Verladebereich mitgeteilt, so dass zur Aussage auf der sicheren Seite für die Prognose von einer Nutzung mit einer täglichen Einsatzdauer von 2 Stunden ausgegangen wird. Dies entspricht den gängigen Erfahrungen von Märkten der gleichen Größe.

Eine Übersicht zur Planungssituation vermitteln der Lageplan im Anhang 1 sowie die Planungsunterlagen in den Anhängen 2.1 und 2.2 zu diesem Gutachten.

2.3 Verwendete Unterlagen

2.3.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Lageplan, Maßstab 1 : 500 (Stand: 04.05.2016)
- Bebauungsplanentwurf „Grossflächiger Einzelhandel Poststrasse“ vom 26.08.2016
- Flächennutzungsplan der Stadt Dierdorf
- Mündliche und schriftliche Angaben zum vorgegebenen Betriebsablauf

2.3.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 1998
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 1999
- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen, 2003
- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 1990
- 16. BImSchV
„Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ vom 12. Juni 1990

2.3.3 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage)
Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007
- [2] Technischer Bericht „Zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“
Heft 3, herausgegeben 2005 durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie
- [3] Technischer Bericht zur Untersuchung der „Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen“, TÜV-Bericht-Nr.: 933/423901 bzw. 933/132001
- [4] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Merkblätter 25
Landesumwelt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2000

2.4 Anforderungen

Entsprechend der Rücksprache mit der Verbandsgemeindeverwaltung Dierdorf wurden uns folgende Angaben über die Gebietseinstufungen mitgeteilt. Bei den nächstgelegenen Wohngebäuden westlich der Poststrasse soll von einem allgemeinen Wohngebiet (WA) ausgegangen werden. Östlich der Poststrasse gilt die Einstufung als Mischgebiet (MI). Für die Gebäude im Gewerbegebiet wurde die Einstufung als Gewerbegebiet mitgeteilt. Ein Auszug aus dem Flächennutzungsplan kann dem Anhang 3 entnommen werden.

Nach der TA-Lärm gelten für Mischgebiete folgende Immissionsrichtwerte:

Gewerbegebiet (GE):

tags	65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Misch-/Kerngebiet (MI/MK):

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Diese sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes gemäß DIN 4109 eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

2.5 Berechnungsgrundlagen

2.5.1 Verkehrsgeräuschemissionen und –immissionen gemäß RLS-90

Nach der RLS-90 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen) kann man den Emissionspegel $L_{m,E}$ getrennt für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) nachfolgender Gleichung berechnen:

$$L_{m,E} = L_m (25) + D_V + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$$

mit:

- $L_m (25)$ - Mittelungspegel an einer langen, geraden Straße im Abstand von 25 m zur Mitte der nächstgelegenen Fahrbahn und in 4 m Höhe über Straßenniveau
- D_V - Korrektur für unterschiedlich zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{Stro} - Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} - Zuschlag für Steigungen
- D_E - Korrektur nur bei Vorhandensein von Spiegelschallquellen

Für die gewählten Immissionsorte erfolgt die Berechnung des jeweiligen Mittelungspegels (L_m) entsprechend dem Teilstück-Verfahren der RLS-90 wie folgt:

$$L_m = 10 \log \sum_i 10^{0,1 L_{m,i}}$$

Der Mittelungspegel $L_{m,i}$ von einem Teilstück ergibt sich wie folgt:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_s + D_{BM} + D_B$$

mit

- $L_{m,E}$ - Emissionspegel nach Abschnitt 4.4.1.1 für das Teilstück
- D_I - Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstück-Länge:
 $D_I = 10 \log (1)$
- D_s - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.1 zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- D_{BM} - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.2 zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung

D_B - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.3 durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Die Berechnung mit dem Programm SoundPLAN steht mit diesen Zusammenhängen im Einklang, wobei die Gliederung der digitalisierten Verkehrswege in Teilstücke im Programm automatisiert ist.

2.5.2 Berechnung der Fahrzeuggeräusche

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, das sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit dem Immissionsort nähert bzw. sich von diesem entfernt.

Da sich bei einer in Bewegung befindlichen Schallquelle der Abstand zum Immissionsort verändert, muss folglich auch der Immissionspegel entsprechend variieren. Aus diesem Grund wird die gesamte Fahrstrecke in Teilstrecken i aufgeteilt.

Für jede Teilstrecke, deren Abstand zum Aufpunkt bekannt ist, wird angenommen, dass die Geschwindigkeit des auf der Teilstrecke befindlichen Fahrzeuges konstant ist.

Aus den Emissionspegeln der Fahrzeuge (Erfahrungswert) kann man den abgestrahlten Schalleistungspegel errechnen. Die Berechnung der Pegelabnahme des jeweiligen Streckenabschnittes i zum Immissionspunkt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren in Abschnitt 2.6.4.

Der Mittelungspegel am Aufpunkt beim Durchfahren der Strecke ergibt sich nach:

$$L_S = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_g} \cdot 10^{0,1 L_{S,i}}$$

mit:

- n - Anzahl der Streckenabschnitte
- $L_{S,i}$ - Pegel für das i-te Teilstück
- t_i - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_i/v_i)
- s_i - Länge des Teilstückes i in km
- v_i - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_i in km/h
- t_g - 1 Stunde

Durchfahren N Fahrzeuge die Fahrstrecke, dann erhöht sich der Pegel um

$$\Delta L = 10 \cdot \lg N$$

2.5.3 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz in Augsburg wurde die Parkplatzlärmstudie „Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ erstellt.

Die Ergebnisse der Studie beruhen auf umfangreichen Messungen und theoretischen Rechenansätzen, anhand derer die Berechnungsmethodik für Schallemissionen von Parkplätzen nach DIN 18005, Teil 1 (Ausgabe Mai 1987) weiterentwickelt und modifiziert wurde.

Gemäß der 6. vollständig überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie (2007) können die Schalleistungspegel für Parkplätze nach den zwei folgenden Berechnungsverfahren ermittelt werden:

a) Normalfall (zusammengefasstes Verfahren)

(für Parkplätze, bei denen die Verkehrsaufteilung auf die einzelnen Fahrgassen nicht ausreichend genau abzuschätzen ist):

$$L_W = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit:

L_W - Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
(einschließlich Durchfahranteil)

L_{W_0} - Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro
Stunde bezogen auf einen P+R-Parkplatz = 63 dB(A)

K_{PA} - Zuschlag für die Parkplatzart

K_I - Zuschlag für die Impulshaltigkeit – gilt nur für das zu-
sammengefasste Berechnungsverfahren

K_D - $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$

f - Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

f 0,50 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken

0,25 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten

0,07 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten und Warenhäusern

0,11 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten

0,04 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofachmärkten

0,03 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbel-fachmärkten

- 0,50 Stellplätze/Bett bei Hotels
1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplatz u.ä.)
- K_{Stro} - Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- 0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
 - 0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm
 - 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm
 - 2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
 - 3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster
- Die Netto-Gastraumfläche umfasst die Fläche der Gasträume ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Küchen, Toiletten, Flure, Lagerräume u. ä.
- Die Nettoverkaufsfläche umfasst analog die Flächen von Verkaufsräumen ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräumen, Büros, aber auch abzgl. der Flächen von Fluren und des Kassenbereichs.
- N - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- B - Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze; Netto-Verkaufs- bzw. Gastraumfläche oder Anzahl der Betten)
- $B \cdot N$ - alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

b) Sonderfall (getrenntes Berechnungsverfahren)

Für Parkplätze, bei denen sich das Verkehrsaufkommen auf den einzelnen Fahrgassen einigermaßen ausreichend genau abschätzen lässt)

Der flächenbezogene Schallleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

Sie entspricht der im Abschnitt **a)** angegebenen Formel, jedoch ohne die Glieder K_D und K_{Stro} .

K_{PA} und K_I sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Bei Anwendung des o. g. getrennten Berechnungsverfahrens wird die Schallemission $L_{m,E}$ aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr nach RLS-90 ermittelt, wobei anstelle von D_{Stro} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{Stro}^* einzusetzen sind.

K_{Stro}^* Zuschlag für Teilbeurteilungspegel „Fahrgasse“

0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm

1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm

4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)

5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Zuschläge K_{PA} (für die Parkplatzart) und K_I (für die Impulshaltigkeit) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1 – Zuschläge für die Parkplatzart

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
PKW-Parkplätze		
P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Parkplätze an Einkaufszentren		
Lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Auto- radios)	4	4
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4
Zentrale Omnibushaltestellen		
Omnibusse mit Dieselmotoren	10	4
Omnibusse mit Erdgasantrieb	7	3
Abstellplätze bzw. Autohöfe für LKW	14	3
Motorradparkplätze	3	4

Für die Ermittlung der zu erwartenden Spitzenpegel gibt die Parkplatzlärmstudie folgende mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung für die einzelnen Fahrzeugtypen an (jeweils in dB(A)):

Tabelle 2 – Maximalpegel in 7,5 m Abstand

Fahrzeugtyp	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türen schließen	Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen	Druckluftgeräusch
PKW	67	72	74	-
Motorrad	73	-	-	-
Omnibus	78	71	-	77
LKW	79	73	-	78

Gemäß dem Spitzenwertkriterium der TA-Lärm gibt die Studie, bezogen auf die mittleren Maximalpegel der unterschiedlichen Fahrzeuge, für die verschiedenen Nutzgebiete folgende Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz für die Nachtzeit an:

Tabelle 3 - Mindestabstände

Flächennutzung nach Abschn. 6.1 der TA-Lärm	Maximal zulässiger Spitzenpegel in dB(A) nachts	Erforderlicher Abstand in m zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch...				
		PKW (ohne Einkaufsmarkt)	PKW (Einkaufsmarkt)	Krafträder	Omnibusse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	55	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	60	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MI)	65	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	70	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	90	<1	<1	<1	<1	<1

2.5.4 Berechnung der Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2)
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2)
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnungen nach obiger Gleichung können zum einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen. Zum anderen, insbesondere, wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavnäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

2.5.5 Verwendetes Berechnungsprogramm

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN, Version 7.4 (Update-Stand 17.06.2016) entwickelt vom Ing. Büro Braunstein und Berndt in Stuttgart durchgeführt.

2.6 Beurteilungsgrundlagen

2.6.1 Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

Die Norm gibt allgemeine schalltechnische Grundlagen für die Planung und Aufstellung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sowie andere raumbezogene Fachplanungen an. Sie verweist für spezielle Schallquellen aber auch ausdrücklich auf anzuwendende Verordnungen und Richtlinien.

Nach dem Beiblatt zur DIN 18005 sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung aufgeführt, die je nach Nutzung der Plangebiete wie folgt lauten:

Tabelle 4 – Orientierungswerte

Gebietsnutzung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Die niedrigeren Nachtrichtwerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Die Werte zur Tageszeit sowie die niedrigeren Werte zur Nachtzeit entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm. Die höheren Nachtrichtwerte gelten für Verkehrsgeräusche.

Bei der Beurteilung ist in der Regel am Tag der Zeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr und in der Nacht der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengenlagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.6.2 Beurteilung gemäß TA-Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z. B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel 3 dB bzw. 6 dB hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA-Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA-Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

2.7 Ausgangsdaten für die Berechnung

2.7.1 Geräuschemissionen von LKW, Transportern und PKW auf dem Marktgelände

Der Technische Bericht [2] differenziert LKW-Fahrgeräusche nach Leistung in LKW < 105 kW und LKW > 105 kW. Die Untersuchung gibt bezogen auf ein 1 m-Wegelement und auf 1 Stunde folgende Schallleistungspegel für die LKW an:

$$L_{WA}^{\prime},_{1h} = 62 \text{ dB(A)/m bei Leistung } < 105 \text{ kW}$$

$$L_{WA}^{\prime},_{1h} = 63 \text{ dB(A)/m bei Leistung } \geq 105 \text{ kW}$$

Aufgrund dieser geringen Differenz kann im Regelfall auf eine Unterscheidung der verschiedenen Leistungsklassen verzichtet und vom Emissionsansatz für die leistungstärkeren LKW ausgegangen werden:

$$L_{WA}^{\prime},_{1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

Durch das Anlassen des Fahrzeugs, TÜrenschiagen und Geräusche der Betriebsbremse (Luftabblasen) können Spitzenschallleistungen von bis zu $L_w = 108 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Für Rangiergeräusche von LKW auf Betriebsgeländen ist ein mittlerer Schalleistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB bis 5 dB über dem, auf die Beurteilungszeit bezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ eines Streckenabschnittes liegt.

Bei der Berechnung wurde ein Zuschlag für das Rangieren der LKW von 5 dB berücksichtigt.

Da in Bezug auf die zu erwartenden LKW-Frequentierungen nicht ausgeschlossen werden kann, dass die jeweiligen Fahrzeuge mit akustischen Rückfahrwarnern ausgestattet sind, müssen diese neben dem eigentlichen Fahrgeräusch und Rangiergeräuschen ebenfalls betrachtet werden.

Durch Herstellerangaben sowie eigenen Messungen konnte für Warneinrichtungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Da es sich um eine Warneinrichtung handelt, ist des Weiteren ein Tonzuschlag von $K_T = 6 \text{ dB}$ gemäß TA-Lärm zu berücksichtigen. Auf Grundlage dieser Ausgangsdaten ergibt sich bei Schrittgeschwindigkeit (5 km/h) für die Rückfahrwarnanlage ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$. Dieser beinhaltet aufgrund der kontinuierlichen Einwirkzeit bereits einen Impulzzuschlag K_i gemäß TA-Lärm.

Somit ergibt sich für die Rangierabschnitte eine Gesamtschalleistung (Rangier- und Warnsignalgeräusch) von $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$, die in der anschließenden Berechnung und Beurteilung eingestellt wird.

Für Kleintransporter und Lieferwagen kann aufgrund weiterer Untersuchungen von einem längenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 60 \text{ dB(A)/m}$ und für einen PKW von $L_{WA,1h} = 55 \text{ dB(A)/m}$ ausgegangen werden.

Bei den oben beschriebenen Emissionsdaten handelt es sich um Werte, die spezifisch beim Fahrverkehr auf Betriebsgeländen zu erwarten sind. Sie sind demnach nicht ohne weiteres zur Berechnung der Geräuschimmissionen von Erschließungsstraßen und klassifizierten Straßen anwendbar (öffentlich gewidmete Straße).

Für die Berechnung wurde davon ausgegangen, dass insgesamt 4 LKW (3 für Anlieferung und 1 für Müllpresscontainer) die Verladerampe des Marktes und 2 LKW den Getränkemarkt an- und abfahren. Für die An- und Abfahrt wurde ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{W,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ in die Berechnung eingestellt.

Für das Rückwärtsfahren zum Verladebereich wurde ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{W,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$ berücksichtigt.

2.7.2 Parkplatzgeräuschemissionen

Für die Kundenparkplätze wurde gemäß der aktuellen Parkplatzlärmstudie [1] das zusammengefasste Berechnungsverfahren gewählt. Gemäß den Angaben von Norma wurden für den Parkplatz eine Kundenanzahl von 950 PKW berücksichtigt.

Mit den entsprechenden Zuschlägen für asphaltierte Fahrgassen und Parkflächen mit Sickerpflaster errechnen sich folgende Schalleistungspegel für den Parkplatz:

Tabelle 5 – Schalleistung Parkplatz Norma

Parkplatz- bezeichnung	Anzahl der Stellplätze	Parkplatzart	K_{PA} in dB(A)	K_i in dB(A)	K_D in dB(A)	K_{Stro} in dB(A)	L_W in dB(A)
Parkplatz	97	Discountparkplatz	3	4	4,9	0	94,7

Zwischen 06.00 und 07.00 Uhr sowie zwischen 21.00 und 22.00 Uhr wird in der Berechnung noch die An- oder Abfahrt von 19 Mitarbeiter berücksichtigt. Des Weiteren wird nach Schließung der beiden Märkte davon ausgegangen, dass alle Stellplätze geleert werden.

Die Parkplatzlärmstudie gibt in Bezug auf die zu erwartenden Spitzenpegel für das Türen- bzw. Kofferraumschlagen einen Wert von $L_{W,max} = 99,5$ dB(A) an.

2.7.3 Verladegeräuschemissionen

Für Be- bzw. Entladungen wurde eine Schalleistung von $L_W = 100$ dB(A) in die Berechnung eingestellt. Dieser Emissionskennwert stellt einen Erfahrungswert dar, der sich anhand der Ergebnisse zahlreicher Geräuschmessungen unterschiedlichster Verladetätigkeiten als oberer Erwartungsbereich ergibt.

Hierbei spielt es keine entscheidende Rolle, wie verladen wird (z. B. per Hand, mittels Gabelstapler etc.), da letztendlich für die Geräuschsituation die Anschlaggeräusche der zu verladenden Teile an Fahrzeugaufbauten, Ladeeinrichtungen etc. bestimmend sind. Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist in der o. g. Schalleistung enthalten.

Bei Be- und Entladungen, bei denen Fahrzeuge eingesetzt werden (z. B. Gabelstapler etc.) kann es durch metallische Anschlaggeräusche zwischen Verladeeinrichtung (z. B. Gabelstaplergabeln) und metallischen Transportbehältern (z. B. Metallgitterboxen, Blechboxen, etc.) oder aber metallische Aufbauten des anliefernden Fahrzeuges zu Spitzenpegeln mit Schalleistungen von bis zu $L_{W,max} = 120 \text{ dB(A)}$ kommen.

2.7.4 Geräuschemissionen von Einkaufswagensammelboxen

Entsprechend dem Technischen Bericht [2] errechnet sich der auf die Beurteilungszeit bezogene Schallleistungspegel wie folgt:

$$L_{WAr} = L_{WA,1h} + 10 \lg \cdot (n) - 10 \cdot \lg (Tr/1h)$$

mit:

- L_{WAr} - auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel
- $L_{WA,1h}$ - zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde
- n - Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T
- T_r - Beurteilungszeit in h

Im Rahmen von Immissionsprognosen sollen in Abhängigkeit von der Wagenart folgende Schallleistungspegel berücksichtigt werden:

- Metallkorb $L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$
- Kunststoffkorb (lärmmarm) $L_{WAT,1h} = 66 \text{ dB(A)}$

Bei der Berechnung werden Einkaufswagen mit Metallkorb berücksichtigt. Es wird als „wors-case“ davon ausgegangen, dass jeder der 950 Kunden einen Einkaufswagen entnimmt und wieder zurückstellt. Hierbei können Spitzenschalleistungspegel von 105 dB(A) entstehen.

2.7.5 Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen

Zu den technischen Anlagen liegen Angaben von Norma vor. Es soll lediglich eine Anlage beim neuen Markt errichtet werden. Hierbei wurde uns eine Schalleistung von 65 dB(A) angegeben. Zur Abdeckung von Unsicherheiten bei den Emissionsdaten wird in der Berechnung eine Schalleistung von $L_W = 70$ dB(A) berücksichtigt. Der Standort der Anlage wurde am nördlichsten Gebäuderand des neuen Marktes gewählt, so dass die Abstände zu den nächsten Wohngebäuden am geringsten sind. Weiterhin wurde auf dem Getränkemarkt zur Absicherung der Prognose eine weitere technische Anlage mit gleichem Emissionswert berücksichtigt.

Die angesetzten Schalleistungen sollten durch die ausführenden Firmen bzw. Hersteller der Aggregate garantiert werden.

2.7.6 Geräuschemissionen im Zusammenhang mit Müllpresscontainern

Bei der Betätigung von Müllpresscontainern ist ein Schalleistungspegel von $L_W = 90$ dB(A) nicht auszuschließen. Dies konnte anhand eigener Messungen wiederholt ermittelt werden. Weiterhin können tonale Anteile durch das Hydraulikaggregat auftreten. Deshalb wird im Folgenden ein Tonzuschlag von 3 dB berücksichtigt.

Für das Wechseln eines Müllpresscontainers wurde gemäß Bericht [4] ein Maximalschalleistungspegel von $L_{W,max} = 109$ dB(A) ermittelt.

Als „Worst-Case“ Ansatz wird der Maximalschalleistungspegel für die komplette Einwirkzeit angesetzt. Dabei ist pro Vorgang ein Zeitrahmen von ca. 1 Minute anzunehmen.

Im folgenden Fall wird für den reinen Wechselvorgang eine Einwirkzeit von 3 Minuten berücksichtigt. Insgesamt wird in der Berechnung angenommen, dass der Müllpresscontainer am Tag 2 Stunden betrieben und am selben Tag auch gewechselt wird.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Für die detaillierte Immissionsberechnung wurden alle für die Schallausbreitung wichtigen baulichen und topografischen Gegebenheiten (z. B. Haupt- und Nebengebäude, Höhenlinien, Höhenpunkte, Bruchkanten, bestehende Lärmschutzwände und –wälle etc.) lage- und höhenmäßig in ein digitales Berechnungsmodell übertragen.

3.1 Berechnung der gewerblichen Geräuschemissionen nach TA-Lärm

Lagemäßig sind die Eingabedaten in der Plotdarstellung im Anhang 1 des Gutachtens wiedergegeben. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten nach der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“. Zur Beurteilung der Geräuschsituation wurden die Kriterien der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm herangezogen, wobei diese für bestimmte Geräuscharten und –einwirkzeiten entsprechende Zuschläge vorsieht.

3.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche

Sofern die Geräusche Impulshaltigkeiten aufweisen (z. B. Anschlaggeräusche bei Verladetätigkeiten, Stellplatznutzung), die einen Zuschlag K_i gemäß TA-Lärm erforderlich machen, so ist dieser in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten.

3.1.2 Ton- und Informationshaltigkeit

Sofern die Geräusche Einzeltöne aufweisen (hier: Müllpresscontainer, Rückfahrwarner LKW), die einen Zuschlag K_T gemäß TA-Lärm erforderlich machen, so ist dieser in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten.

In Bezug auf die haustechnischen Anlagen wurde kein Tonzuschlag berücksichtigt, sodass diese beim späteren Betrieb keine Einzeltöne aufweisen dürfen, die einen Tonzuschlag gemäß TA-Lärm rechtfertigen.

3.1.3 Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für Schallquellen, die in Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit einwirken, ist bei der Bildung des jeweiligen Teilbeurteilungspegels ein Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen, wenn sich die Immissionsorte in einem allgemeinen Wohngebiet oder in Nutzungsgebieten mit noch höherer Schutzbedürftigkeit befinden. Dieser Zuschlag wird von dem verwendeten Berechnungsprogramm SoundPLAN 7.4 automatisch anhand der eingegebenen Gebietseinstufung sowie der Einwirkzeit berücksichtigt.

3.1.4 Tieffrequente Geräusche

Aufgrund der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Fahrverkehr sowie die Stellplatznutzung sind relevante tieffrequente Geräusche im Sinne der TA-Lärm nicht zu erwarten.

3.1.5 Meteorologische Korrektur

Gemäß TA-Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels eine meteorologische Korrektur C_{met} in die Berechnung einzustellen. Aufgrund der gegebenen Abstandsverhältnisse wurde jedoch auf diesen Korrekturfaktor verzichtet.

3.2 Anlagenbezogener Fahrverkehr

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf den öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art, soweit wie möglich vermindert werden, wenn:

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden

Werden alle oben genannten Kriterien erfüllt, so sollen verkehrslenkende Maßnahmen umgesetzt werden. Kann ein Kriterium widerlegt werden, so sind keine Maßnahmen erforderlich.

Legt man zur Tageszeit 950 Kunden, 19 Mitarbeiter sowie 6 LKW zugrunde, ergibt sich eine zusätzliche Verkehrsbelastung von 1938 PKW-Bewegungen und 12 LKW-Bewegungen pro Tag.

Hieraus errechnet sich nach der RLS-90 unter Berücksichtigung, dass alle Fahrzeuge an dem kritischsten Wohnhaus (Poststrasse 18) vorbeifahren, folgender Beurteilungspegel:

$$L_{r,tags} = 56,5 \text{ dB(A)}$$

Vergleicht man den vorgenannten Beurteilungspegel mit dem zulässigen Grenzwert der 16. BImSchV von tags 59 dB(A) für ein allgemeines Wohngebiet, so zeigt sich, dass dieser um 2,5 dB unterschritten wird. Bei einer Verdopplung des Verkehrs (Erhöhung um 3 dB) wäre der Grenzwert von 59 dB(A) geringfügig überschritten. Die Ergebnisse sind im Anhang 4 zum Gutachten dokumentiert. Aus diesem Grund wird das Gesamtverkehrsaufkommen auf der Kreisstraße ermittelt.

Vom Landesbetrieb Mobilität (LBM) Rheinland-Pfalz wurden für die bei der Untersuchung übergeordneten Straße für das Jahr 2011 folgende Analyseverkehrszahlen mitgeteilt:

Poststraße K120

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke:	DTV ₂₀₁₁	= 3 867 Kfz/24h
Maßgebende stündliche		
Verkehrsstärke tags:	M _T	= 224 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags:	p _T	= 2,7%

Vergleicht man die o. a. Verkehrszahlen mit den Daten aus dem Anhang 4, so ist zu erkennen, dass durch den Verkehr der beiden Märkte keine Verdopplung der Verkehrsstärke eintritt (224 Kfz/h zu 120 Kfz/h). Dies berücksichtigt die bereits als „worst-case“ getroffene Annahme, dass alle PKW und LKW der Märkte in die gleiche Richtung an- und abfahren. Eine Verdopplung um 3 dB ist somit auszuschließen, womit Verkehrslenkende Maßnahmen nicht erforderlich sind.

3.3 Berechnung und Beurteilung der Zusatzbelastung nach TA-Lärm

Die Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgte für folgende Immissionsorte:

- Immissionsort 1: Poststrasse 20 (GE)
- Immissionsort 2*: GE Parzelle 184/1 (GE)
- Immissionsort 3: Im Rudolfsgarten 2 (MI)
- Immissionsort 4: Im Büngertchen 1 (WA)
- Immissionsort 5: Im Büngertchen 3 (WA)
- Immissionsort 6: Im Büngertchen 5 (WA)
- Immissionsort 7: Hinter der Brauerei (WA)

* noch nicht bebautes Grundstück; hier wurde der Immissionsort ungünstigst auf die Baugrenze zum geplanten Markt gelegt.

Ermittelt wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen für jedes Stockwerk, wobei lediglich das maßgebliche dargestellt ist. Die Immissionsorte sind in der Plotdarstellung im Anhang 1 gekennzeichnet.

Ausgehend von dem angegebenen Betriebsablauf wurde von folgender Nutzung ausgegangen:

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- An- und Abfahrt von 4 LKW im Andienungsbereich des neuen Marktes (3 x Verladungen, 1 x Müllpresscontainer)
- 3 Verladungen (Schalleistung: $L_w = 100$ dB(A)) mit jeweils einer Dauer von 1,5 Stunden.
- ein Wechsel des Müllpresscontainers über 3 Minuten und Betrieb des Müllpresscontainers über 2 Stunden.
- An- und Abfahrt von 2 LKW im Andienungsbereich des Getränkemarktes.
- 2 Verladungen (Schalleistung: $L_w = 100$ dB(A)) mit jeweils einer Dauer von 1,5 Stunden.
- An- und Abfahrt von insgesamt 1900 Kunden während der Öffnungszeit.
- Leerung aller Stellplätze nach 20 Uhr.
- An- und Abfahrt von insgesamt 19 Mitarbeiter.
- 158 Ein- und Ausstapelvorgänge pro Stunde der Einkaufswagen (Metallkorb).
- Kontinuierlicher Betrieb der technischen Anlagen auf dem Dach der beiden Märkte.

Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr; „lauteste“ Nachtstunde):

- Kontinuierlicher Betrieb der technischen Anlagen auf dem Dach der Märkte.

Die über die Bauteile des eigentlichen Marktgebäudes abgestrahlten Geräuschemissionen können bei den schalltechnischen Berechnungen vernachlässigt werden.

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Randbedingungen wurden unter Berücksichtigung der Kriterien der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) die Beurteilungspegel errechnet. In der folgenden Tabelle sind die zu erwartenden Beurteilungspegel den jeweiligen Immissionsrichtwerten gegenübergestellt:

Tabelle 6 – Beurteilungspegel Zusatzbelastung

IO	Bezeichnung IO	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Poststrasse 20	65	32	65	50
2	GE Parzelle 184/1	57	29	65	50
3	Im Rudolfsgarten 2	51	22	60	45
4	Im Büngertchen 1	55	25	55	40
5	Im Büngertchen 3	54	25	55	40
6	Im Büngertchen 5	52	23	55	40
7	Hinter der Brauerei 5	48	21	55	40

Die detaillierten Berechnungsergebnisse können dem Anhang 5 entnommen werden.

Wie die Berechnung zeigt, wird der jeweils geltende Tagesimmissionsrichtwert an allen Immissionsorten eingehalten. An den Immissionsorten 04, 05 und 06 wird der Richtwert nicht um ≥ 6 dB unterschritten. Aufgrund weiterer vorhandener Betriebe ist das sogenannte Irrelevanzkriterium nach TA Lärm zu erfüllen, um auf eine Untersuchung der Vorbelastung verzichten zu können. Aufgrund dessen sind weitere Maßnahmen umzusetzen.

An IO 01 kann auf die Erfüllung des Irrelevanzkriteriums verzichtet werden, da sich das betrachtete Fenster abgewandt von allen möglichen Vorbelastungen befindet und somit ein relevanter Einfluss durch andere Betriebe vernachlässigt werden kann. Hier kann durch das Vorhaben der Richtwert voll ausgeschöpft werden.

Zur Nachtzeit werden die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte ebenfalls eingehalten und um ≥ 15 dB unterschritten.

3.4 Spitzenwertbetrachtung

Neben den Immissionsrichtwerten müssen auch die zulässigen Spitzenpegel (Spitzenwertkriterium) geprüft werden.

Gemäß TA-Lärm dürfen einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Folgende Pegelspitzen sind durch den späteren Betrieb an den umliegenden Immissionsorten zu erwarten:

Tabelle 7 – Spitzenpegel

IO	Bezeichnung IO	Spitzenpegel in dB(A)		Zulässiger Spitzenpegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Poststrasse 20	94	-	95	70
2	GE Parzelle 184/1	75	-	95	70
3	Im Rudolfgarten 2	72	-	90	65
4	Im Büngertchen 1	75	-	85	60
5	Im Büngertchen 3	76	-	85	60
6	Im Büngertchen 5	74	-	85	60
7	Hinter der Brauerei 5	69	-	85	60

Die detaillierten Berechnungsergebnisse können ebenfalls dem Anhang 5 zu diesem Gutachten entnommen werden.

Wie diese zeigen, wird der zulässige Spitzenpegel zur Tageszeit an allen Immissionsorten sicher eingehalten. Zur Nachtzeit sind keine Pegelspitzen durch den Betrieb der technischen Anlagen zu erwarten.

4. Maßnahmen zur Einhaltung des Irrelevanzkriteriums

An den Immissionsorten 04, 05 und 06 wird der Richtwert nicht um mindestens 6 dB unterschritten. Um auf eine Vorbelastungsbetrachtung zu verzichten, sollte das Irrelevanzkriterium der TA-Lärm erfüllt werden. Um dies zu erreichen sind folgende Maßnahmen umzusetzen:

- Die angesetzten Betriebsdaten dürfen beim späteren Betrieb nicht überschritten werden.
- Der Verladebereich des neuen Marktes muss komplett mit Wand und Dach eingehaust werden. Die Zufahrt des Verladebereiches darf offen gestaltet (ohne Tor) werden.

- Es muss eine Wand entlang der nördlichen Betriebsfläche von mindestens 3,5 m errichtet werden (siehe Lageplan im Anhang 6).
- Die geplanten haustechnischen Anlagen auf dem Dachbereich sowie neben dem Eingang des Marktgebäudes dürfen beim späteren Betrieb die angegebenen Schalleistungen im Abschnitt 2.7.5 nicht überschreiten und dürfen keine tonhaltigen Geräuschanteile aufweisen.
- Die Einkaufswagensammelbox muss eingehaust werden und darf nur in Richtung Süden (den Wohngebäuden abgewandt) offen sein.
- Die Fahrwege der Parkplätze müssen asphaltiert ausgeführt werden. Die Stellplätze können gepflastert (Sickerpflaster) werden.

Werden o.g. Maßnahmen umgesetzt, so sind folgende Beurteilungspegel zu erwarten:

Tabelle 8 – Beurteilungspegel Zusatzbelastung mit Maßnahmen

IO	Bezeichnung IO	Beurteilungs- pegel in dB(A)	Immissions- richtwert in dB(A)
		Tag	Tag
1	Poststrasse 20	65	65
2	GE Parzelle 184/1	59	65
3	Im Rudolfsgarten 2	51	60
4	Im Büngertchen 1	49	55
5	Im Büngertchen 3	46	55
6	Im Büngertchen 5	44	55
7	Hinter der Brauerei 5	41	55

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden an den genannten Immissionsorten mit Berücksichtigung der Maßnahmen die Richtwerte um mindestens 6 dB unterschritten, so dass auf eine Betrachtung der Vorbelastung verzichtet werden kann. Die detaillierten Ergebnisse können dem Anhang 7 entnommen werden.

5. Qualität der Prognose

Eine Qualität der Prognose wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- Qualität der Schalleistungspegel der Geräuschquellen
- Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung des Prognosemodelles
- Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten zur Bildung des Beurteilungspegels

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden Schalleistungspegel aus Studien und eigenen Messungen angesetzt. Diese Emissionsdaten liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite, so dass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind. Bei den Emissionsansätzen der LKW-Verladung wurde ein Maximalansatz gewählt. Häufig werden die Geräuschmissionen von LKW-Verladungen anhand der Anzahl der verladenen Rollcontainer ermittelt. Dieser Ansatz führt in der Regel zu niedrigeren Emissionen, als die gewählte „Worst-Case“-Vorgehensweise im Gutachten.

Bezüglich der vom Auftraggeber angegebenen Einwirkzeiten wurde eine Betriebssituation dargestellt, die den oberen Erwartungsbereich kennzeichnet.

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodelles gibt die DIN ISO 9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 5 aus diesem Abschnitt eine Genauigkeit, je nach Abstand von ± 1 bis ± 3 dB entnommen werden, die sehr pauschalisiert ist.

Des Weiteren stellt die DIN ISO 9613-2 einen meteorologischen Korrekturwert C_{met} zur Berechnung der Geräuschemissionen bereit.

Dieser Korrekturwert wurde aufgrund der vorliegenden Abstandsverhältnisse jedoch nicht in der Berechnung berücksichtigt.

Daher kann die Genauigkeit der Prognose mit ± 3 dB abgeschätzt werden.

6. Zusammenfassung

Der Norma-Markt in Dierdorf an der Poststraße beabsichtigt, den vorhandenen Lebensmittelmarkt in einen Getränkemarkt umzunutzen und nordwestlich auf dem Marktgelände einen neuen Lebensmitteldiscounter zu errichten. In diesem Zusammenhang soll die Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes auf 1 200 m² und die des Getränkemarktes auf 650 m² erweitert werden. Aufgrund dieser Änderung ist es erforderlich, die Fläche des Marktes zu überplanen, wobei dort die Festsetzung eines Sondergebietes für großflächigen Einzelhandel vorgesehen ist.

Im Rahmen dieses Bebauungsplanverfahrens zum Bebauungsplan „Großflächiger Einzelhandel Poststrasse“ wurde in einer schalltechnischen Immissionsprognose die Zulässigkeit der Planänderung ermittelt und gemäß TA-Lärm beurteilt.

Die schalltechnische Untersuchung erfolgt auf Grundlage der Planunterlagen der Karst Ingenieure GmbH.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten zur Tages- und Nachtzeit eingehalten. Jedoch werden an den Punkten 04, 05 und 06 die Richtwerte nicht um mindestens 6 dB (Irrelevanzkriterium) unterschritten, sodass ggf. eine Vorbelastungsuntersuchung erforderlich würde. Zur Einhaltung des Irrelevanzkriteriums wurden Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation vorgeschlagen. Diese sind im Kapitel 4 des Gutachtens aufgeführt. Unzulässige Spitzenpegel sind während des Betriebs der beiden Märkte nicht zu erwarten.

Werden die Maßnahmen berücksichtigt, so wird das Irrelevanzkriterium der TA Lärm eingehalten.

Boppard-Buchholz, 05.10.2016



Benannte Messstelle nach §§26/28 BImSchG

Sachverständiger
Birkenstraße 04 · 55168 Boppard-Buchholz
Tel. 06742 - 2299 · info@schallschutz-pies.de
Dipl.-Ing. Paul Pies



Sachverständiger
M. Sc. P. Daleiden

- a - Parkplatz**
- b - LKW Fahrspur**
- c - Einkaufswagen**
- d - Verladung LKW**
- e - Presscontainer**
- f - techn. Anlage**

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Industriehalle
-  Höhenlinie
-  Immissionsort
-  Parkplatz
-  Linienschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Schallquelle

Maßstab 1:1000
0 5 10 20 30 m



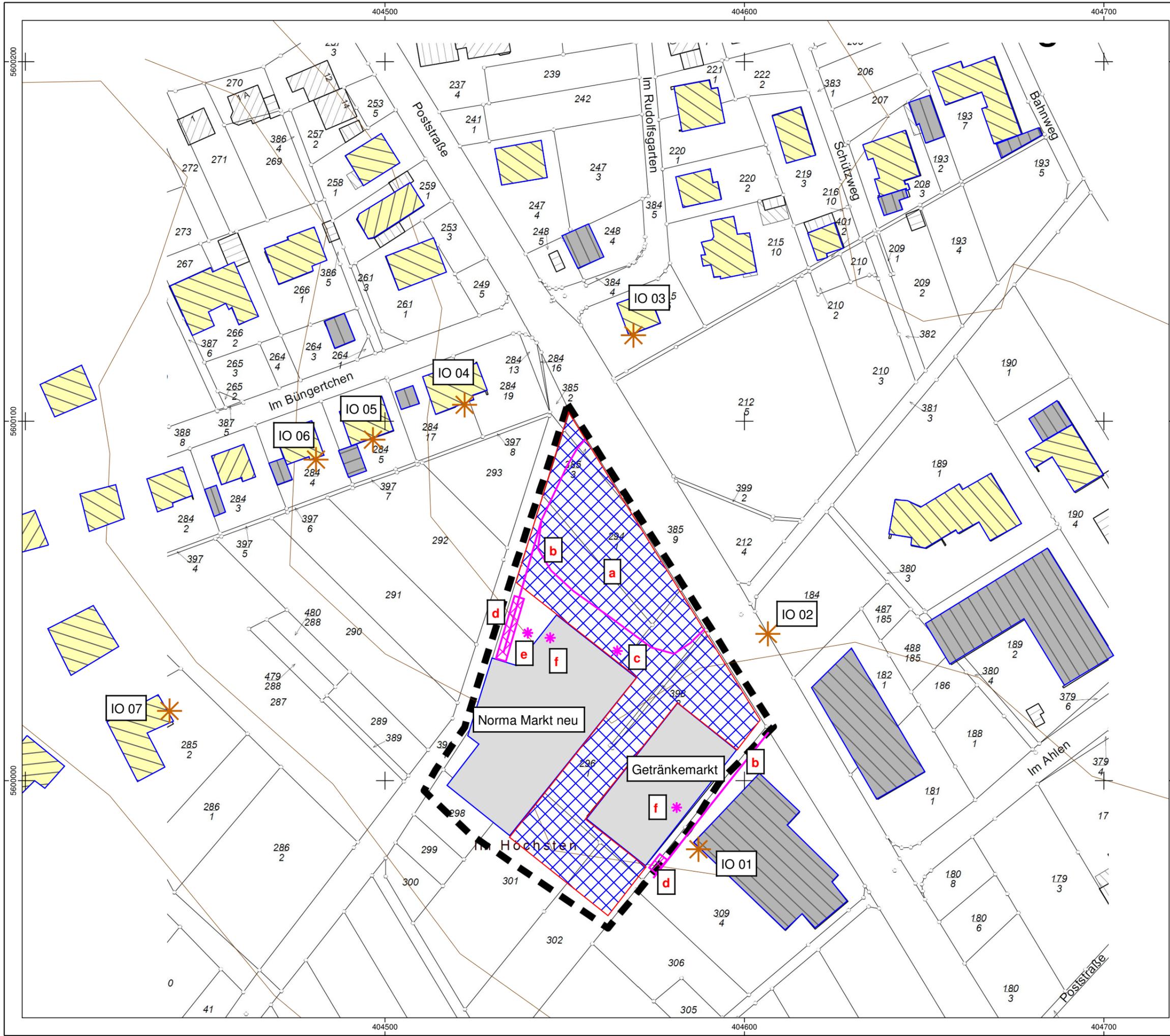
Projekt: 17579
Dierdorf Norma

Bearbeiter:
Daleiden

Datum:
30.09.2016

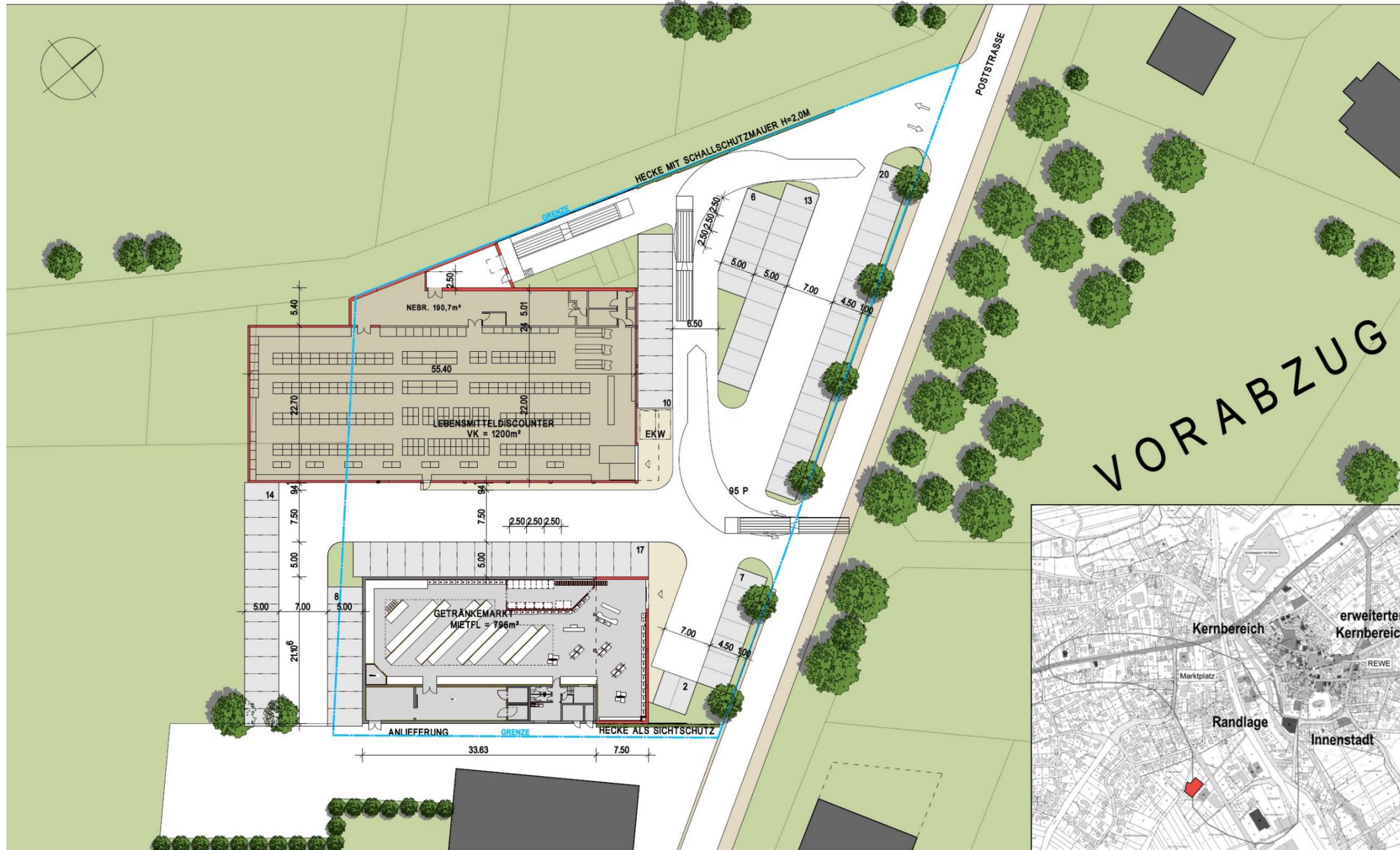
Bezeichnung:

Lageplan

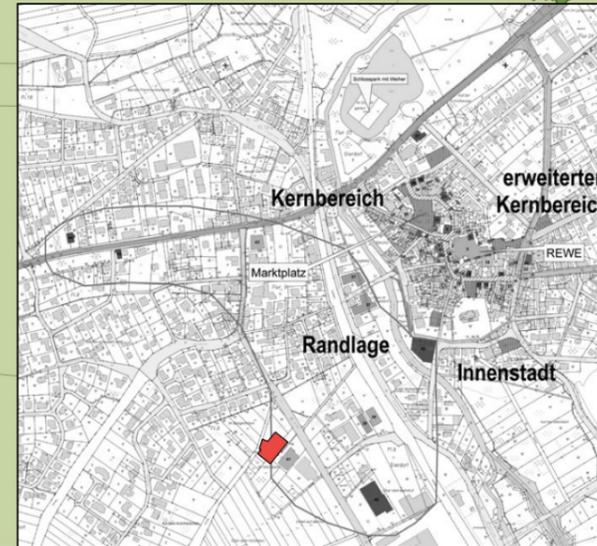


NEUBAU VON HANDELSFLÄCHEN IN DIERDORF

Anlage I



VORABZUG



LAGEPLAN

ARCHITEKTEN
GRAFFAË

04.05.2016

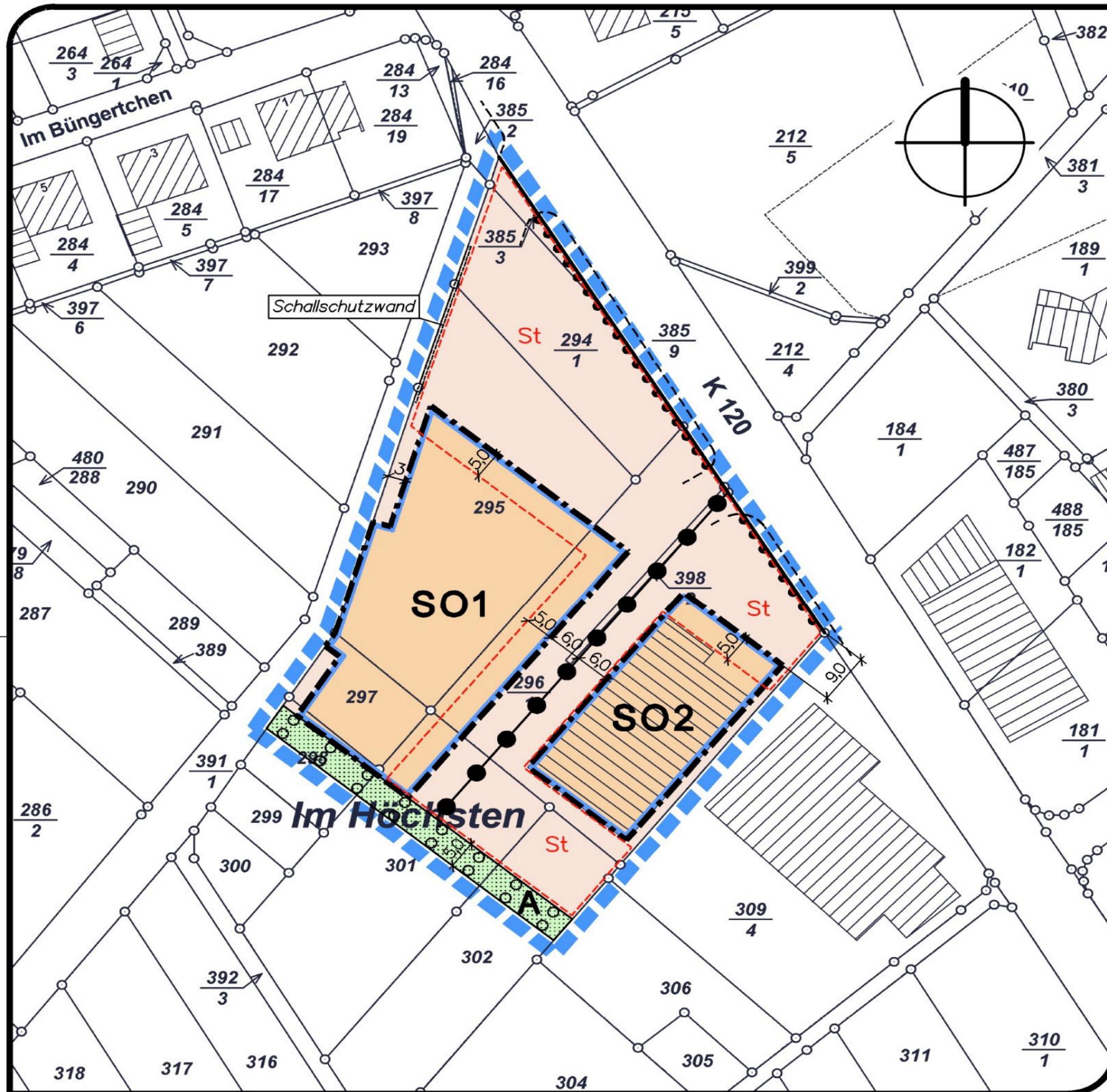
M 1:500

Projekt: 17579
Dierdorf Norma

Bearbeiter:
Daleiden

Datum:
30.09.2016

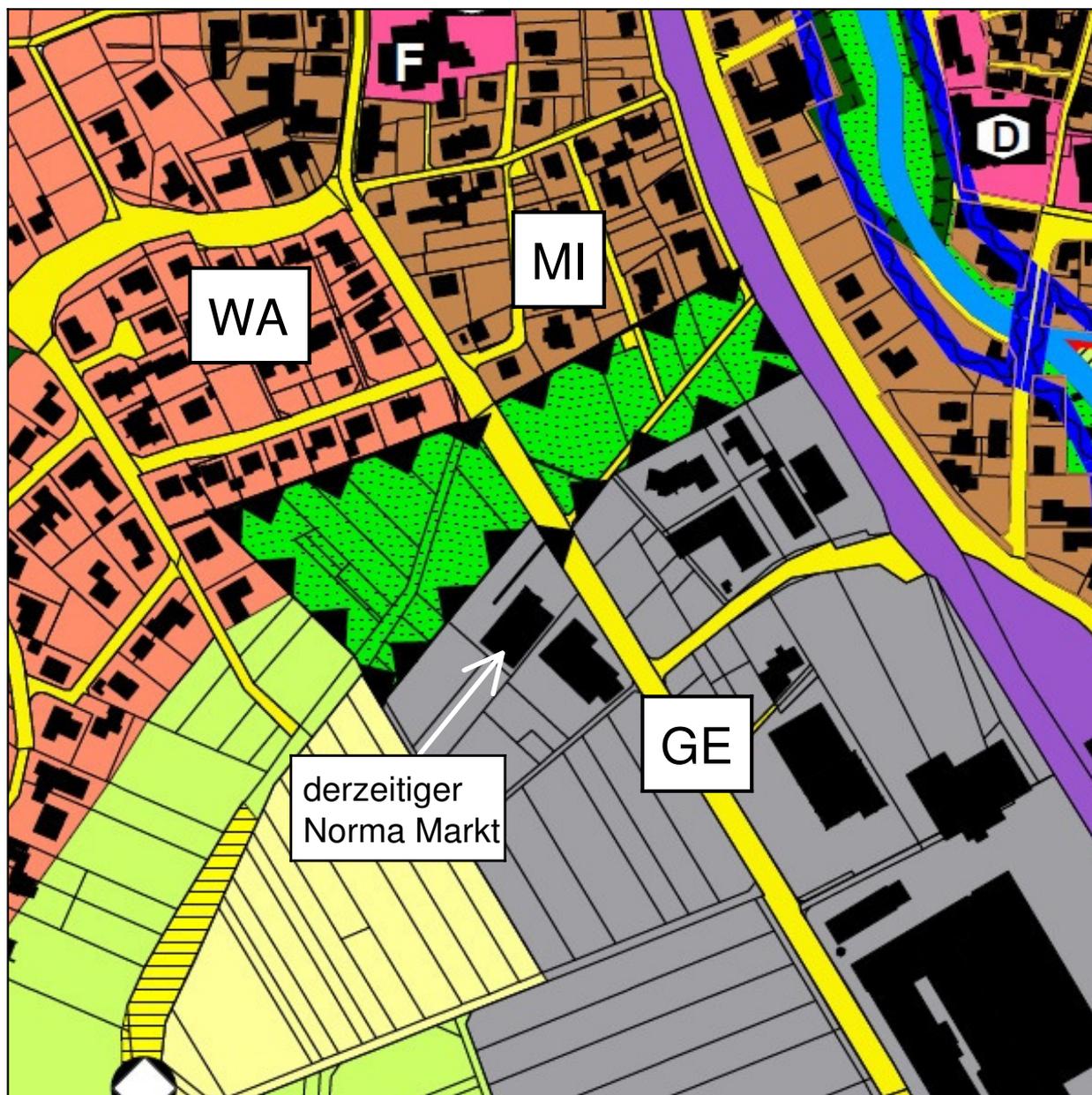
Bezeichnung:
Lageplan
Norma Markt
Getränkemarkt



Projekt: 17579
Dierdorf Norma

Bearbeiter: Daleiden	Datum: 30.09.2016
-------------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Bebauungsplan
Entwurf**



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon : 06742 / 8049941
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
pol.daleiden@schallschutz-pies.de

Bearbeiter:
Daleiden

Datum:
30.09.2016

Projekt: 17579
Dierdorf Norma

Bezeichnung:
Flächennutzungsplan

Dierdorf Norma anlagenbezogener Verkehr

Name der Straße: Poststraße

Poststraße 18

Verkehrszahlen	:	tags	nachts		tags	nachts
M (Kfz/h)		121	0,0			
M (Pkw/h)		120	0,0			
M (Lkw/h)		0,8	0,0			
p (% Lkw)		0,6	0,0	$L_{m(25)}$	58,3	--- dB(A)
Geschwindigkeit Kfz	:	Pkw 50 km/h,	Lkw 50 km/h	D_V	-6,2	--- dB(A)
Straßenoberfläche	:	Eigener Eintrag		D_{StrO}	0,0	--- dB(A)
Steigung	:	0,0 %		D_{Stg}	0,0	--- dB(A)

$L_{m,E}$

tags: 52,1 dB(A)

nachts: --- dB(A)

Höhe der Straße	:	0,00 m	Höhe Immissionsort	:	4,00 m
Geländehöhe an Straße	:	0,00 m	Geländehöhe am Immissionsort	:	0,00 m
Abstand der Fahrspuren	:	3,00 m	Entfernung Straße-Immissionsort	:	12,50 m
Korrektur Geländehöhe	:	0,00 m	Entfernung Straße-Beugung	:	0,00 m
Geländehöhe Beugung	:	0,00 m	Wand-/Wallhöhe	:	0,00 m
Wall-/Wandneigung	:	1:0,0	Kronenbreite	:	0,00 m

Berechnungsprotokoll

nahegelegene Fahrspur

entfernte Fahrspur

s	:	11,54 m	:	14,43 m
Entfernungskorrektur	:	5,05 dB(A)	:	4,05 dB(A)
hm (mittlere Höhe Immission-Emission)	:	2,25 m	:	2,25 m
Bodenabsorption (ohne Lärmschutz)	:	-0,04 dB(A)	:	-0,21 dB(A)
A	:	0,00 m	:	0,00 m
B	:	0,00 m	:	0,00 m
C	:	0,00 m	:	0,00 m
z	:	0,0000 m	:	0,0000 m
Abschirmmaß	:	0,00 dB(A)	:	0,00 dB(A)
Überstandslänge	:	0,00 m	:	0,00 m

Überstandslänge: 0 m

Pegelminderung: -2,1 dB(A)

		tags	nachts	
Pegel L_r	ohne Lärmschutz	56,5	---	dB(A)
	mit Lärmschutz	56,5	---	



Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 2

Dierdorf Norma Einzelpunktberechnung Norma Markt

IO	Bezeichnung	SW	HR	Nutzung	RW,T	LrT	LrT,diff	RW,N	LrN	LrN,diff	RW,T,	LT,max	RW,N,	LN,max
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	IO 01 Poststrasse 20	EG	SW	GE	65	65,1	0,1	50	32,1	-17,9	95	94	70	
2	IO 02 GE Parzelle 184/1	1.OG		GE	65	57,3	-7,7	50	29,3	-20,7	95	75	70	
3	IO 03 Im Rudolfgarten 2	1.OG	S	MI	60	51,3	-8,7	45	22,3	-22,7	90	72	65	
4	IO 04 Im Büngertchen 1	1.OG	S	WA	55	55,0	0,0	40	25,3	-14,7	85	75	60	
5	IO 05 Im Büngertchen 3	2.OG	S	WA	55	54,4	-0,6	40	25,1	-14,9	85	76	60	
6	IO 06 Im Büngertchen 5	1.OG	S	WA	55	52,3	-2,7	40	23,4	-16,6	85	74	60	
7	IO 07 Hinter der Brauerei 5	1.OG	NO	WA	55	47,8	-7,2	40	20,8	-19,2	85	69	60	



Legende

IO		Nummer des Immissionsorts
Bezeichnung		Name des Immissionsorts
SW		Stockwerk
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht



Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 2

Dierdorf Norma Ausbreitungsberechnung Norma Markt

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet (LrT)	ZR (LrT)	dLw (LrT)	LrT	Cmet (LrN)	dLw (LrN)	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)
INr 1 IO 01 Poststrasse 20																							
		HR	SW	RW,T	65	dB(A)	RW,N	50	dB(A)	LrT	65,1	dB(A)	LrN	32,1	dB(A)								
Verladung Getränkemarkt	Fläche			100,	89,1	12,3	0	0	3	11,9	-32,5	0,0	0,0	0,0	1,8	72,1	0,0	0,0	-7,3	64,8	0,0		
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie			89,1	72,0	51,8	0	0	3	10,1	-31,1	0,0	-2,1	0,0	1,1	59,6	0,0	0,0	-7,3	52,4	0,0		
Parkplatz Norma	Parkplatz			94,7	59,4	3444,7	0	0	3	47,5	-44,5	-2,4	-7,4	-0,1	0,1	43,5	0,0	0,0	1,2	44,7	0,0		
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie			80,1	63,0	51,8	0	0	3	10,1	-31,1	0,0	-2,1	0,0	0,2	49,7	0,0	0,0	-7,3	42,4	0,0		
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt			70,0	70,0		0	0	2	13,6	-33,7	0,0	-16,4	0,0	9,6	31,9	0,0	0,0	0,0	31,9	0,0	0,0	31,9
Verladung	Fläche			100,	83,0	50,7	0	0	3	80,7	-49,1	-3,5	-17,0	-0,2	0,7	33,9	0,0	0,0	-6,0	27,9	0,0		
Einkaufswagen	Punkt			72,0	72,0		0	0	3	59,8	-46,5	-3,4	-21,5	-0,1	2,3	5,9	0,0	0,0	20,7	26,6	0,0		
techn Anlagen Norma	Punkt			70,0	70,0		0	0	3	71,9	-48,1	-1,4	-7,1	-0,1	2,7	18,9	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	18,9
LKW Norma Rücksetzen	Linie			87,8	72,0	38,4	0	0	3	87,6	-49,8	-3,7	-17,8	-0,2	2,5	22,0	0,0	0,0	-6,0	15,9	0,0		
Presscontainer	Punkt			90,0	90,0		0	3	3	76,7	-48,7	-3,6	-20,2	-0,1	1,6	21,9	0,0	0,0	-9,0	15,9	0,0		
Wechsel Presscontainer	Punkt			109,	109,0		0	0	3	76,7	-48,7	-3,6	-20,2	-0,1	0,0	39,3	0,0	0,0	-25,1	14,2	0,0		
LKW Anlieferung Norma	Linie			81,3	63,0	67,9	0	0	3	69,3	-47,8	-3,5	-20,5	-0,1	2,8	15,2	0,0	0,0	-6,0	9,2	0,0		
LKW Norma Abfahrt	Linie			81,1	63,0	64,2	0	0	3	94,8	-50,5	-3,7	-18,1	-0,2	3,1	14,6	0,0	0,0	-6,0	8,6	0,0		
INr 2 IO 02 GE Parzelle 184/1																							
		HR		RW,T	65	dB(A)	RW,N	50	dB(A)	LrT	57,3	dB(A)	LrN	29,3	dB(A)								
Parkplatz Norma	Parkplatz			94,7	59,4	3444,7	0	0	3	40,7	-43,2	-0,7	-0,2	-0,1	0,6	54,2	0,0	0,0	1,2	55,3	0,0		
Einkaufswagen	Punkt			72,0	72,0		0	0	3	42,4	-43,5	-1,2	0,0	-0,1	1,1	31,4	0,0	0,0	20,7	52,1	0,0		
Verladung	Fläche			100,	83,0	50,7	0	0	3	71,9	-48,1	-2,5	-5,4	-0,1	0,0	46,8	0,0	0,0	-6,0	40,8	0,0		
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie			89,1	72,0	51,8	0	0	3	44,7	-44,0	-0,8	-1,3	-0,1	1,4	47,3	0,0	0,0	-7,3	40,1	0,0		
Verladung Getränkemarkt	Fläche			100,	89,1	12,3	0	0	3	70,9	-48,0	-2,8	-11,4	-0,1	4,1	44,8	0,0	0,0	-7,3	37,5	0,0		
LKW Anlieferung Norma	Linie			81,3	63,0	67,9	0	0	3	36,5	-42,2	-0,4	0,0	-0,1	0,2	41,8	0,0	0,0	-6,0	35,8	0,0		
LKW Norma Rücksetzen	Linie			87,8	72,0	38,4	0	0	3	70,5	-48,0	-2,6	-1,4	-0,1	0,3	39,1	0,0	0,0	-6,0	33,1	0,0		
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie			80,1	63,0	51,8	0	0	3	44,7	-44,0	-0,8	-1,3	-0,1	1,3	38,2	0,0	0,0	-7,3	31,0	0,0		
LKW Norma Abfahrt	Linie			81,1	63,0	64,2	0	0	3	71,2	-48,0	-2,6	-0,5	-0,1	0,7	33,5	0,0	0,0	-6,0	27,5	0,0		
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt			70,0	70,0		0	0	3	54,7	-45,7	0,0	-4,7	-0,1	4,0	26,4	0,0	0,0	0,0	26,4	0,0	0,0	26,4
techn Anlagen Norma	Punkt			70,0	70,0		0	0	3	60,6	-46,6	0,0	0,0	-0,1	0,0	26,1	0,0	0,0	0,0	26,1	0,0	0,0	26,1
Presscontainer	Punkt			90,0	90,0		0	3	3	66,9	-47,5	-2,6	-15,3	-0,1	0,0	27,4	0,0	0,0	-9,0	21,4	0,0		
Wechsel Presscontainer	Punkt			109,	109,0		0	0	3	66,9	-47,5	-2,6	-15,3	-0,1	0,0	46,4	0,0	0,0	-25,1	21,4	0,0		



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 5.3

Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 2

Dierdorf Norma Ausbreitungsberechnung Norma Markt

Schallquelle	Quelltyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet (LrT)	ZR (LrT)	dLw (LrT)	LrT	Cmet (LrN)	dLw (LrN)	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)

INr 3 IO 03 Im Rudolfsgarten 2		HR S	RW,T 60	dB(A)		RW,N 45	dB(A)		LrT 51,3	dB(A)		LrN 22,3	dB(A)											
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3444,7	0	0	3	74,0	-48,4	-2,2	-0,3	-0,1	0,3	47,0	0,0	0,0	1,2	48,2	0,0				
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	88,2	-49,9	-3,1	0,0	-0,2	1,4	51,2	0,0	0,0	-6,0	45,2	0,0				
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	88,0	-49,9	-3,2	0,0	-0,2	1,3	23,1	0,0	0,0	20,7	43,9	0,0				
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	88,0	-49,9	-3,3	0,0	-0,2	1,4	41,1	0,0	0,0	-9,0	35,0	0,0				
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	88,0	-49,9	-3,3	0,0	-0,2	1,4	60,1	0,0	0,0	-25,1	35,0	0,0				
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	74,0	-48,4	-2,8	0,0	-0,1	0,4	40,0	0,0	0,0	-6,0	33,9	0,0				
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	55,1	-45,8	-1,4	0,0	-0,1	0,1	36,9	0,0	0,0	-6,0	30,9	0,0				
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	75,4	-48,5	-2,8	0,0	-0,1	0,5	33,3	0,0	0,0	-6,0	27,3	0,0				
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	131,8	-53,4	-3,6	-4,9	-0,2	3,1	33,1	0,0	0,0	-7,3	25,8	0,0				
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	147,2	-54,3	-3,8	-15,9	-0,3	0,0	28,7	0,0	0,0	-7,3	21,4	0,0				
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	87,4	-49,8	-1,6	0,0	-0,2	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	131,8	-53,4	-3,6	-5,3	-0,2	3,3	23,9	0,0	0,0	-7,3	16,6	0,0			0,0	21,4
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	132,1	-53,4	-2,8	-1,5	-0,3	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0

INr 4 IO 04 Im Büngertchen 1		HR S	RW,T 55	dB(A)		RW,N 40	dB(A)		LrT 55,0	dB(A)		LrN 25,3	dB(A)											
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	63,3	-47,0	-2,2	0,0	-0,1	1,2	54,8	0,0	1,9	-6,0	50,7	0,0				
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3444,7	0	0	3	66,5	-47,5	-1,8	-0,3	-0,1	0,2	48,3	0,0	0,8	1,2	50,3	0,0				
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	80,7	-49,1	-3,0	0,0	-0,2	1,5	24,2	0,0	0,0	20,7	45,0	0,0				
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	66,1	-47,4	-2,6	0,0	-0,1	2,0	63,8	0,0	6,0	-25,1	44,8	0,0				
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	66,1	-47,4	-2,6	0,0	-0,1	2,0	44,8	0,0	1,9	-9,0	40,7	0,0				
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	51,3	-45,2	-1,5	0,0	-0,1	0,3	44,3	0,0	1,9	-6,0	40,2	0,0				
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	42,5	-43,6	-0,6	0,0	-0,1	0,1	39,9	0,0	1,9	-6,0	35,8	0,0				
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	62,1	-46,8	-1,9	0,0	-0,1	0,2	35,7	0,0	1,9	-6,0	31,6	0,0				
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	131,2	-53,4	-3,6	-6,2	-0,2	2,6	31,4	0,0	3,0	-7,3	27,1	0,0				
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	69,1	-47,8	-0,5	0,0	-0,1	0,1	24,6	0,0	1,9	0,0	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	138,6	-53,8	-3,6	-17,1	-0,3	1,0	29,2	0,0	3,0	-7,3	24,9	0,0				
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	126,7	-53,0	-2,6	-0,7	-0,2	0,4	16,8	0,0	1,9	0,0	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	131,2	-53,4	-3,6	-5,8	-0,2	2,2	22,5	0,0	3,0	-7,3	18,2	0,0				



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 5.4

Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 2

Dierdorf Norma Ausbreitungsberechnung Norma Markt

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet (LrT)	ZR (LrT)	dLw (LrT)	LrT	Cmet (LrN)	dLw (LrN)	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)

INr 5 IO 05 Im Büngertchen 3		HR S	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 54,4	dB(A)	LrN 25,1	dB(A)														
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	65,5	-47,3	-1,0	0,0	-0,1	1,0	55,5	0,0	1,9	-6,0	51,4	0,0				
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3444,7	0	0	3	84,4	-49,5	-1,9	-0,5	-0,1	0,1	45,8	0,0	0,8	1,2	47,8	0,0				
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	69,5	-47,8	-1,5	0,0	-0,1	1,5	63,9	0,0	6,0	-25,1	44,9	0,0				
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	90,3	-50,1	-2,4	0,0	-0,2	0,0	22,3	0,0	0,0	20,7	43,1	0,0				
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	69,5	-47,8	-1,5	0,0	-0,1	1,5	44,9	0,0	1,9	-9,0	40,8	0,0				
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	59,2	-46,4	-0,7	0,0	-0,1	0,3	43,9	0,0	1,9	-6,0	39,8	0,0				
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	57,3	-46,2	-0,7	0,0	-0,1	0,2	37,3	0,0	1,9	-6,0	33,2	0,0				
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	74,4	-48,4	-1,4	0,0	-0,1	0,0	34,4	0,0	1,9	-6,0	30,3	0,0				
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	142,3	-54,1	-3,2	-13,3	-0,3	0,0	32,2	0,0	3,0	-7,3	27,9	0,0				
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	139,4	-53,9	-3,1	-6,3	-0,3	2,4	31,0	0,0	3,0	-7,3	26,7	0,0				
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	74,0	-48,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	24,4	0,0	1,9	0,0	26,3	0,0	0,0	24,4		
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	132,7	-53,5	-2,2	0,0	-0,3	0,0	17,1	0,0	1,9	0,0	19,0	0,0	0,0	17,1		
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	139,3	-53,9	-3,1	-5,3	-0,3	2,0	22,6	0,0	3,0	-7,3	18,3	0,0				

INr 6 IO 06 Im Büngertchen 5		HR S	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 52,3	dB(A)	LrN 23,4	dB(A)														
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	72,0	-48,1	-2,3	0,0	-0,1	1,0	53,4	0,0	1,9	-6,0	49,3	0,0				
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3444,7	0	0	3	96,8	-50,7	-3,0	-0,8	-0,2	0,1	43,2	0,0	0,8	1,2	45,2	0,0				
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	76,5	-48,7	-2,6	0,0	-0,1	1,2	61,8	0,0	6,0	-25,1	42,7	0,0				
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	99,6	-51,0	-3,1	0,0	-0,2	0,5	21,2	0,0	0,0	20,7	42,0	0,0				
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	76,5	-48,7	-2,6	0,0	-0,1	1,2	42,8	0,0	1,9	-9,0	38,7	0,0				
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	68,5	-47,7	-2,2	0,0	-0,1	0,4	41,2	0,0	1,9	-6,0	37,1	0,0				
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	68,7	-47,7	-2,3	0,0	-0,1	0,3	34,2	0,0	1,9	-6,0	30,1	0,0				
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	86,1	-49,7	-2,7	0,0	-0,2	0,0	31,8	0,0	1,9	-6,0	27,7	0,0				
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	147,4	-54,4	-3,6	-13,1	-0,3	0,0	31,7	0,0	3,0	-7,3	27,4	0,0				
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	146,8	-54,3	-3,6	-7,4	-0,3	2,9	29,5	0,0	3,0	-7,3	25,2	0,0				
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	81,9	-49,3	-1,0	0,0	-0,2	0,0	22,6	0,0	1,9	0,0	24,5	0,0	0,0	22,6		
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	139,4	-53,9	-2,7	0,0	-0,3	0,0	16,1	0,0	1,9	0,0	18,1	0,0	0,0	16,1		
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	146,8	-54,3	-3,6	-7,4	-0,3	2,0	19,6	0,0	3,0	-7,3	15,4	0,0				



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 5.5

Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 2

Dierdorf Norma Ausbreitungsberechnung Norma Markt

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet (LrT)	ZR (LrT)	dLw (LrT)	LrT	Cmet (LrN)	dLw (LrN)	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)

INr 7 IO 07 Hinter der Brauerei 5		HR NO	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 47,8	dB(A)	LrN 20,8	dB(A)															
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	98,0	-50,8	-3,2	-0,2	-0,2	0,2	48,7	0,0	1,9	-6,0	44,6	0,0					
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3444,7	0	0	3	127,9	-53,1	-3,7	-2,5	-0,2	1,1	39,3	0,0	0,8	1,2	41,2	0,0					
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	102,6	-51,2	-3,5	0,0	-0,2	1,3	58,5	0,0	6,0	-25,1	39,4	0,0					
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	102,6	-51,2	-3,5	0,0	-0,2	1,3	39,5	0,0	1,9	-9,0	35,4	0,0					
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	142,7	-54,1	-3,7	-7,5	-0,3	1,0	38,3	0,0	3,0	-7,3	34,1	0,0					
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	104,4	-51,4	-3,4	0,0	-0,2	0,6	36,5	0,0	1,9	-6,0	32,4	0,0					
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	126,2	-53,0	-3,7	-14,1	-0,2	0,6	4,6	0,0	0,0	20,7	25,3	0,0					
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	111,7	-52,0	-3,4	0,0	-0,2	0,8	29,3	0,0	1,9	-6,0	25,2	0,0					
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	153,1	-54,7	-3,8	-9,5	-0,3	5,2	29,1	0,0	3,0	-7,3	24,9	0,0					
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	125,2	-52,9	-3,6	-2,1	-0,2	1,0	26,4	0,0	1,9	-6,0	22,3	0,0					
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	107,9	-51,7	-2,2	0,0	-0,2	0,0	18,9	0,0	1,9	0,0	20,8	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	18,9
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	143,7	-54,1	-3,0	0,0	-0,3	0,6	16,2	0,0	1,9	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0	18,1	0,0	16,2
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	153,1	-54,7	-3,8	-11,6	-0,3	6,8	19,5	0,0	3,0	-7,3	15,3	0,0					



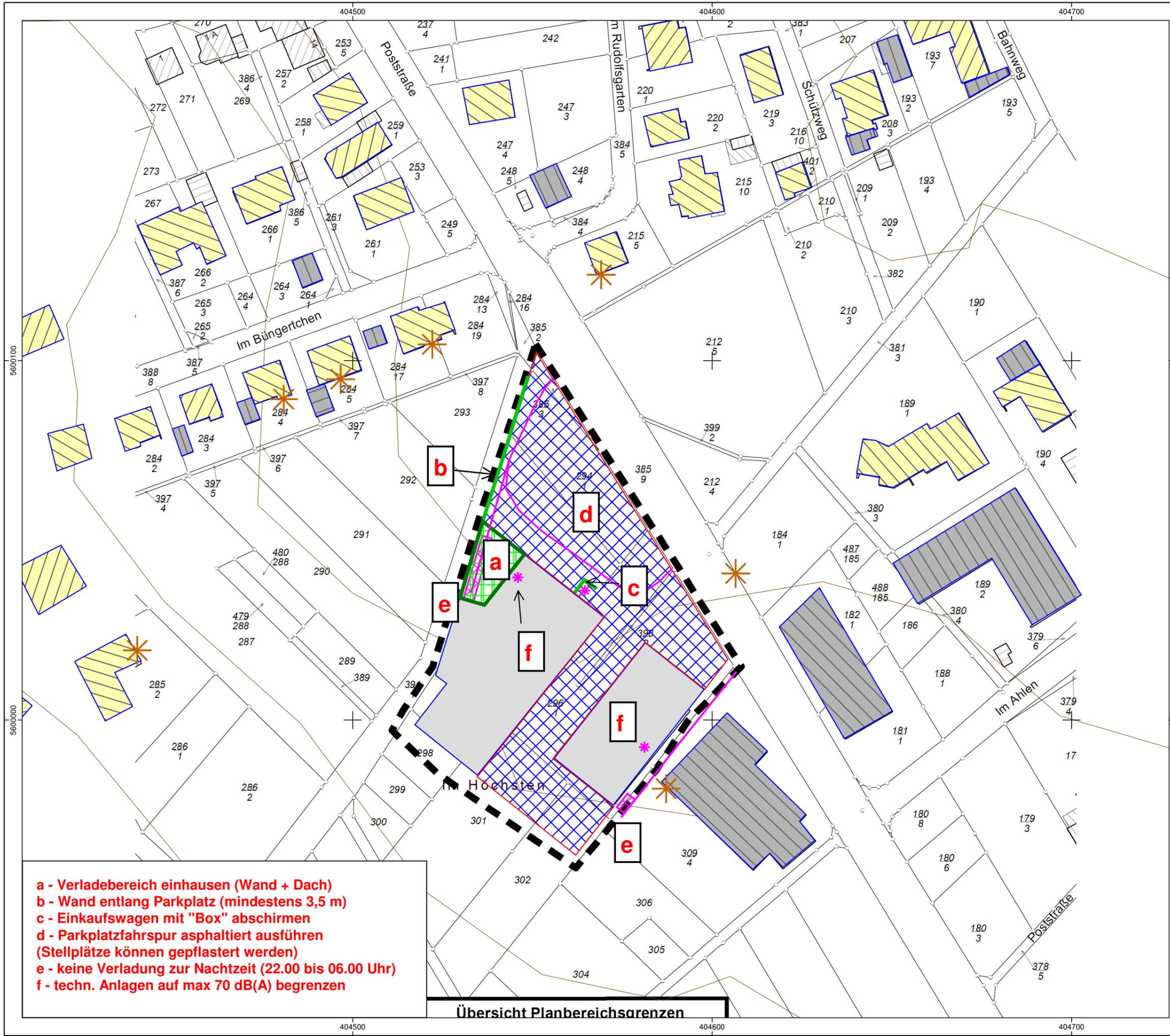
Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 5.6

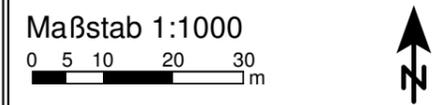
Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+ADl+A_{div}+A_{gr}+A_{bar}+A_{atm}+A_{fol_site_house}+A_{wind}+dL_{refl}$
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
Cmet (LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht





- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Immissionsort
 - Parkplatz
 - Linienschallquelle
 - Flächenschallquelle
 - Höhenlinie
 - Industriehalle
 - Schallquelle
 - Dachfläche
 - Wand



Projekt: 17579
Dierdorf Norma

Bearbeiter: Daleiden	Datum: 30.09.2016
-------------------------	----------------------

Bezeichnung:
Maßnahmenplan

- a - Verladebereich einhausen (Wand + Dach)**
- b - Wand entlang Parkplatz (mindestens 3,5 m)**
- c - Einkaufswagen mit "Box" abschirmen**
- d - Parkplatzfahrspur asphaltiert ausführen (Stellplätze können gepflastert werden)**
- e - keine Verladung zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr)**
- f - techn. Anlagen auf max 70 dB(A) begrenzen**

Übersicht Planbereichsarenzen

Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 3

Dierdorf Norma Einzelpunktberechnung Norma Markt mit Maßnahmen

IO	Bezeichnung	SW	HR	Nutzung	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrT,diff dB(A)	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,T, dB(A)	LT,max dB(A)	RW,N, dB(A)	LN,max dB(A)
1	IO 01 Poststrasse 20	EG	SW	GE	65	65,1	0,1	50	32,1	-17,9	95	94	70	
2	IO 02 GE Parzelle 184/1	1.OG		GE	65	57,8	-7,2	50	29,3	-20,7	95	75	70	
3	IO 03 Im Rudolfgarten 2	1.OG	S	MI	60	50,9	-9,1	45	22,3	-22,7	90	72	65	
4	IO 04 Im Büngertchen 1	1.OG	S	WA	55	48,7	-6,3	40	25,3	-14,7	85	69	60	
5	IO 05 Im Büngertchen 3	2.OG	S	WA	55	45,5	-9,5	40	25,5	-14,5	85	66	60	
6	IO 06 Im Büngertchen 5	1.OG	S	WA	55	43,8	-11,2	40	23,8	-16,2	85	60	60	
7	IO 07 Hinter der Brauerei 5	1.OG	NO	WA	55	41,0	-14,0	40	20,8	-19,2	85	65	60	



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 7.1

Legende

IO		Nummer des Immissionsorts
Bezeichnung		Name des Immissionsorts
SW		Stockwerk
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht



Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 3

Dierdorf Norma Ausbreitungsberechnung Norma Markt mit Maßnahmen

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet (LrT)	ZR (LrT)	dLw (LrT)	LrT	Cmet (LrN)	dLw (LrN)	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)
INr 1 IO 01 Poststrasse 20																							
		HR	SW	RW,T	65	dB(A)	RW,N	50	dB(A)	LrT	65,1	dB(A)	LrN	32,1	dB(A)								
Verladung Getränkemarkt	Fläche			100,	89,1	12,3	0	0	3	11,9	-32,5	0,0	0,0	0,0	1,8	72,1	0,0	0,0	-7,3	64,8	0,0		
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie			89,1	72,0	51,8	0	0	3	10,1	-31,1	0,0	-2,1	0,0	1,1	59,6	0,0	0,0	-7,3	52,4	0,0		
Parkplatz Norma	Parkplatz			94,7	59,4	3442,0	0	0	3	47,5	-44,5	-2,4	-6,9	-0,2	0,1	43,8	0,0	0,0	1,2	44,9	0,0		
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie			80,1	63,0	51,8	0	0	3	10,1	-31,1	0,0	-2,1	0,0	0,2	49,7	0,0	0,0	-7,3	42,4	0,0		
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt			70,0	70,0		0	0	2	13,6	-33,7	0,0	-16,4	0,0	9,6	31,9	0,0	0,0	0,0	31,9	0,0	0,0	31,9
Einkaufswagen	Punkt			72,0	72,0		0	0	3	59,8	-46,5	-3,4	-21,5	-0,1	2,3	5,8	0,0	0,0	20,7	26,6	0,0		
Verladung	Fläche			100,	83,0	50,7	0	0	3	80,8	-49,1	-3,5	-22,6	-0,2	2,4	30,0	0,0	0,0	-5,5	24,4	0,0		
techn Anlagen Norma	Punkt			70,0	70,0		0	0	3	71,9	-48,1	-1,4	-7,1	-0,1	2,7	18,9	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	18,9
LKW Norma Rücksetzen	Linie			87,8	72,0	38,4	0	0	3	87,6	-49,8	-3,7	-21,4	-0,2	5,8	21,5	0,0	0,0	-6,0	15,5	0,0		
LKW Anlieferung Norma	Linie			81,3	63,0	67,9	0	0	3	69,3	-47,8	-3,5	-20,5	-0,1	3,2	15,6	0,0	0,0	-6,0	9,6	0,0		
LKW Norma Abfahrt	Linie			81,1	63,0	64,2	0	0	3	94,9	-50,5	-3,7	-20,7	-0,2	5,6	14,5	0,0	0,0	-6,0	8,5	0,0		
Presscontainer	Punkt			90,0	90,0		0	3	3	76,7	-48,7	-3,6	-32,8	-0,1	0,0	7,7	0,0	0,0	-9,0	1,7	0,0		
Wechsel Presscontainer	Punkt			109,	109,0		0	0	3	76,7	-48,7	-3,6	-32,8	-0,1	0,0	26,7	0,0	0,0	-25,1	1,7	0,0		
INr 2 IO 02 GE Parzelle 184/1																							
		HR		RW,T	65	dB(A)	RW,N	50	dB(A)	LrT	57,8	dB(A)	LrN	29,3	dB(A)								
Parkplatz Norma	Parkplatz			94,7	59,4	3442,0	0	0	3	40,7	-43,2	-0,7	-0,2	-0,2	0,5	53,9	0,0	0,0	1,2	55,0	0,0		
Einkaufswagen	Punkt			72,0	72,0		0	0	3	42,4	-43,5	-1,2	0,0	-0,1	2,7	32,9	0,0	0,0	20,7	53,6	0,0		
Verladung	Fläche			100,	83,0	50,7	0	0	3	71,8	-48,1	-2,5	-5,5	-0,1	2,3	49,1	0,0	0,0	-5,5	43,4	0,0		
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie			89,1	72,0	51,8	0	0	3	44,7	-44,0	-0,8	-1,3	-0,1	1,4	47,3	0,0	0,0	-7,3	40,1	0,0		
Verladung Getränkemarkt	Fläche			100,	89,1	12,3	0	0	3	70,9	-48,0	-2,8	-11,4	-0,1	4,1	44,8	0,0	0,0	-7,3	37,5	0,0		
LKW Anlieferung Norma	Linie			81,3	63,0	67,9	0	0	3	36,5	-42,2	-0,4	0,0	-0,1	0,3	41,8	0,0	0,0	-6,0	35,8	0,0		
LKW Norma Rücksetzen	Linie			87,8	72,0	38,4	0	0	3	70,5	-48,0	-2,6	-1,4	-0,1	2,5	41,3	0,0	0,0	-6,0	35,3	0,0		
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie			80,1	63,0	51,8	0	0	3	44,7	-44,0	-0,8	-1,3	-0,1	1,4	38,3	0,0	0,0	-7,3	31,1	0,0		
LKW Norma Abfahrt	Linie			81,1	63,0	64,2	0	0	3	71,2	-48,0	-2,6	-0,8	-0,1	2,8	35,3	0,0	0,0	-6,0	29,3	0,0		
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt			70,0	70,0		0	0	3	54,7	-45,7	0,0	-4,7	-0,1	4,0	26,4	0,0	0,0	0,0	26,4	0,0	0,0	26,4
techn Anlagen Norma	Punkt			70,0	70,0		0	0	3	60,6	-46,6	0,0	0,0	-0,1	0,0	26,1	0,0	0,0	0,0	26,1	0,0	0,0	26,1
Presscontainer	Punkt			90,0	90,0		0	3	3	66,9	-47,5	-2,6	-16,1	-0,1	0,0	26,7	0,0	0,0	-9,0	20,6	0,0		
Wechsel Presscontainer	Punkt			109,	109,0		0	0	3	66,9	-47,5	-2,6	-16,1	-0,1	0,0	45,7	0,0	0,0	-25,1	20,6	0,0		



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 7.3

Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 3

Dierdorf Norma Ausbreitungsberechnung Norma Markt mit Maßnahmen

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet (LrT)	ZR (LrT)	dLw (LrT)	LrT	Cmet (LrN)	dLw (LrN)	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)

INr 3 IO 03 Im Rudolfsgarten 2		HR S	RW,T 60	dB(A)		RW,N 45	dB(A)		LrT 50,9	dB(A)		LrN 22,3	dB(A)													
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3442,0	0	0	3	74,0	-48,4	-2,2	-0,3	-0,4	0,3	46,7	0,0	0,0	1,2	47,9	0,0						
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	88,2	-49,9	-3,1	0,0	-0,2	1,4	51,2	0,0	0,0	-5,5	45,7	0,0						
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	88,0	-49,9	-3,2	-5,8	-0,2	4,2	20,2	0,0	0,0	20,7	40,9	0,0						
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	88,0	-49,9	-3,3	0,0	-0,2	1,4	41,1	0,0	0,0	-9,0	35,0	0,0						
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	88,0	-49,9	-3,3	0,0	-0,2	1,4	60,1	0,0	0,0	-25,1	35,0	0,0						
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	74,0	-48,4	-2,8	0,0	-0,1	0,4	40,0	0,0	0,0	-6,0	33,9	0,0						
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	55,2	-45,8	-1,4	0,0	-0,1	0,1	36,9	0,0	0,0	-6,0	30,8	0,0						
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	75,5	-48,5	-2,8	0,0	-0,1	0,4	33,2	0,0	0,0	-6,0	27,2	0,0						
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	131,8	-53,4	-3,6	-4,9	-0,2	3,1	33,1	0,0	0,0	-7,3	25,8	0,0						
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	147,2	-54,3	-3,8	-15,9	-0,3	0,0	28,7	0,0	0,0	-7,3	21,4	0,0						
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	87,4	-49,8	-1,6	0,0	-0,2	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	21,4	0,0	0,0	21,4
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	131,8	-53,4	-3,6	-4,9	-0,2	2,9	23,9	0,0	0,0	-7,3	16,6	0,0						
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	132,1	-53,4	-2,8	-1,5	-0,3	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	15,0

INr 4 IO 04 Im Büngertchen 1		HR S	RW,T 55	dB(A)		RW,N 40	dB(A)		LrT 48,7	dB(A)		LrN 25,3	dB(A)													
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3442,0	0	0	3	66,5	-47,4	-1,8	-4,7	-0,3	0,3	43,9	0,0	0,8	1,2	45,8	0,0						
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	63,3	-47,0	-2,2	-14,0	-0,1	7,0	46,7	0,0	1,9	-5,5	43,1	0,0						
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	80,7	-49,1	-3,0	-6,7	-0,2	1,4	17,4	0,0	0,0	20,7	38,2	0,0						
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	66,1	-47,4	-2,6	-20,3	-0,1	13,2	54,8	0,0	6,0	-25,1	35,7	0,0						
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	66,1	-47,4	-2,6	-20,3	-0,1	13,2	35,8	0,0	1,9	-9,0	31,7	0,0						
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	51,4	-45,2	-1,5	-12,2	-0,1	2,3	34,1	0,0	1,9	-6,0	30,0	0,0						
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	61,9	-46,8	-1,9	-4,3	-0,1	0,5	31,6	0,0	1,9	-6,0	27,6	0,0						
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	131,2	-53,4	-3,6	-6,2	-0,2	2,9	31,7	0,0	3,0	-7,3	27,4	0,0						
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	42,5	-43,6	-0,6	-9,7	-0,1	0,6	30,8	0,0	1,9	-6,0	26,7	0,0						
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	69,1	-47,8	-0,5	0,0	-0,1	0,1	24,6	0,0	1,9	0,0	26,6	0,0	0,0	0,0	26,6	0,0	0,0	24,6
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	138,6	-53,8	-3,6	-17,1	-0,3	1,0	29,2	0,0	3,0	-7,3	24,9	0,0						
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	126,7	-53,0	-2,6	-0,7	-0,2	0,4	16,8	0,0	1,9	0,0	18,7	0,0	0,0	0,0	18,7	0,0	0,0	16,8
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	131,2	-53,4	-3,6	-6,2	-0,2	2,6	22,4	0,0	3,0	-7,3	18,1	0,0						



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 7.4

Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 3

Dierdorf Norma Ausbreitungsberechnung Norma Markt mit Maßnahmen

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet (LrT)	ZR (LrT)	dLw (LrT)	LrT	Cmet (LrN)	dLw (LrN)	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)

INr 5 IO 05 Im Büngertchen 3		HR S	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 45,5	dB(A)	LrN 25,5	dB(A)														
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3442,0	0	0	3	84,3	-49,5	-1,9	-4,3	-0,5	0,3	41,9	0,0	0,8	1,2	43,9	0,0				
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	90,3	-50,1	-2,4	-6,8	-0,2	0,0	15,5	0,0	0,0	20,7	36,2	0,0				
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	65,4	-47,3	-1,0	-16,0	-0,1	1,1	39,6	0,0	1,9	-5,5	36,0	0,0				
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	142,3	-54,1	-3,2	-13,2	-0,3	0,0	32,2	0,0	3,0	-7,3	28,0	0,0				
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	139,4	-53,9	-3,1	-6,3	-0,3	2,4	31,0	0,0	3,0	-7,3	26,7	0,0				
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	74,0	-48,4	0,0	0,0	-0,1	0,2	24,5	0,0	1,9	0,0	26,5	0,0	0,0	24,5		24,5
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	59,2	-46,4	-0,7	-14,3	-0,1	1,0	30,3	0,0	1,9	-6,0	26,2	0,0				
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	74,2	-48,4	-1,4	-4,2	-0,2	0,0	30,1	0,0	1,9	-6,0	26,0	0,0				
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	69,5	-47,8	-1,5	-23,4	-0,1	3,1	42,2	0,0	6,0	-25,1	23,1	0,0				
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	57,3	-46,2	-0,7	-12,1	-0,1	0,3	25,3	0,0	1,9	-6,0	21,2	0,0				
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	132,7	-53,5	-2,2	0,0	-0,3	1,5	18,6	0,0	1,9	0,0	20,6	0,0	0,0	18,6		18,6
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	69,5	-47,8	-1,5	-23,4	-0,1	3,1	23,2	0,0	1,9	-9,0	19,1	0,0				
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	139,4	-53,9	-3,1	-7,3	-0,3	2,9	21,5	0,0	3,0	-7,3	17,2	0,0				

INr 6 IO 06 Im Büngertchen 5		HR S	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 43,8	dB(A)	LrN 23,8	dB(A)														
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3442,0	0	0	3	96,7	-50,7	-3,0	-4,4	-0,4	0,3	39,5	0,0	0,8	1,2	41,5	0,0				
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	99,6	-51,0	-3,1	-11,6	-0,2	6,1	15,3	0,0	0,0	20,7	36,0	0,0				
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	72,0	-48,1	-2,3	-15,8	-0,1	0,8	37,4	0,0	1,9	-5,5	33,8	0,0				
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	76,5	-48,7	-2,6	-11,0	-0,1	0,3	49,8	0,0	6,0	-25,1	30,8	0,0				
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	147,4	-54,4	-3,6	-13,1	-0,3	0,0	31,7	0,0	3,0	-7,3	27,4	0,0				
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	76,5	-48,7	-2,6	-11,0	-0,1	0,3	30,8	0,0	1,9	-9,0	26,7	0,0				
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	146,8	-54,3	-3,6	-8,0	-0,3	3,0	29,0	0,0	3,0	-7,3	24,8	0,0				
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	81,9	-49,3	-1,0	0,0	-0,2	0,0	22,6	0,0	1,9	0,0	24,5	0,0	0,0	22,6		22,6
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	86,1	-49,7	-2,7	-3,9	-0,2	0,0	27,8	0,0	1,9	-6,0	23,7	0,0				
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	68,5	-47,7	-2,2	-13,7	-0,1	0,3	27,4	0,0	1,9	-6,0	23,3	0,0				
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	139,4	-53,9	-2,7	0,0	-0,3	1,8	17,9	0,0	1,9	0,0	19,9	0,0	0,0	17,9		17,9
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	68,8	-47,7	-2,3	-11,8	-0,1	0,1	22,3	0,0	1,9	-6,0	18,2	0,0				
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	146,8	-54,3	-3,6	-8,0	-0,3	3,2	20,2	0,0	3,0	-7,3	15,9	0,0				



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 7.5

Proj. Nr. 17579
Erg. Nr. 3

Dierdorf Norma Ausbreitungsberechnung Norma Markt mit Maßnahmen

Schallquelle	Quelltyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Cmet (LrT)	ZR (LrT)	dLw (LrT)	LrT	Cmet (LrN)	dLw (LrN)	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)

INr 7 IO 07 Hinter der Brauerei 5		HR NO	RW,T 55	dB(A)	RW,N 40	dB(A)	LrT 41,0	dB(A)	LrN 20,8	dB(A)															
Parkplatz Norma	Parkplat		94,7	59,4	3442,0	0	0	3	127,9	-53,1	-3,7	-5,1	-0,4	1,1	36,6	0,0	0,8	1,2	38,5	0,0					
Verladung Getränkemarkt	Fläche		100,	89,1	12,3	0	0	3	142,7	-54,1	-3,7	-7,5	-0,3	1,0	38,3	0,0	3,0	-7,3	34,1	0,0					
Verladung	Fläche		100,	83,0	50,7	0	0	3	98,0	-50,8	-3,2	-14,0	-0,2	0,0	34,8	0,0	1,9	-5,5	31,2	0,0					
Wechsel Presscontainer	Punkt		109,	109,0		0	0	3	102,6	-51,2	-3,5	-11,5	-0,2	0,0	45,6	0,0	6,0	-25,1	26,5	0,0					
LKW Anlieferung Getränkemarkt	Linie		89,1	72,0	51,8	0	0	3	153,1	-54,7	-3,8	-9,5	-0,3	5,2	29,1	0,0	3,0	-7,3	24,9	0,0					
Einkaufswagen	Punkt		72,0	72,0		0	0	3	126,2	-53,0	-3,7	-14,9	-0,2	0,7	3,9	0,0	0,0	20,7	24,6	0,0					
Presscontainer	Punkt		90,0	90,0		0	3	3	102,6	-51,2	-3,5	-11,5	-0,2	0,0	26,6	0,0	1,9	-9,0	22,5	0,0					
LKW Norma Rücksetzen	Linie		87,8	72,0	38,4	0	0	3	104,5	-51,4	-3,4	-12,3	-0,2	1,4	25,0	0,0	1,9	-6,0	20,9	0,0					
techn Anlagen Norma	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	107,9	-51,7	-2,2	0,0	-0,2	0,0	18,9	0,0	1,9	0,0	20,8	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	18,9
techn Anlagen Getränkemarkt	Punkt		70,0	70,0		0	0	3	143,7	-54,1	-3,0	0,0	-0,3	0,6	16,2	0,0	1,9	0,0	18,1	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0	16,2
LKW Anlieferung Norma	Linie		81,3	63,0	67,9	0	0	3	125,2	-52,9	-3,6	-7,9	-0,2	1,9	21,6	0,0	1,9	-6,0	17,5	0,0					
LKW Norma Abfahrt	Linie		81,1	63,0	64,2	0	0	3	111,9	-52,0	-3,4	-10,3	-0,2	1,6	19,8	0,0	1,9	-6,0	15,7	0,0					
LKW Abfahrt Getränkemarkt	Linie		80,1	63,0	51,8	0	0	3	153,1	-54,7	-3,8	-9,5	-0,3	4,4	19,3	0,0	3,0	-7,3	15,0	0,0					



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 7.6

Dierdorf Norma

Ausbreitungsberechnung Norma Markt mit Maßnahmen

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+ADl+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl$
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
Cmet (LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

