

Ingenieurbüro für

- Bauphysik
- Lärm-Immissionsschutz
- Raumakustik

Schalltechnische Untersuchung

- Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan "Nord-West II" (WA) in 85405 Nandlstadt

Bericht-Nr.: 19-004-02

**Auftraggeber: Markt Nandlstadt
Rathausplatz 1**

85405 Nandlstadt

Petershausen, den 03.05.2019

Zusammenfassung

Im Zuge des Aufstellungsverfahrens für den Bebauungsplan "Nord-West II" (WA) in 85405 Nandlstadt sollte zur Würdigung des Belangs Schallschutz eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden.

a) Verkehrslärm: Im Süden des Baugebiets verläuft die Kreisstraße FS 32. Im Rahmen der Untersuchung waren die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die Straßenverkehrsgläusche zu prognostizieren und anhand einschlägiger Beurteilungskriterien zu beurteilen.

Die Beurteilungspegel überschreiten am Südrand des Plangebiets die schalltechnischen Orientierungswerte (STOW) für allgemeine Wohngebiete (WA) um bis zu 4 dB(A), dies aber nur an den Südfassaden der ersten Häuserreihe (Parzellen 1-3). Die Immissionsgrenzwerte (IGW) für Wohngebiete, die im Regelfall die Grenze des Abwägungsspielraums darstellen, werden überall eingehalten.

Für die erste Häuserzeile soll festgesetzt werden, dass für Schlaf- und Kinderzimmer, die ausschließlich Fenster in der Südfassade haben, eine alternative fensterunabhängige Lüftung vorgehalten wird.

b) Anlagen

Die von dem REWE-Markt südlich der Kreisstraße FS 32 ausgehenden Geräuschimmissionen waren auf der Basis einer Betriebsbeschreibung (Ortstermin mit Betreiber-Interview) an der nächstliegenden Bebauung rechnerisch zu prognostizieren. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden tagsüber und nachts (eine Nachtanlieferung) eingehalten.

Somit ist das Plangebiet aus Sicht des Schallschutzes zum Wohnen ohne Einschränkung geeignet.

Zur Aufnahme in die Satzung des Bebauungsplans wurden Textvorschläge als Festsetzungen und für Hinweise/Umweltbericht/Begründung formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung und Situation	4
2	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	5
2.1	Planungsunterlagen	5
2.2	Gesetze, Regelwerke, Literatur, Software.....	6
3	Flächennutzungen und schutzbedürftige Nutzungen	7
3.1	Bestehende und geplante Nutzungen	7
3.2	Immissionsorte	9
4	Beurteilungskriterien	10
4.1	Beurteilung von Straßenverkehrslärm.....	11
4.2	Beurteilung von Anlagenlärm	13
5	Beurteilung von Straßenverkehrsgeräuschen (FS 32)	14
5.1	Schallemission	14
5.2	Schallimmissionen.....	15
5.3	Beurteilung	17
5.4	Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109	17
5.5	Lüftung von Schlaf- und Kinderzimmern	18
6	Beurteilung von Gewerbegeräuschen (REWE-Markt)	18
6.1	Betriebsbeschreibung.....	19
6.2	Schallemissionen	20
6.2	Schallimmissionen.....	24
6.3	Beurteilung	25
6.4	Spitzenpegel.....	25
6.5	Qualität der Prognose	26
7	Auflagensvorschläge	27
7.1	Festsetzungen.....	27
7.2	Hinweise/Umweltbericht/Begründung	27

Anhang:

- Anlage 1: Formelzeichen und Abkürzungen (Schallimmissionsschutz)
- Anlage 2a+b: Berechnung der Schallemissionspegel der FS 32
- Anlage 3a+b: Rasterlärmkarten tags und nachts (Verkehrsgeräusche)
- Anlage 4: Lageplan der EDV-Eingabedaten (Gewerbegeräusche)
- Anlage 5a+b: Ausbreitungsberechnung, tags und nachts; IO2 und IO1
- Anlage 6: Legende zu Anlage 5a+b
- Anlage 7a+b: Bildnachweis REWE-Markt

1 Aufgabenstellung und Situation

Der Markt Nandlstadt plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Nord-West II" als Wohngebiet (WA). Im Zuge dieses Verfahrens ist anhand einer schalltechnischen Untersuchung die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen. In diesem Zusammenhang sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [2] zu berücksichtigen. Insbesondere sollen schädliche Umwelteinwirkungen bei der Planung so weit wie möglich vermieden werden (§ 50 BImSchG) [1]. Zu beachten ist ferner § 15 BauNVO.

Das Plangebiet wird im Süden von der Kreisstraße FS 32 begrenzt. Im Osten schließt sich bestehende Wohnbebauung an. Im Norden und Westen bestehen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Das Plangebiet umfasst u.a. die Flur-Nrn. 722 und 725. Lt. Vorentwurf [a] ist hier Wohnbebauung (allgemeines Wohngebiet WA) vorgesehen. Das Gelände steigt nördlich der Mainburger Straße um ca. 6 % nach Norden an.

Südlich des Plangebiets bestehen Märkte (REWE-Markt und ein Getränkemarkt); diese liegen mit ihren Außenanlagen etwas tiefer als die Straße.

Die Abb. 1 zeigt die Lage des Plangebiets in der digitalen Ortskarte.

Aufgabe dieser Untersuchung ist es zum einen, die auf das Baugebiet einwirkenden Verkehrsgeräuschimmissionen von der Kreisstraße FS 32 (Mainburger Straße) zu ermitteln und anhand der Orientierungswerte (ORW) der DIN 18005 und der Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16.BImSchV zu beurteilen. Ggf. sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Dazu sind die Anforderungen der als technische Baubestimmung gemäß BayBO eingeführten DIN 4109 bzgl. einer ausreichend hohen Schalldämmung der Außenbauteile von Wohnungen und schutzbedürftigen Arbeitsräumen gegen Außenlärm, sowie die Anforderungen bzgl. der Hygiene (ausreichende Raumlüftung) zu berücksichtigen.



Abb. 1: Lage des Bebauungsplans "Nord-West II"; Digitale Ortskarte

Zum anderen sind die Geräuschimmissionen zu ermitteln und zu beurteilen, die von dem südlich der Kreisstraße FS 32 gelegenen REWE-Markt (Flur-Nr. 685/6, Mainburger Straße 29) ausgehen.

2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

2.1 Planungsunterlagen

- [a] Bebauungsplan "Nord-West II" des Markts Nandlstadt, Vorentwurf, 20.09.2018; Planer: Wacker Planungsgesellschaft mbH & Co. KG, Bahnhofstraße 3, 85405 Nandlstadt
- [b] Katasterpläne, Luftbildkarten (Ausschnitt), Bayerische Geodatenverwaltung
- [c] Baysis: Verkehrszählung 2015; Kreisstraße FS 32 (Zählstelle 74369712),
- [d] Div. Telefonate und Abstimmungen mit dem Planer und dem Auftraggeber zwischen dem 15.01. und dem 03.04.2019
- [e] Ortstermin am 28.03.2019

2.2 Gesetze, Regelwerke, Literatur, Software

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BGBl. I S. 1274) zuletzt geändert 08.09.2019 (BGBl. I S. 432)
- [2] Baugesetzbuch - BauGB - in der aktuellen Fassung
- [3] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke, i.d.F.v. 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786)

Straßenverkehr:

- [4] "Verkehrslärmschutzverordnung"; 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269)
- [5] "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90", Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [6] "Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Q", Ausgabe 1996, Bild A1: Entwicklung der Zunahmefaktoren F der gesamten Fahrleistungen der Kraftfahrzeuge in den westlichen Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2015
- [7] "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht 2010, INTRAPLAN Consult GmbH, Orleansplatz 5a, 81667 München

Bauleitplanung:

- [8] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren vom 3. August 1988, Nr. II B 8 4641.1 001/87, Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau, Einführung der DIN 18005 Teil 1
- [9] DIN 18005-1:2002-07 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, nebst Beiblatt 1 "Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" (1987-05)
- [10] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts v. 22.07.2007, 4 CN 2.06
- [11] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts v. 17.03.2005, 4 A 18.04

Anlagengeräusche:

- [12] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998
- [13] "Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen", 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)
- [14] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen", Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [15] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten", Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)

Schallschutz der Außenbauteile von Gebäuden:

- [16] DIN 4109:2016-07 sowie 2018-01; Teile 1 und 2 "Schallschutz im Hochbau"

Schallausbreitung:

- [17] DIN ISO 9613-2:1999 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [18] Rechenprogramm "SoundPLAN", Braunstein + Berndt GmbH, Version 8.0.

3 Flächennutzungen und schutzbedürftige Nutzungen

3.1 Bestehende und geplante Nutzungen

Die folgende Abb. 2 zeigt die bestehende Bebauung in der Umgebung des Plangebietes in einem Luftbild mit Flurgrenzen (Luftbildkarte).



Abb. 2: Bebauungsplan "Nord-West II" (WA) und Umgebung (Luftbildkarte)

Der Getränkemarkt im Osten des REWE-Markts (mit einem Parkplatz östlich des Getränkemarktgebäudes) ist bereits so weit vom Plangebiet entfernt, dass dessen Geräuschmissionen gegenüber denen vom REWE-Markt vernachlässigt werden können.

Ebenfalls vernachlässigt werden können die Geräuschmissionen des Gärtnereibetriebs im Südwesten des Plangebiets.

In der nachfolgenden Abbildung 3 ist der Vorentwurf des Bebauungsplanes dargestellt. Er enthält Wohnbebauung in der Form von Einzel-, Doppel- und Mehrfamilienhäusern, letztere sind im Süden des Plangebiets gelegen, davon drei an der Mainburger Straße.



Abb. 3: Vorentwurf Bebauungsplan "Nord-West II" (Ausschnitt) ● Immissionsorte

3.2 Immissionsorte

Die Geräuschimmissionen der Ortsdurchgangsstraße "Mainburger Straße" (FS 32) werden zum einen als "Rasterlärmkarte" mit flächenhafter Berechnung der Geräuschimmissionen in einer Höhe von 2 m über Gelände erstellt. Diese zeigt die Geräuschbelastung auf den Freiflächen sowie an den Erdgeschossen der geplanten Gebäude.

Zum anderen wird eine "Gebäudelärmkarte" berechnet, die die Geräuschbelastung an den Fassaden der angrenzend an die Straße geplanten Gebäude (Annahme der Bauweise: II+D) darstellt, jeweils für das Stockwerk mit der höchsten Belastung.

Die vom REWE-Markt südlich der FS 32 ausgehenden Geräusche werden an folgenden Immissionsorten berechnet:

Tabelle 1: Maßgebende Immissionsorte (siehe auch Abb. 3)

Index	Stockwerke	Flur-Nr.	BauNVO	Fassade	Adresse / Parzelle
IO1	II+D	722	WA	O	Parzelle 3
IO2	II+D	715/11	WA	S	Hopfenstr. 25

BauNVO: Einstufung gemäß Bau-Nutzungsverordnung und TA Lärm

4 Beurteilungskriterien

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der Bauleitplanung ist gemäß der Bekanntmachung [8] die DIN 18005-1 Teil 1, "Schallschutz im Städtebau" nebst zugehörigen Beiblatt 1 eingeführt worden. Inzwischen gilt die Ausgabe 2002 [9] dieser Norm.

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (zumindest bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen, in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkungen grundsätzlich durch Lärminderungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden. Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht möglich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden. Andernfalls ist durch bauliche Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen zumindest eine unzumutbare Beeinträchtigung von Aufenthaltsräumen zu verhindern, d.h. es ist hierbei sicherzustellen, dass bestimmte Anhaltswerte des Innenpegels nicht überschritten werden.

Die hier zutreffenden Orientierungswerte (tags/nachts) gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 (Auszug)

Gebietsbeschreibung	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A)	
	Tag	Nacht
bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	55	45 bzw. 40

Weitere Erläuterungen, zitiert aus Beiblatt1 zu DIN 18005-1:

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Für Verkehrsgläusche ist demnach der höhere der beiden Nachtwerte maßgebend. Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte (Beiblatt 1 DIN 18005-1, Teil 1):

Die ... Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

[...]

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

[...]

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, 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.

4.1 Beurteilung von Straßenverkehrslärm

Für die Beurteilung der Straßenverkehrsgläusche nach DIN 18005 sind im vorliegenden Fall somit folgende schalltechnische Orientierungswerte heranzuziehen:

- in allgemeinen Wohngebieten (WA) tagsüber 55 dB(A); nachts 45 dB(A).

Im Regelfall bilden die bei der Planung oder Änderung von Verkehrswegen zu beachtenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [4] die Grenze des Abwägungsbereichs (Abwägungsschwelle nach § 1 Abs. 7 BauGB) von den Orientierungswerten der DIN 18005. An öffentlichen Verkehrswegen sollten folgende Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

- in Wohngebieten (WR und WA) tagsüber 59 dB(A); nachts 49 dB(A).

Werden diese Immissionsgrenzwerte überschritten, so ist zum einen festzustellen, dass sich der untersuchte Bereich für eine Wohnnutzung nur bedingt eignet, und es ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass keine ungesunden Wohnverhältnisse entstehen (vgl. Urteil [10], S. 8).

Die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind im Regelfall als gegeben anzusehen, so lange eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und **Mischgebiete** von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang wird im Leitsatz zum Urteil [11] folgendes ausgeführt:

*"...Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV eine Orientierung. Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16.BImSchV für Dorf- und **Mischgebiete** festgelegten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. / § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot **keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen...**"*

Dieser Ansatz entspricht näherungsweise auch den Leitlinien der WHO, nach deren Einschätzung Dauerschallpegel über 65 dB(A) als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen sind und daher soweit als möglich vermieden werden sollten.

Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm:

Der erforderliche bauliche Schallschutz der Außenbauteile gegen Außenlärm ist auf Basis der festgestellten Lärmbelastung nach der als Technische Baubestimmung eingeführten DIN 4109 [16] zu bemessen.

Anforderungen an Raumbelüftung und Nachtschlaf:

Ein aus hygienischen Gründen erforderlicher Mindestluftwechsel ist in der Energieeinsparverordnung (EnEV) gefordert und in DIN 1946-6 genauer definiert.

Tagsüber ist bei Aufenthaltsräumen eine manuelle Fensterlüftung (z.B. Stoßlüftung) zumutbar. Nachts ist jedoch ein ungestörter Schlaf bei ausreichender Raumbelüftung sicherzustellen.

Ab einem Beurteilungspegel von 45 dB(A) ist gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 ein ungestörter Schlaf bei gekippt geöffnetem Fenster oft nicht mehr möglich. Für entsprechend belastete Schlafräume ist eine ausreichende Raumbelüftung bei niedrigem Rauminnenpegel sicherzustellen, z.B. durch schalldämpfende, hinterlüftete Vorbauten oder durch schallgedämpfte mechanische Lüftungseinrichtungen.

4.2 Beurteilung von Anlagenlärm

Für die Beurteilung der Geräusche, die von dem bestehenden REWE-Markt südlich der FS 32 ausgehen, werden folgende Orientierungswerte herangezogen, die der Höhe nach den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [12] entsprechen:

- in allgemeinen Wohngebieten WA: tagsüber 55 dB(A); nachts 40 dB(A).

Zusätzliche Regelungen nach TA Lärm [12] :

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist nach TA Lärm die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r , zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe d bis f der TA Lärm [also auch in allgemeinen Wohngebieten] bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) auf die Teilpegel folgender Teilzeiten (nachfolgend "Ruhezeiten" genannt) zu berücksichtigen:

- an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr;
- an Sonn- und Feiertagen 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr.

Zusätzlich gelten gemäß Nr. 7.4 TA Lärm u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

5 Beurteilung von Straßenverkehrsgläuschen (FS 32)**5.1 Schallemission**

Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel L_r aus Straßenverkehr nach RLS-90 [5] ist der Emissionspegel $L_{m,E}$. Er ist definiert als Mittelungspegel über die Beurteilungszeiträume - tags bzw. nachts - in 25 m Abstand seitlich von der Achse des betrachteten Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung und bezieht sich auf eine Höhe von 3,5 m über der Straßenoberkante. Der Emissionspegel ist ein Maß für die von einem Streckenabschnitt ausgehende Schallbelastung, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegebenheiten. Er wird wesentlich bestimmt durch Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge sowie die Fahrbohnoberfläche. Unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Ausgangsdaten wurden die Emissionen nach der Richtlinie RLS-90 für die hier relevante Straße FS 32 berechnet.

Verkehrsmengen:

Die nachfolgend für die Emissionsansätze aufgeführten Verkehrszahlen basieren für die FS 32 auf der Zählung 2015 [c].

Im Rahmen der Bauleitplanung sollte bzgl. der Verkehrszahlen ein Planungshorizont von mind. 10 Jahren berücksichtigt werden. Die hierfür früher maßgeblichen RAS-Q [6] enthielten Faktoren bis zum Prognosehorizont 2015. Da offenbar keine weitere Fortschreibung der RAS-Q erfolgt, wurde für die FS 32 eine Extrapolation der Verkehrsmenge um 0,6 % pro Jahr gemäß der "Verkehrsprognose 2025" [7] bis zum Jahr 2029 vorgenommen. Die angesetzten Zunahmefaktoren bzw. alle zugrunde liegenden Verkehrsmengen enthält die Anlage 2a+b im Anhang.

Nachfolgend, in Tabelle 3, werden die der Prognose zu Grunde gelegten Verkehrszahlen dargestellt.

Tabelle 3: Verkehrszahlen für die FS 32, Lkw-Anteile (tags/nachts)

Abschnitt	DTV [Kfz / 24 h]	M _{Tag} [Kfz / h]	M _{Nacht} [Kfz / h]	Lkw-Anteil p _{Tag} [%]	Lkw-Anteil p _{Nacht} [%]
FS 32; Zählung 2015	1.743	101	16	5,3	4,5
FS 32; Prognose 2029	1.889	109	17	5,3	4,5

DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

M = durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke

Fahrbahnarten und Geschwindigkeit:

Als weitere relevante Größen bei der Emissionsberechnung sind der Einfluss des Fahrbahnoberbaus sowie die Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen. Die Werte D_{StrO} für unterschiedliche Bauarten sind der Anlage 1, Tabelle B zur 16. BImSchV bzw. der RLS-90 Tabelle 4, Seite 14 entnommen worden. Für den Untersuchungsbe- reich wurde jeweils Gussasphalt mit $D_{StrO} = 0$ dB(A) angesetzt.

Das Ortsschild soll nach Mitteilung der Planer künftig etwa an der Einmündung vom Grundstück der Gärtnerei Heinzlmair aufgestellt werden. Die FS 32 liegt dann im Bereich des Bebauungsplans innerhalb der Ortschaft, somit beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h. Westlich des Ortsschildes beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw 100 km/h und für schwere Lkw 60 km/h.

Ein Zuschlag für Steigungen war nicht zu berücksichtigen, da die Steigung weniger als 5% beträgt (nach ausgemessenen Höhenlinien-Distanzen ca. 3 %).

Emissionspegel:

Unter Berücksichtigung dieser Ausgangsdaten wurden die Emissionspegel nach der Richtlinie RLS-90 berechnet. Entsprechend den Differenzen zwischen den Emissi- onspegeln in der Tagszeit und in der Nachtzeit (siehe Tab. 3) sind auch die Schall- immissionen der FS 32 nachts um rund 8 dB(A) niedriger zu erwarten als tagsüber.

Tabelle 4: Emissionspegel der FS 32, Prognose-Planfall 2029

Straße	$L_{m,E}$, Tag	$L_{m,E}$ Nacht
FS 32 innerorts	54,1 dB(A)	46,1 dB(A)
FS 32 außerorts	58,7 dB(A)	50,6 dB(A)

5.2 Schallimmissionen

In Übereinstimmung mit der DIN 18005 wurden die mit den o.g. Orientierungswerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r nach dem Verfahren der RLS-90 berechnet.

Die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) wurde mit dem Pro- gramm "Soundplan" durchgeführt [18].

Das Gelände weist im relevanten Bereich keine großen Höhenunterschiede auf und kann im Rahmen der vorliegenden Untersuchung als eben angesetzt werden, weil sich die Höhenunterschiede nicht relevant auf das Rechenergebnis auswirken.

Die Schallimmissionen wurden für folgende Situationen berechnet:

- Geräuschbelastung der Freiflächen: flächenhafte Berechnung der Geräuschimmissionen in einer Höhe von 2 m über Gelände (wichtig für die Beurteilung der Belastung der Außenwohnbereiche tagsüber sowie der Erdgeschosse); und Berechnung in 5 m Höhe (wichtig für die Belastung der meist in den oberen Geschossen liegenden Schlafräume); die Abschirmwirkung und die Schallreflexion an den geplanten Gebäuden werden bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt
- Geräuschbelastung der Fassaden: Gebäudelärmkarte für das Stockwerk mit den höchsten Beurteilungspegeln (in der Regel das höchste Stockwerk)

Die entsprechenden Lärmkarten sind in den Anlagen 3a+b im Anhang dargestellt.

An den am nächsten zur Mainburger Straße liegenden Wohnhäusern der Parzellen 1-3 ergeben sich an den Fassadenmitten jeweils die folgenden Beurteilungspegel für die Tageszeit / die Nachtzeit:

Tabelle 5: Beurteilungspegel L_r an den Fassaden der Wohnhäuser auf Parz. 1-3

HR	L _r T / N	STOW T / N	Ü. T / N	IGW T / N	Ü. T / N
S	57 / 49	55 / 45	+2 / + 4	59 / 49	- / -
O	53 / 45	55 / 45	- / -	59 / 49	- / -
W	53 / 45	55 / 45	- / -	59 / 49	- / -
N	52 / 44 *	55 / 45	- / -	59 / 49	- / -

Legende:

Alle Werte in dB(A)

HR : Himmelsrichtung der Fassade

T / N : Tags / nachts

STOW : Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

IGW : Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Ü. : Überschreitung der STOW bzw. IGW

* : Abgeleitet aus dem L_r der Südfassade abzüglich 5 dB(A)

5.3 Beurteilung

Die Werte der Tabelle 5 können wie folgt beurteilt werden:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte für die Bauleitplanung nach DIN 18005 werden nur an den Südfassaden der Wohnhäuser der Parzellen 1-3 überschritten, maximal nachts um 4 dB(A).
- Die Immissionsgrenzwerte, die regelmäßig die Grenze des Abwägungsspielraums bilden, werden nicht überschritten.
- Nachts wird nur an den Südfassaden der Wohnhäuser der Parzellen 1-3 ein Pegel von 45 dB(A) überschritten, d.h. dort sollte bei Schlafräumen eine fensterunabhängige Belüftung vorgesehen werden.

Folgende Ergebnisse können den Lärmkarten (Anlagen 3a+b) entnommen werden:

a) Geräuschbelastung der Freiflächen (Tageszeitraum maßgebend):

Die Beurteilungspegel halten den Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (55 dB(A)) überall ein, bis auf einen ca. 20 m breiten Streifen entlang der FS 32 (gemessen ab dem nördlichen Straßenrand). Der Immissionsgrenzwert für Wohngebiete (59 dB(A)) wird schon vor den Südfassaden der Häuser eingehalten.

b) Geräuschbelastung der Fassaden (Nachtzeitraum maßgebend):

Die Beurteilungspegel halten den Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (45 dB(A)) überall ein, bis auf einen ca. 30 m breiten Streifen entlang der FS 32 (gemessen ab dem nördlichen Straßenrand). Der Immissionsgrenzwert für Wohngebiete (49 dB(A)) wird schon vor den Südfassaden der Häuser eingehalten.

Da die Beurteilungspegel tags und nachts innerhalb des Abwägungsbereichs (Immissionsgrenzwerte) liegen, müssen keine Schallschutzmaßnahmen festgesetzt werden.

5.4 Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109

Der erforderliche Schallschutz von Außenbauteilen wird in Abhängigkeit vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" L_a in DIN 4109 ermittelt. Hierbei wurde das bisherige Verfahren der Ausgabe von 1989 geändert (Stichtag ist der 01.10.2018; Bekanntgabe der neuen Bayerischen Technischen Baubestimmungen), und auch die Ausgaben 2016-07 und 2018-01 unterscheiden sich bei der Art und Weise, wie L_a und das zugeordnete erforderliche Gesamt-Schalldämm-Maß der Außenbauteile $R'_{w,ges}$ definiert

werden. Die Ausgabe der Teile 1 und 2 von 2016-07 ist Technische Baubestimmung, die Ausgabe der Teile 1 und 2 von 2018-01 stellt aber das technisch modernere und flexiblere Verfahren dar.

Beide neueren Verfahren fordern für Räume "zum Schutz des Nachtschlafes" einen besseren Schallschutz, wenn die Nachtpegel des Außenlärms um weniger als 10 dB(A) unter den Tagpegel liegen (wie im vorliegenden Fall). Nur solche Räume, und nur mit Fenstern in der Südfassade der Häuser auf den Parzellen 1 - 3, würden in den Lärmpegelbereich III eingestuft werden, alle anderen Fassaden liegen (unabhängig von der Nutzung) im Lärmpegelbereich II oder I, und die für diese Bereiche erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile werden von allen üblichen Konstruktionen erreicht. Anforderungen an den baulichen Schallschutz müssen also nicht festgesetzt werden.

Zur Orientierung der Bauherren und ihrer Planer werden die Beurteilungspegel für die Häuser auf den Parzellen 1-3 unter "Hinweise" angegeben. Es bleibt dann den Planern überlassen, welche Ausgabe der DIN 4109 sie ggf. bei einem Schallschutznachweis gegen Außenlärm anwenden und welche Bereiche "zum Schutz des Nachtschlafes" gesondert zu schützen sind.

5.5 Lüftung von Schlaf- und Kinderzimmern

Für Schlaf- und Kinderzimmer der direkt an der FS 32 liegenden Häuser, die ausschließlich Fenster in der Südfassade haben, ist eine fensterunabhängige Lüftungsmöglichkeit vorzusehen. Dies kann durch eine Lüftung über schallgedämpfte mechanische Lüftungen (Fassaden-, Fenster- oder Fassadenlüfter) oder schalldämpfende, hinterlüftete Vorbauten gewährleistet werden. Näheres wird unter Hinweise / Umweltbericht / Begründung erläutert, siehe Ziffer 7.2.

6 Beurteilung von Gewerbegeräuschen (REWE-Markt)

Ein Neubau von Wohnhäusern ist gemäß § 15 BauNVO unzulässig, wenn diese Belästigungen oder Störungen ausgesetzt werden, die nach der Eigenart des Baugebiets im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind.

Die Lage des Marktes zum Plangebiet kann den Abb. 1 bis 3 entnommen werden. Die geplante Bebauung weist einen ähnlichen Abstand zum Grundstück des REWE-Markts auf wie die bestehende Wohnbebauung an der Hopfenstraße (Hausnummern

23 und 25). Allerdings wurde bisher offenbar nicht überprüft, ob die Geräuschimmissionen vom Markt die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten. Diese Prüfung wird nun für die geplante und die bestehende Wohnbebauung vorgenommen.

Theoretisch könnte die Geräuschimmission des REWE-Markts durch Messung an Immissionsorten in der Nachbarschaft bestimmt werden (siehe TA Lärm, A.3). Dem stehen jedoch viele Probleme entgegen:

- Die Messung müsste sich über den gesamten Tageszeitraum sowie eine Nachtstunde erstrecken.
- Um zu vermeiden, dass an einem nicht repräsentativen Tag gemessen wurde, müsste die Messung an weiteren Tagen wiederholt werden.
- Die Messwerte können durch die herrschende Witterung sowie durch Fremdgeräusche beeinflusst werden, u.a. durch den Straßenverkehr; ggf. müssten aufwendige Korrekturen durchgeführt werden.

Um diesen sehr hohen Aufwand und die Anfälligkeit für Unwägbarkeiten zu vermeiden, wurde eine rechnerische Schallimmissionsprognose in Anlehnung an TA Lärm, Ziffern A.2.3 bzw. A.2.4 durchgeführt.

6.1 Betriebsbeschreibung

Um Ausgangsdaten für die schalltechnische Prognose zu erhalten, wurde bei einem Ortstermin [e] mit dem Marktbetreiber, Herrn Franco Battistin, der übliche Marktbetrieb erörtert. Dabei wurden die erfahrungsgemäß wichtigsten Geräuschursachen angesprochen. Folgende Eckwerte können demnach einer Prognose zu Grunde gelegt werden:

- Öffnungszeitraum für Kunden: 07:00 - 20:00 Uhr

- Anzahl der Kunden mit Pkw pro Tag: ca. 900 (z.B. Samstag 23.03.2019, lt. Kassensbelegen). Dies ist nach unserer Erfahrung und im Vergleich mit Werten der Parkplatzlärmstudie [13] ein eher hoher Wert, der zumindest als obere Abschätzung angesehen werden kann.

In dieser Anzahl sind zwar auch Kunden enthalten, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad gekommen sind, jedoch sind Kunden nicht enthalten, die nur zum Backshop kamen; diese Effekte können nach Einschätzung des Marktbetreibers etwa gegeneinander aufgewogen werden.

- Anlieferungen: Nachts 04:00 - 05:00 Uhr ein Lkw mit Frischware, mit durchschnittlich 10, maximal 15 Rollwagen. Tagsüber eine Lkw-Anlieferung mit Vollsortiment, meist Montags und Donnerstags, meist mittags / nachmittags, dazu eine Extra-Sortiment-Anlieferung; bei beiden Anlieferungen werden zusammen ca. 5 Paletten und 15 - 20 Rollwagen entladen, Leergut wird dabei wieder mitgenommen. Alle Anlieferungen erfolgen an der überdachten Rampe an der Südseite des Markts; die Lkw legen dazu ihre Bord-Hebebühne zur Rampe über.

- Aggregate: Kühlung (Ventilatorbänke außen) und Lüftung; die Kühlanlagen laufen auch nachts.

Weitere Vorgänge, wie z.B. Anlieferungen durch Lieferwagen und mit händischem Entladen, An- und Abfahrt von Mitarbeitern, Kleinventilatoren usw. werden als hier nicht relevant eingeschätzt und vernachlässigt.

In Anlage 7 (Bildnachweis) sind die nachfolgend aufgeführten Schallquellen soweit möglich abgebildet worden. Die Lage der Schallquellen kann auch Abb. 2 entnommen werden.

6.2 Schallemissionen

Für die Prognose werden folgende Betriebsvorgänge angesetzt:

Pkw-Parkplatz:

Östlich des Marktgebäudes besteht ein Parkplatz mit ca. 50 nutzbaren Stellplätzen; weitere Stellplätze werden für die Außenpräsentation genutzt (z.B. Ausstellung von Gartenartikeln).

Für die Berechnung der Geräuschimmission nach der Parkplatzlärmstudie [13] werden als Geräuschquellen die Fläche der Stellplätze und die Fahrgassen betrachtet. Die Geräusche für Durchfahrt- und Parksuchverkehr auf den Fahrgassen werden für den östlichen Parkplatz gemeinsam berechnet (so genanntes "normales" Verfahren gemäß 8.2.1 der Studie). Die Fahrgassen haben einen Asphaltbelag. Als Geräuschursachen werden nach der Studie berücksichtigt:

- Stellplätze: Schlagen von Türen und Kofferraumdeckeln/Heckklappen, Motor anlassen
- Fahrgassen: Rollgeräusche Pkw (Durchfahrten, Parksuchverkehr) und Schieben von Einkaufswagen

Schalltechnische Untersuchung

BV Bebauungsplan "Nord-West II", 85368 Nandlstadt
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 19-004-02

S. 21/38

Die Schallemission für den Tageszeitraum 06:00 - 22:00 Uhr (16 h) wird berechnet nach

$$L_{WA} = 63 \text{ dB(A)} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(Z)$$

Z = Anzahl der Parkbewegungen pro Stunde, hier $900 \times 2 = 1.800$ Parkbew. pro 16 h

Z kann dargestellt werden als (B x N), mit

B = Anzahl der Stellplätze (hier: 50)

N = Anzahl der Parkbewegungen pro Stellplatz und pro Tagstunde,
 $= 1.800 / 50 / 16 = 2,25$

Mit den in [13] genannten Werten für Parkplätze an Einkaufszentren ergibt sich

$$L_{WA} = 63 \text{ dB(A)} + 3 + 4 + 4,0 + 0 + 10 \lg(50) + 10 \lg(2,25) = 94,5 \text{ dB(A)}.$$

Tabelle 6: Emissionen von Parkplätzen nach der Parkplatzlärmstudie [13] für den Tageszeitraum 06:00 - 22:00 Uhr

Bezeichnung	KPA	KI	B	KD	KStrO	10lg(B)	LWA,1h	Nt	Nn	dLw,t	dLw,n
Zusammengefasstes Verfahren (Stellplätze und Durchfahranteil gemeinsam):											
LWA,1h = 63 + KPA + KI + KD + KStrO + 10 lg (B) [dB(A)]											
dLw = 10 lg (N)											
REWE 50 Stellplätze	3	4	50	4,0	0,0	17,0	91,0	2,25	-	3,5	-
Legende:											
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart (an Verbrauchermärkten) . = 3 dB(A)										
K_I	Impulszuschlag; Parkplätze an V.-märkten . = 4 dB(A)										
B	Zahl der nutzbaren Stellplätze										
K_D	Durchfahranteil (für zusammengefasstes Verfahren), für $B > 10$										
K_{StrO}	Korrekturwert für Oberfläche des Fahrwegs										
$L_{WA,1h}$	Schalleistungspegel bezogen auf 1 Bewegung pro Stellplatz und Std.										
N_t bzw. N_n	Parkbewegungen pro Stellplatz und Stunde tags bzw. nachts										
$dL_{w,t}$ bzw. $dL_{w,n}$	Zeitkorrektur tags bzw. nachts (SoundPLAN)										
Größen, die im Programm "SoundPLAN" dokumentiert werden (Schallausbreitungsparameter):											
$L_{WA,1h}$ (als "Lw"), dLw											

Schallquellenart im Rechenmodell: Flächenschallquelle Parkplatz.

Schallquellenhöhe: 0,5 m über Boden.

Der Spitzenschalleistungspegel wird nach [13] mit $L_{WA,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ für das Zuschlagen einer Heckklappe bzw. eines Kofferraumdeckels bei jedem der untersuchten Parkplätze angesetzt.

Lkw-Fahrstrecken:

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [15], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse $\geq 105 \text{ kW}$ ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ für eine Lkw-Bewegung/h je Meter Fahr-

weg zum Ansatz gebracht werden. Die dabei zu Grunde gelegte mittlere Geschwindigkeit beträgt ca. 30 km/h.

Die Zeitkorrekturen dL_w ergeben sich zu

- $dL_w = 10 \lg (2 / 16) = -9,0 \text{ dB}$ tags
- $dL_w = 10 \lg (1 / 1) = 0,0 \text{ dB}$ lauteste Nachtstunde

Bei der Anfahrt können die Lkw auf dem leichten Gefälle von der Straße zur südöstlichen Ecke des Marktgebäudes fast im Leerlauf fahren, und beim Wegfahren werden sie bis zur Straße (bis zur Haltelinie) ausrollen.

Die maximale Geräuschentwicklung wird zwischen "Leerlauf" und "Rangieren" erwartet.

Der Spitzenschalleistungspegel für Lkw-Geräusche wird daher für diesen Fall nach [14] zwischen $L_{WA,max} = 94$ und 99 dB(A) erwartet und mit

- $L_{WA,max} = 97 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Schallquellenart im Rechenmodell: Linienschallquelle.

Schallquellenhöhe: 0,5 m über Boden.

Lkw-Entladung; Paletten mit Hubwagen:

Die Entladung der Lkw erfolgt an der überdachten Rampe an der Südseite des Marktgebäudes. Ein Teil der Waren wird auf Paletten angeliefert und mittels Hubwagen über die Lkw-Ladebordwand (zur Rampe übergelegt) entladen. Folgende Anzahlen von Paletten werden abgeladen:

- Haupt- / Extraanlieferungen: 5 Paletten; 07:00 - 20:00 Uhr

Nach [14] ist bei der Entladungen über die Ladebordwand eines Lkw je entladener Palette auf Hubwagen ein auf ein Entladeereignis (Palette) pro Stunde bezogener Schalleistungspegel in Höhe von

- $L_{WAT,1h} = 84 \text{ dB(A)} \ \& \ 85,2 \text{ dB(A)} = 87,7 \text{ dB(A)}$

anzusetzen. Dies entspricht einem Wechselspiel ("voll" aus dem Lkw und "leer" wieder in den Lkw). "&" steht für Pegeladdition.

Die Zeitkorrektur dL_w ergibt sich zu

- $dL_w = 10 \lg (5 / 16) = -5,1 \text{ dB}$ tags

Der Spitzenschalleistungspegel wird nach [14] mit

- $L_{WA,max} = 114 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Schallquellenart im Rechenmodell: Punktschallquelle.

Schallquellenhöhe: 0 m über Boden bzw. 1,2 m über abgesenkter Zufahrt.

Lkw-Entladung; Rollwagen:

Frischware wird überwiegend in (Gitter-)Rollwagen angeliefert. Nach [14] ist bei Entladungen über die Ladebordwand eines Lkw zur Rampe je entlademem Rollwagen ein auf ein Entladeereignis pro Stunde bezogener Schalleistungspegel in Höhe von

- $L_{WAT,1h} = 77,4 \text{ dB(A)} \ \& \ 77,8 \text{ dB(A)} = 80,6 \text{ dB(A)}$

anzusetzen. Dies entspricht dem Wechselspiel beim Ladevorgang ("voll" aus dem Lkw und "leer" wieder in den Lkw). Dabei ist auch die Rücknahme von Leergut (leere Gitterrollwagen oder solche mit Recyclingmaterial) enthalten.

Mit "&" wird die sog. Pegeladdition (logarithmische Addition) bezeichnet.

Die Zeitkorrekturen dLw ergeben sich für die Entladung von max. 20 Rollwagen tags (inkl. Entsorgung) und max. 15 Rollwagen in der lautesten Nachtstunde zu

- $dLw = 10 \lg (20 / 16) = 1,0 \text{ dB}$ tags
- $dLw = 10 \lg (15 / 1) = 11,8 \text{ dB}$ lauteste Nachtstunde.

Spitzenschalleistungspegel für das Abladen von Rollwagen: $L_{WA,max} = 112 \text{ dB(A)}$.

Schallquellenart im Rechenmodell: Punktschallquelle.

Schallquellenhöhe: 0 m über Boden bzw. 1,2 m über abgesenkter Zufahrt.

Weitere Kleinanlieferungen werden überwiegend händisch entladen; die Geräuschemissionen sind vernachlässigbar.

Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen an der Sammelstelle:

Am REWE-Markt werden Einkaufswagen mit Metallkorb verwendet. Nach [15] kann ein mittlerer Schalleistungspegel, bezogen auf ein Ereignis (Entnahme oder Rückgabe eines Einkaufswagens) pro Stunde, von $L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden. Bei 900 Kunden pro Tag ist im Zeitraum von 07:00 – 20:00 Uhr mit 1.800 Entnahme- bzw. Rückgabevorgängen an der überdachten Sammelstelle zu rechnen.

Die Zeitkorrektur dLw ergibt sich zu

- $dLw = 10 \lg (1.800 / 16) = 20,5 \text{ dB}$.

Der Spitzenschalleistungspegel wird nach [15] mit

- $L_{WA,max} = 106 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Für das Rechenmodell werden der überdachte Einkaufswagen-Sammelplatz als Gebäude und die Geräusche als Punktschallquelle in 0,5 m Höhe über Grund modelliert.

Kühlung:

In ca. 13 m Abstand südlich der Anlage wurde beim Betrieb der Kühlerbänke in kurzen Pausen der Fremdgeräusche (Straße, Flugverkehr) ein Hintergrundgeräuschpegel von

$L_{95} = 37 \text{ dB(A)}$ gemessen. Dabei war das Aggregatgeräusch schwach hörbar.

Den Schalleistungspegel (Obergrenze) der Kühlerbank kann man daraus mit der Annahme freier Schallausbreitung in den Halbraum errechnen zu

$$L_{WA} = 37 + 20 \lg(13 \text{ m}) + 8 = 67 \text{ dB(A)}.$$

Es wird ein Dauerbetrieb tags und nachts angesetzt.

Schallquellenart im Rechenmodell: Punktschallquelle.

Schallquellenhöhe 4,5 m über Grund (auf dem Dach nahe der Südfassade des Marktgebäudes).

Lüftung:

In ca. 28 m Abstand nördlich der Anlage wurde beim Betrieb der Lüfter in kurzen Pausen der Fremdgeräusche (Straße, Flugverkehr) ein Hintergrundgeräuschpegel von

$L_{95} = 38 \text{ dB(A)}$ gemessen. Dabei war das Aggregatgeräusch schwach hörbar.

Den Summen-Schalleistungspegel (Obergrenze) der drei Lüftungsauslässe kann man daraus mit der Annahme freier Schallausbreitung in den Halbraum errechnen zu

$$L_{WA} = 38 + 20 \lg(28 \text{ m}) + 8 = 75 \text{ dB(A)}.$$

Es wird ein Dauerbetrieb im Tageszeitraum 06:00 - 22:00 Uhr angesetzt.

Schallquellenart im Rechenmodell: Punktschallquelle.

Schallquellenhöhe 6,5 m über Grund (auf dem Dach, nördlich des Dachfirstes).

6.2 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen wurden Einzelpunktberechnungen an den o.g. maßgeblichen Immissionsorten nördlich des REWE-Markts durchgeführt (vgl. auch Kap. 3.2). Die Berechnung der Schallausbreitung wird nach dem "alternativen Verfahren" der DIN ISO 9613-2 für A-Pegel bzw. für die 500 Hz-Oktave vorgenom-

men ("alternativer Bodeneffekt"). Hierfür wurde die Software "SoundPLAN" verwendet [18].

Die Beurteilung der Immissionen vom REWE-Markt erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

Die Beurteilungspegel L_r , unter Zugrundelegung der Emissionen gemäß Kap. 6.1 berechnet, betragen jeweils für das ungünstigste (oberste) Geschoss tagsüber / nachts (gerundet):

$$\text{IO1:} \quad L_{r,T/N} = 49 \text{ dB(A)} / 40 \text{ dB(A)}$$

$$\text{IO2:} \quad L_{r,T/N} = 53 \text{ dB(A)} / 40 \text{ dB(A)}$$

Im Anhang, Anlagen 5 und 6, sind Teilpegel und Details der Schallausbreitungsrechnung angegeben.

6.3 Beurteilung

Die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete (55 bzw. 40 dB(A)) werden gemäß dieser Prognoseberechnung an der nächstgelegenen Bebauung um tagsüber um 2 bzw. 4 dB(A) unterschritten und nachts eingehalten.

6.4 Spitzenpegel

Als lauteste, während des regulären Betriebes kurzzeitig auftretende Einzelereignisse werden im vorliegenden Fall die Lkw-Fahrgeräusche, Geräusche beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen sowie das Zuschlagen eines Kofferraumdeckels auf einem Pkw-Stellplatz erachtet. Bei Ansatz dieses maximalen Schallleistungspegel ergibt sich für die nächstgelegenen Immissionsorte folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 7: Durch Einzelereignisse tagsüber hervorgerufene Spitzenpegel (gerundet auf ganze dB(A))

Ereignis/Quelle	Quellenort	maßg. IO	Abstand Quelle – Imm.-ort	IRW max	L_{AFmax} am maßg. Immiss.ort
Kofferraumklappe PKW, $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A), nach [13]	Parkplatz-rand	IO2	ca. 28 m	85 dB(A)	63 dB(A)
Lkw-Geräusche $L_{WA,max} = 97$ dB(A)	Fahrstrecke	IO1	ca. 31 m	85 dB(A)	60 dB(A)
Einkaufswagen stapeln, $L_{WA,max} = 106$ dB(A), nach [15]	Einkaufswagen-Sammelstelle	IO2	ca. 53 m	85 dB(A)	53 dB(A)

 L_{AFmax} : kurzzeitig auftretender Spitzenpegel bzw. Maximalpegel in dB(A)

IRW max: höchster zulässiger Wert für Maximalpegel (tags IRW+30dB(A))

Die Maximalpegel L_{AFmax} halten somit tagsüber das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert + 30 dB(A) = 85 dB(A) für WA-Gebiet) ein.

Tabelle 8: Durch Einzelereignisse nachts hervorgerufene Spitzenpegel (gerundet auf ganze dB(A))

Ereignis/Quelle	Quellenort	maßg. IO	Abstand Quelle – Imm.-ort	IRW max	L_{AFmax} am maßg. Immiss.ort
Lkw-Geräusche $L_{WA,max} = 97$ dB(A)	Fahrstrecke	IO1	ca. 31 m	60 dB(A)	60 dB(A)

 L_{AFmax} : kurzzeitig auftretender Spitzenpegel bzw. Maximalpegel in dB(A)

IRW max: höchster zulässiger Wert für Maximalpegel (tags IRW+20dB(A))

Die Maximalpegel L_{AFmax} halten somit nachts das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm (Immissionsrichtwert + 20 dB(A) = 60 dB(A) für WA-Gebiet) ein.

6.5 Qualität der Prognose

Bei den Emissionsansätzen (Pegel, Einwirkzeiten, Anzahl von Lärmereignissen) wurden obere Abschätzungen zu Grunde gelegt.

Die Ergebnisse der Prognose (Beurteilungspegel) enthalten vor allem für den Tageszeitraum Sicherheiten. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch die am oberen Rand einer zu erwartenden Schwankungsbreite liegenden Beurteilungspegel die Anforderungen des Bebauungsplans und der TA Lärm erfüllen.

7 Auflagenvorschläge

7.1 Festsetzungen

Zum Schutz der geplanten Häuser vor Geräuschemissionen aus Straßenverkehr werden folgende immissionsschutztechnische Festsetzungen zur Aufnahme in den Bebauungsplan vorgeschlagen:

- (1) "Für die erste Häuserzeile (Parzellen 1-3) gilt: Schlaf- und Kinderzimmer, die nur über Fenster in der Südfassade verfügen, müssen eine der folgenden Schutzmaßnahmen aufweisen:
 - a) Die Fenster sind durch hinterlüftete schalldämpfende Vorbauten geschützt (siehe Hinweise/Umweltbericht/Begründung).
 - b) Es werden mechanische schalldämpfte Lüftungen eingebaut (siehe Hinweise/Umweltbericht/Begründung)."

7.2 Hinweise/Umweltbericht/Begründung

In die Hinweise, den Umweltbericht oder die Begründung soll folgender Text aufgenommen werden:

Schallimmissionsschutz:

"Zur Untersuchung des Belangs Schallimmissionsschutz wurde durch das Büro BL-Consult Piening GmbH, 85238 Petershausen, die schalltechnische Begutachtung 19-004-02 vom 03.05.2019 erstellt. Diese kommt zu folgenden Ergebnissen: Straßenverkehrsrgeräusche der Mainburger Straße (FS 32):

Nur an den Südfassaden der ersten Hausreihe entlang der FS 32 (Parzellen 1-3) werden die schalltechnischen Orientierungswerte für die Bauleitplanung um bis zu 4 dB(A) überschritten, sonst eingehalten; auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete, die regelmäßig die Grenze des Abwägungsspielraums darstellen, werden überall eingehalten.

Für die Dimensionierung des Schallschutzes gegen Außenlärm nach DIN 4109 werden für die Fassaden der ersten Hausreihe (Parzellen 1-3) die Beurteilungspegel tags / nachts angegeben:

Südfassaden: 57 / 49 dB(A); Ost- und Westfassaden: 53 / 45 dB(A)

Für die Nordfassaden können die Südfassaden-Pegel abzüglich 5 dB(A) angesetzt werden.

Für die an den Südfassaden der Häuser der Parzellen 1-3 liegenden Schlaf- und Kinderzimmer ist eine der nachfolgend genannten Maßnahmen vorzusehen, um die Räume nachts ausreichend zu belüften, ohne dass der Verkehrslärm ungehindert in die Räume gelangt.

Maßnahme 1: Vorbauten

Zum Lüften notwendige Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen können durch hinterlüftete Vorbauten geschützt werden (Wintergärten, Erker, verglaste Balkone, Loggien oder ähnliches).

Ausführung: Siehe "Handlungsprogramm Mittlerer Ring; Lärmschutzbaukästen" der LH München; Referat für Stadtplanung und Bauordnung; Stand 2005.

Maßnahme 2: Mechanische Lüftungen

Die erforderliche Raumbelüftung kann auch durch fensterunabhängige mechanische schallgedämpfte Lüftungen (Fassadenlüfter, Fensterlüfter, Schachtlüfter, Nachströmöffnung im Fensterfalz o.ä.) gewährleistet werden. DIN 1946-6 ist zu beachten. Die Lüfter dürfen die erforderliche Fassaden- bzw. Fensterschalldämmung nicht wesentlich vermindern. Es empfiehlt sich, aus Gründen der Heizenergieeinsparung eine Lösung mit Wärmerückgewinnungsmöglichkeit zu wählen."

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro BL-Consult Piening GmbH verändert, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden.

Diese Untersuchung umfasst 28 Textseiten sowie 10 Seiten Anhang.

Petershausen, den 03.05.2019

BL-Consult Piening GmbH



Dipl.-Ing. Andreas Piening

A n h a n g

Anlage 1: Formelzeichen und Abkürzungen (Schallimmissionsschutz)

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
K_O	dB(A)	Zuschlag für vertikale Schallquelle (gerichtete Abstrahlung)
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter Schalleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n, B	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
v	km/h	Geschwindigkeit
t	h	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
T	h	Beurteilungszeitraum (Tageszeit, Nachtzeit)

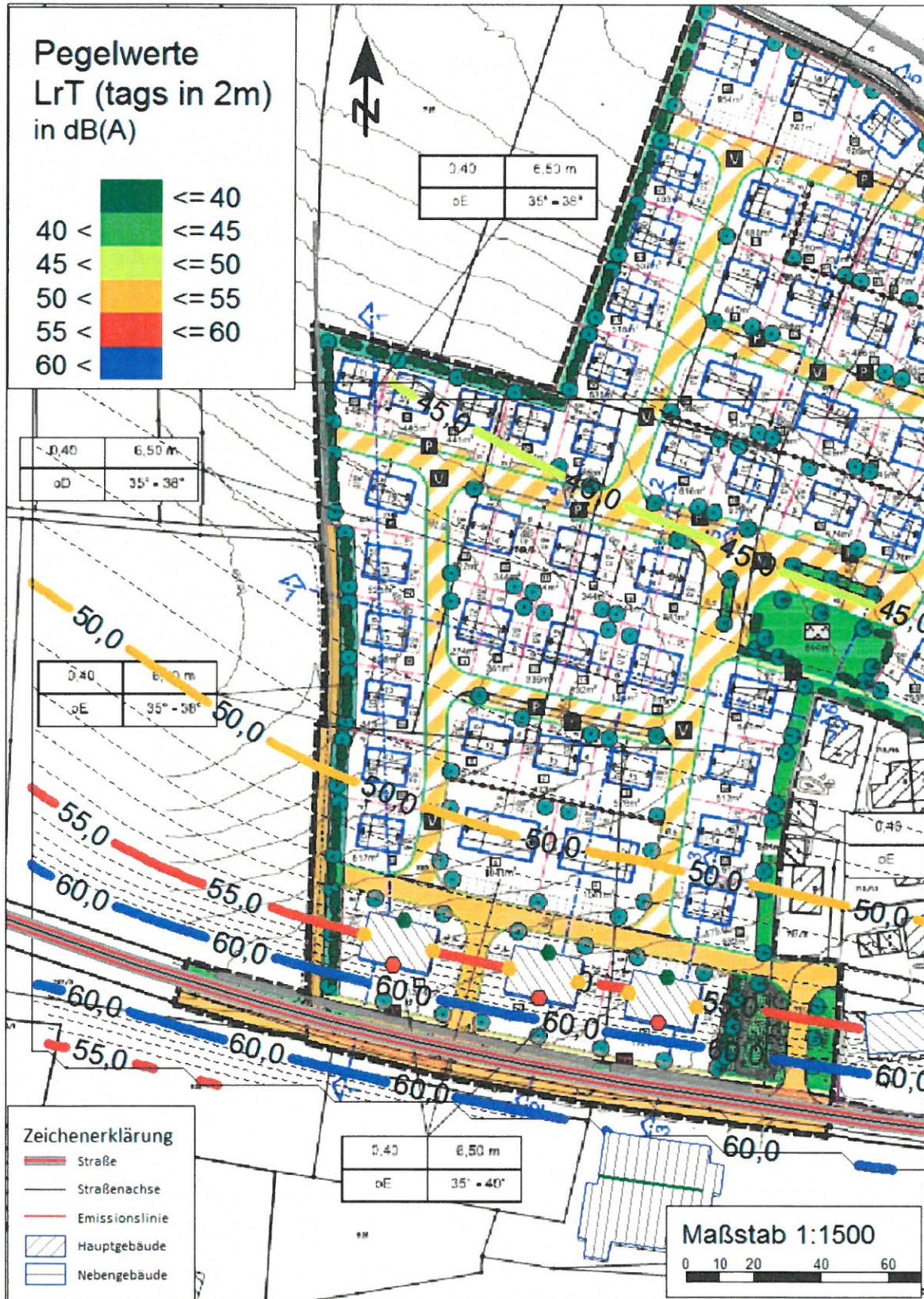
Anlage 2a: Berechnung der Schallemissionspegel der FS 32 innerorts

Berechnung des Emissionspegels von Straßen nach RLS-90																													
<u>Lage der Straße:</u>																													
Ort:	Nandlstadt																												
Straßenname:	FS 32 Mainburger Straße																												
Zählstelle:	74369712 innerorts																												
<u>Straßenbeschaffenheit:</u>																													
Straßenoberfläche (Tab. 4):	1 nicht geriff. Gußasphalt, Asph.beton, Splittmastix.																												
Steigung in %:	0																												
Straßengattung (Tab.3):	3 Landes-, Kreis-, Gemeindeverbindungsstraße																												
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw:	50 km/h																												
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw:	50 km/h																												
<u>Angaben zum Verkehr:</u>																													
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) in Kfz pro Tag:																													
Zählwerte:	DTV: 1743	Mt: 101 Mn: 16																											
	Zähljahr: 2015																												
	Angaben nach: VMK Bayern 2015																												
Prognosewerte:	DTV: 1889	Mt: 109 Mn: 17																											
	Prognosejahr: 2029																												
jährliche Zunahme (%)	0,60	Prognose nach:																											
Zunahmefaktor:	1,084																												
Lkw-Anteile p in %:	gesamt	24h:																											
	tags (6-22 Uhr):	5,3																											
	nachts (22-6 Uhr):	4,5																											
	Angaben nach:	VMK Bayern 2015																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Beurteilungszeitraum</th> <th style="text-align: center;">tags</th> <th style="text-align: center;">nachts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multiplikator für Straßengattung</td> <td style="text-align: center;">0,06</td> <td style="text-align: center;">0,008</td> </tr> <tr> <td>maßgebende stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h</td> <td style="text-align: center;">109</td> <td style="text-align: center;">17</td> </tr> <tr> <td>$L_m(25) = 37,3 + 10\lg(M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)</td> <td style="text-align: center;">59,3</td> <td style="text-align: center;">51,1</td> </tr> <tr> <td>Korrektur für Straßenoberflächen DStrO in dB(A)</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td>Geschwindigkeitskorrektur Dv in dB(A)</td> <td style="text-align: center;">-4,8</td> <td style="text-align: center;">-5,0</td> </tr> <tr> <td>Zuschlag für Steigung DStg in dB(A)</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td>Emissionspegel L_{m,E} in dB(A)</td> <td style="text-align: center;">54,5</td> <td style="text-align: center;">46,1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">(ohne Kreuzungszuschlag)</td> </tr> </tbody> </table>			Beurteilungszeitraum	tags	nachts	Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,008	maßgebende stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h	109	17	$L_m(25) = 37,3 + 10\lg(M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	59,3	51,1	Korrektur für Straßenoberflächen DStrO in dB(A)	0,0	0,0	Geschwindigkeitskorrektur Dv in dB(A)	-4,8	-5,0	Zuschlag für Steigung DStg in dB(A)	0,0	0,0	Emissionspegel L_{m,E} in dB(A)	54,5	46,1	(ohne Kreuzungszuschlag)		
Beurteilungszeitraum	tags	nachts																											
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,008																											
maßgebende stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h	109	17																											
$L_m(25) = 37,3 + 10\lg(M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	59,3	51,1																											
Korrektur für Straßenoberflächen DStrO in dB(A)	0,0	0,0																											
Geschwindigkeitskorrektur Dv in dB(A)	-4,8	-5,0																											
Zuschlag für Steigung DStg in dB(A)	0,0	0,0																											
Emissionspegel L_{m,E} in dB(A)	54,5	46,1																											
(ohne Kreuzungszuschlag)																													

Anlage 2b: Berechnung der Schallemissionspegel der FS 32 außerorts

Berechnung des Emissionspegels von Straßen nach RLS-90		
<u>Lage der Straße:</u>		
Ort:	Nandlstadt	
Straßenname:	FS 32 Mainburger Straße	
Zählstelle:	74369712 außerorts	
<u>Straßenbeschaffenheit:</u>		
Straßenoberfläche (Tab. 4):	1 nicht geriff. Gußasphalt, Asph.beton, Splittmastix.	
Steigung in %:	0	
Straßengattung (Tab.3):	3 Landes-, Kreis-, Gemeindeverbindungsstraße	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw:	100 km/h	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw:	60 km/h	
<u>Angaben zum Verkehr:</u>		
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) in Kfz pro Tag:		
Zählwerte:	DTV: 1743	Mt: 101 Mn: 16
Zähljahr:	2015	
Angaben nach:	VMK Bayern 2015	
Prognosewerte:	DTV: 1889	Mt: 109 Mn: 17
Prognosejahr:	2029	
jährliche Zunahme (%)	0,60	Prognose nach:
Zunahmefaktor:	1,084	
Lkw-Anteile p in %:	gesamt	24h:
	tags (6-22 Uhr):	5,3
	nachts (22-6 Uhr):	4,5
	Angaben nach:	VMK Bayern 2015
Beurteilungszeitraum		
	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,008
maßgebende stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h	109	17
$L_m(25) = 37,3 + 10 \lg(M(1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	59,3	51,1
Korrektur für Straßenoberflächen DStrO in dB(A)	0,0	0,0
Geschwindigkeitskorrektur Dv in dB(A)	-0,6	-0,5
Zuschlag für Steigung DStg in dB(A)	0,0	0,0
Emissionspegel L_{m,E} in dB(A)	58,7	50,6
(ohne Kreuzungszuschlag)		

Anlage 3a: Berechnungsergebnisse Tageszeitraum



Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan "Nord-West II", 85368 Nandlstadt
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 19-004-02

Anhang 6/10

Anlage 3b: Berechnungsergebnisse Nachtzeitraum



Anlage 4: Lageplan der EDV-Eingabedaten (Gewerbegeräusche, REWE-Markt)



Anhang zur Schalltechnischen Untersuchung

BV Bebauungsplan "Nord-West II", 85368 Nandlstadt
 Beurteilung nach DIN 18005; Projekt-Nr.: 19-004-02

Anhang 8/10

Anlage 5a: Schallausbreitungsparameter tagsüber für Immissionsort IO2

Schallquelle	L'w	Lw	l oder S	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	Cmet	ZR	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Pkw-Parkplatz	57,9	91,0	2049,4	3	45,9	-44,2	-0,5	0,0	-0,1	0,0	49,2	3,5	0,0	0,0	52,7
EKW-Sammelstelle	72,0	72,0		6	53,2	-45,5	-1,4	-12,0	-0,1	0,0	19,0	20,5	0,0	0,0	39,5
Abluft-Dachauslässe	75,0	75,0		3	66,6	-47,5	-0,1	0,0	-0,1	2,1	32,3	0,0	0,0	1,9	34,3
Lkw	63,0	84,6	142,9	3	63,1	-47,0	-1,7	-0,4	-0,1	0,8	39,2	-9,0	0,0	0,0	30,2
Kühlerbänke	67,0	67,0		3	80,7	-49,1	-1,5	0,0	-0,2	0,0	19,2	0,0	0,0	1,9	21,1
Entladen Paletten	87,7	87,7		6	97,5	-50,8	-3,2	-17,8	-0,2	0,0	21,8	-5,1	-0,4	0,0	16,4
Entladen Rollwagen	80,6	80,6		6	98,3	-50,8	-3,2	-16,6	-0,2	0,0	15,8	1,0	-0,4	0,0	16,4
Summe															53

Anlage 5b: Schallausbreitungsparameter nachts für Immissionsort IO1

Schallquelle	L'w	Lw	l oder S	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw	Cmet	ZR	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Lkw	63,0	84,6	142,9	3	53,3	-45,5	-1,0	-1,2	-0,1	0,3	40,1	0,0	0,0	0,0	40,1
Entladen Rollwagen	80,6	80,6		6	72,9	-48,2	-2,5	-21,1	-0,1	0,0	14,7	11,8	0,0	0,0	26,4
Kühlerbänke	67,0	67,0		3	66,1	-47,4	-0,6	-5,4	-0,1	0,0	16,5	0,0	0,0	0,0	16,5
Summe															40

Anlage 6: Legende für Anlagen 5a+b

Quellentyp:		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel der Schallquelle
Lw'	dB(A)	Schalleistungspegel der Schallquelle pro m bzw. m ²
l oder S	m, m ²	Länge bzw. Fläche der Schallquelle
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	mittlere Entfernung Schallquelle – Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
Agr	dB	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar	dB	Dämpfung aufgrund der Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Schallimmissionspegel der Quelle am Immissionsort
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten aufgrund des Tagesganges
ZR	dB	Zuschlag für Ruhezeiten (in WA, WR)
Lr	dB(A)	anteiliger Beurteilungspegel der Schallquelle

$$Ls = Lw + Ko + Adiv + Agr + Abar + Aatm + dLrefl$$

$$Lr = Ls + Cmet + dLw (+ ZR)$$

Anlage 7a: Fotodokumentation



Bild 1: REWE-Markt; Südfassade mit Rampe



Bild 2: REWE-Markt; Südfassade mit Ventilatoren der Kühlung

Anlage 7b: Bildnachweis REWE-Markt



Bild 3: REWE-Markt; Parkplatz, Südwestansicht



Bild 4: REWE-Markt; Nordwestansicht, mit 3x Lüftung (Dach)