

Schalltechnische Untersuchung

**zum Betrieb eines K+K-Marktes nach
der Erweiterung der Verkaufsfläche
an der Droste-Twickel-Straße 1
in 48477 Hörstel-Bevergern**

Bericht Nr. 3849.1/01

Auftraggeber: **K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG**
Ochtruper Straße 165
48599 Gronau

Bearbeiter: Sven Eicker, Dipl.-Ing.

Datum: 25.04.2019



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2015

1 Zusammenfassung

Die K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG beabsichtigt die Erweiterung der Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes an der Droste-Twickel-Straße 1 in 48477 Hörstel-Bevergern von bisher ca. 775 m² auf etwa 1.231 m². Die für dieses Vorhaben erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 125 "Sondergebiet K+K-Markt Bevergern" der Stadt Hörstel geschaffen werden.

Zur Prüfung der beim Betrieb des Einkaufsmarktes nach der Umsetzung des Vorhabens zu erwartenden und auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die ggf. Vorschläge für erforderliche Vorkehrungen zum Lärmschutz unterbreitet.

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die für den Betrieb des K+K-Marktes inklusive Bäckerei ermittelten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) den in der Nachbarschaft gemäß der TA Lärm im Tageszeitraum geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwert von 55 dB(A) (zahlenmäßig identisch mit dem für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1) an den Immissionsorten IO-02 bis IO-07 mindestens einhalten und an den Immissionsorten IO-01, IO-08 und IO-09 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.. Aufgrund der vorgenannten Richtwertunterschreitung ist der an den IO-01, IO-08 und IO-09 verursachte Immissionsbeitrag mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm als nicht relevant anzusehen. Die Ermittlung einer auf die vorgenannten Immissionsorte tagsüber einwirkenden Lärmvorbelastung durch weitere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ist hier somit nicht erforderlich.

Unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung durch den Parkplatz des südlich gelegenen DRK-Kindergartens wird der tagsüber geltende Immissionsrichtwert an allen Immissionsorten mindestens eingehalten (siehe Kapitel 7.1, Tabelle 5).

Weitere Anlagen und Betriebe, die bezogen auf die für die Beurteilung des K+K-Marktes inklusive Bäckerei maßgeblichen Immissionsorte einen im Sinne der TA Lärm relevanten Immissionsbeitrag leisten, befinden sich aus unserer Sicht nicht in der Umgebung des Marktstandortes.

Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) an allen Immissionsorten um deutlich mehr als 6 dB(A) unterschritten. Die Ermittlung einer etwaigen auf die berücksichtigten Immissionsorte nachts einwirkenden gewerblichen Lärmvorbelastung ist somit nicht erforderlich (siehe Kapitel 7.1, Tabelle 4).

Zum Schutz der Nachbarschaft bzw. zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind folgende Schallschutzmaßnahmen umzusetzen:

- Die Fahrgassen des Parkplatzes sind wie im Bestand zu belassen bzw. auszuführen (ebenes Pflaster) oder zu asphaltieren (Zuschlag für die Parkplatzart gem. der Parkplatzlärmstudie des Bayer. Landesamtes für Umwelt von $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$). Alternativ sind lärmarme Einkaufswagen mit entsprechenden Gummirollen einzusetzen (z. B. Softdrive-Rollen der WANZL Metallwarenfabrik GmbH, Leipheim oder Caddistar C Composite caster der AR Caddie Deutschland GmbH, Heilbronn).
- Warenanlieferungen per Lkw dürfen ausschließlich im Tageszeitraum außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zwischen 7.00 und 20.00 Uhr stattfinden. Im Nachtzeitraum sind keine Warenanlieferungen zulässig.
- Die Öffnungszeiten sind so einzurichten, dass nächtliche Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern sicher ausgeschlossen werden. Darüber hinaus ist die Parkplatznutzungszeit durch Kunden des K+K-Marktes auf einen zusammenhängenden Zeitraum von 15 Stunden innerhalb des Tageszeitraums zwischen 6.00 und 22.00 Uhr zu beschränken.
- Einrichtung einer Einbahnstraßenregelung auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz (siehe blaue Pfeile im Digitalisierungsplan in Kapitel 10.1).

Eine ggf. zukünftig vorgesehene sonn- und feiertägliche Öffnung der Bäckerei mit Café ist im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht unkritisch (siehe Kapitel 7.1).

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind unter Berücksichtigung der vorgenannten Lärmschutzmaßnahmen nicht zu erwarten (siehe Kapitel 7.2).

Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm sind zudem nicht erforderlich (siehe Kapitel 8).

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 45 Seiten. *)

Gronau, den 25.04.2019

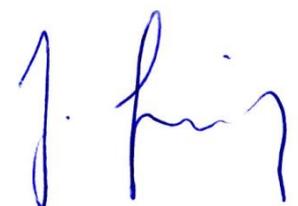
WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 025 62/701 19-0 Fax 025 62/701 19-10
www.wenker-gesing.de



i. A. Sven Eicker, Dipl.-Ing.



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

*) Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	TA Lärm	7
3.2	DIN 18005 Teil 1	9
4	Kurzbeschreibung des Vorhabens	11
5	Emissionsdaten.....	13
5.1	Parkplatz.....	13
5.2	Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen	19
5.3	Warenanlieferungen.....	20
5.4	Außensitzbereich	23
5.5	Stationäre Anlagen	24
5.6	Vorbelastung DRK-Kindergarten.....	24
6	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	26
7	Berechnungsergebnisse	28
7.1	Beurteilungspegel	28
7.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen.....	30
7.3	Lärmschutzmaßnahmen	31
7.4	Qualität der Ergebnisse.....	31
8	Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	33
9	Grundlagen und Literatur	34
10	Anhang	36
10.1	Digitalisierungsplan.....	36
10.2	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse.....	38

Tabellen

Tab. 1: Immissionsorte (IO) und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	8
Tab. 2: Übersicht über Zeiten und Anzahl der Warenanlieferungen	20
Tab. 3: Übersicht über die Anzahl der zu verladenen Paletten / Rollcontainer	22
Tab. 4: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte	28
Tab. 5: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte	29
Tab. 6: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen	30

Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Marktstandortes	6
Abb. 2: Lageplan zum Bauvorhaben (Ausschnitt) /17/	11

2 Situation und Aufgabenstellung

Die K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG beabsichtigt die Erweiterung der Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes an der Droste-Twickel-Straße 1 in 48477 Hörstel-Bevergern von bisher ca. 775 m² auf etwa 1.231 m². Die für dieses Vorhaben erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 125 "Sondergebiet K+K-Markt Bevergern" der Stadt Hörstel geschaffen werden.

Das Vorhabengrundstück befindet sich nördlich der Langen Straße (L 591) an der Droste-Twickel-Straße (siehe Abbildung 1).

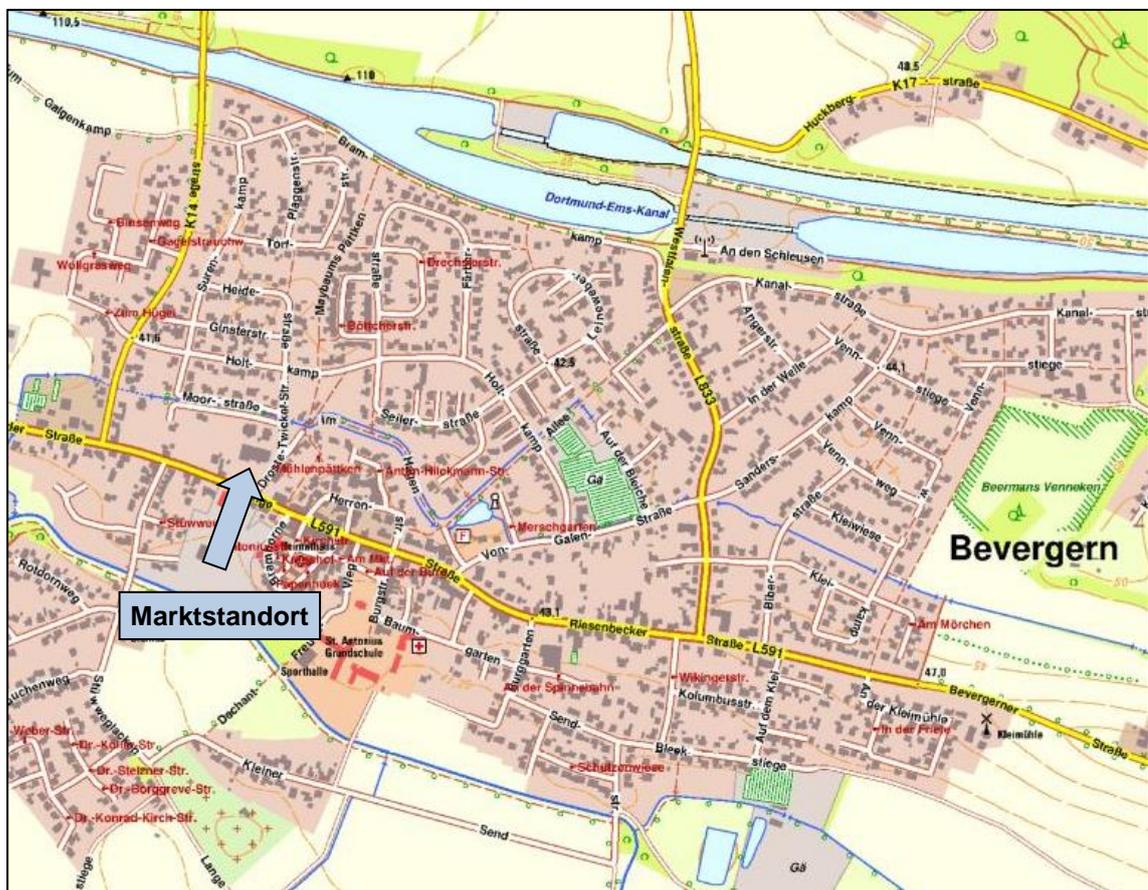


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Marktstandortes
© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

In Kapitel 4 zu diesem Bericht ist der aktuelle Lageplan, der als Grundlage der zu erstellenden Immissionsprognose dienen soll, dargestellt.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel gewerblicher Lärmimmissionen hat grundsätzlich nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ zu erfolgen. Bei etwaigen Überschreitungen der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. der schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /8/ sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter den Buchstaben a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Für die von den Geräuschen des Lebensmittelmarktes am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen werden Immissionsorte (IO) festgelegt. Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /5/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die benachbarten Flächen mit den zu betrachtenden schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich teilweise innerhalb der Geltungsbereiche der Bebauungspläne Nr. 3 "Großer Surenkamp" bzw. Nr. 5 "Ortsdurchfahrt Bevergern" /19/. Demnach ist für die schutzbedürftigen Nutzungen lageabhängig der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) bzw. Kleinsiedlungsgebietes (WS) zu berücksichtigen. Für die Nutzungen, die sich nicht innerhalb des Geltungsbereiches eines Bebauungsplanes befinden, wird der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) berücksichtigt.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

3.2 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /7/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /8/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."

Bei der Planung von Straßen und Schienenwegen ist grundsätzlich die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 anzustreben.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

[...]

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, 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 gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm (siehe Kapitel 3.1).

4 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG betreibt an der Droste-Twickel-Straße 1 in 48477 Hörstel-Bevergern einen Einkaufsmarkt mit angeschlossenem Backshop und plant die Erweiterung der Verkaufsfläche des Marktes von derzeit 775 m² auf zukünftig ca. 1.231 m² /17/. Hierbei soll ein Teil der Stellplatzanlage für den Anbau genutzt werden; sodass der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz zukünftig 59 Stellplätze umfassen wird. Darüber hinaus soll ein Café mit Außennutzung zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität an der Droste-Twickel-Straße eingerichtet werden.

Lärmimmissionen sind zukünftig - wie im Bestand - insbesondere durch den Kundenverkehr (An- und Abfahrten, Parkplatzgeräusche), Warenlieferungen einschließlich der zugehörigen Ladetätigkeiten sowie beim Betrieb von stationären haustechnischen Aggregaten (Kühlung / Heizung) zu erwarten.

Die vorliegende Untersuchung basiert auf dem aktuellen Lageplan (siehe Abbildung 2), wonach die Anlieferzone zukünftig weiterhin an der Westfassade des Marktgebäudes vorgesehen ist. Darüber hinaus befindet sich das Leergutlager weiterhin im Nordosten des Betriebsgrundstückes /17/. Die Erschließung der Stellplatzanlage erfolgt von Osten über eine neue Zufahrt zur Droste-Twickel-Straße sowie von Süden über die Lange Straße (L 591).



Abb. 2: Lageplan zum Bauvorhaben (Ausschnitt) /17/

Für die immissionsschutzrechtliche Bewertung des Vorhabens sind somit folgende relevante Geräuschemittenten des Lebensmittelmarktes und der Bäckerei zu berücksichtigen:

- Parkplatzlärm
- Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen
- Warenanlieferungen per Lkw inkl. Ladetätigkeiten
- stationäre Aggregate

5 Emissionsdaten

5.1 Parkplatz

5.1.1 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

Die Ermittlung der beim Betrieb des erweiterten K+K-Marktes zu erwartenden Pkw-Bewegungszahlen erfolgt auf Basis der Kundenfrequentierung an dem bestehenden Einkaufsmarkt in Verbindung mit Heft 42 "Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung" /12/ und Heft 53 "Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" /13/ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. In Heft 53 aus dem Jahre 2006 wurden einige Werte des Heftes 42 (2000) aktualisiert.

Nach unseren Erfahrungen und vorliegenden Zahlen zu Kundenerfassungen an vergleichbaren Märkten führen die Ansätze nach /12/ bzw. /13/ zu einer realistischen Abschätzung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens. Danach wird das Verkehrsaufkommen je nach Art der Nutzung (Wohnen, Gewerbe, Handel usw.) von unterschiedlichen Eingangsgrößen bestimmt. Für die beschriebene Abschätzungsmethodik werden spezifische Werte aus der planerischen Praxis und Literatur verwendet.

Bei Einzelhandelseinrichtungen sind dies

- Beschäftigte je Fläche (Bruttogeschoss-, Nutz-/Verkaufsfläche)
- Kunden je Fläche (Bruttogeschoss-, Verkaufsfläche)
- nutzungs- bzw. verkehrszweckabhängige Wege je Person und Werktag

Die spezifischen Werte für die Verkehrserzeugung geben die Gesamtzahl der Wege je Person an, d. h. die hieraus abgeschätzten Kfz-Fahrten verstehen sich als Hin- und Rückfahrt. Für diese Werte und Anteile des motorisierten Individualverkehrs (MIV) sind Bandbreiten genannt, die sich aufgrund der Auswertung mehrerer Quellen, unterschiedlicher Betriebe/Einrichtungen gleicher Branche bzw. abweichenden örtlichen Randbedingungen ergaben.

Das Pkw-Aufkommen je Werktag für die Nutzungen "Arbeiten" und "Einkaufen" ergibt sich aus den spezifischen Werten nach folgendem Rechengang, wobei die Summe über alle Nutzungen ("Arbeiten" und "Einkaufen") durch den Beschäftigten- und Kundenverkehr gebildet wird:

$$Pkw - Fahrten = \sum \frac{Zahl\ der\ Nutzer \cdot\ spezifische\ Wegehäufigkeit \cdot\ MIV - Anteil}{spezifischen\ Pkw - Besetzungsgrad}$$

Beim MIV-Anteil und dem Pkw-Besetzungsgrad ist dabei zu unterscheiden zwischen Kundenverkehr und Beschäftigtenverkehr.

Die Ermittlung der Anzahl der Kunden (und damit auch der Kundenfahrten) allein auf der Grundlage der Bruttogeschoss- bzw. Verkaufsfläche, z. B. anhand der in /12/ und /13/, aber auch auf Basis der in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für

Umwelt /10/ angegebenen Kenndaten, ist in diesem Fall nicht zielführend, da im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung bereits belastbare Zahlen zur Kundenfrequenzierung an dem bestehenden Markt vorliegen und daher eine sachgerechte Basis zur Berechnung des nach der Umsetzung des Vorhabens zu erwartenden anlagenbezogenen Verkehrsaufkommens bilden.

Da die Verkaufsfläche im Zuge des Bauvorhabens von derzeit ca. 775 m² auf zukünftig etwa 1.231 m² vergrößert werden soll /17/, ist aufgrund des Flächenzuwachses mit einem im Vergleich zur bestehenden Situation erhöhten Kundenaufkommen zu rechnen.

Nach /12/ kann bei gegebener Kundenzahl oder Verkehrsbelastung die neue Kundenzahl oder Verkehrsbelastung auf Grund des Flächenzuwachses wie folgt abgeschätzt werden (sogenannter Analogieschluss):

$$\text{neuer Wert} = \text{alter Wert} \cdot (\text{neue VKF bzw. BGF} / \text{alte VKF bzw. BGF}) \cdot (1 - k)$$

Der Korrekturwert k berücksichtigt u. a., dass die Kundenzunahme i. d. R. nicht proportional, sondern degressiv zur Flächenzunahme erfolgt (z. B. weil neue Flächen extensiver als Bestandsflächen genutzt werden); für diesen Faktor sind Werte zwischen 0 und 0,2 anzunehmen.

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen /17/ werden an dem bestehenden Markt (VKF etwa 775 m²) durchschnittlich rund 522 Kunden am Tag registriert. Erfahrungsgemäß sind an stark frequentierten Tagen rund 30 % mehr, d. h. rund 680 Kunden zu erwarten. Für den erweiterten Markt (VKF ca. 1.231 m²) ergeben sich somit an dem zu beurteilenden Tag nach obenstehender Gleichung ca. 864 Kunden. Dabei wurde ein Korrekturwert k von 0,2 angenommen.

Bei der Ermittlung des aus der vorgenannten Kundenzahl resultierenden Pkw-Aufkommens ist neben dem Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und der Wegehäufigkeit auch der Pkw-Besetzungsgrad von Bedeutung. In /13/ werden für Lebensmittelmärkte folgende Werte und Spannbreiten genannt:

- MIV-Anteil 50 - 90 %
- Wegehäufigkeit 2,0 Wege / Kunde
- Pkw-Besetzungsgrad 1,2 - 1,6 Personen / Pkw

Unter Annahme eines MIV-Anteils von 75 %, 2,0 Wegen pro Kunde und 1,2 Personen/Pkw ergeben sich somit an stark frequentierten Tagen ca. 1.080 Kundenfahrten.

Nach Auskunft von K+K /17/ sind darüber hinaus maximal 24 Pkw-Bewegungen von Mitarbeitern zu erwarten.

Das durch den Betrieb des K+K-Marktes induzierte Verkehrsaufkommen (Kunden und Beschäftigte) beläuft sich an stark frequentierten Tagen somit in Summe auf

1.104 Pkw-Bewegungen.

Zur Ermittlung der zu erwartenden Pkw-Bewegungshäufigkeit von Kunden und Beschäftigten der Bäckerei sind keine einschlägigen Literaturdaten bekannt. Zur Berücksichtigung der entsprechenden Geräuschimmissionen wird das Verkehrsaufkommen pauschal um 200 Pkw-Bewegungen auf insgesamt 1.304 Pkw-Bewegungen aufgerundet.

5.1.2 Parkplatzlärm

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. getrennten Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie /10/. Mit diesem nachfolgend beschriebenen Berechnungsverfahren werden die Geräuschanteile aus dem Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr (vorgegebene Fahrtrichtung, siehe Lärmschutzmaßnahmen und Digitalisierungsplan) andererseits, getrennt berechnet.

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

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

Dabei bedeuten:

- L_W'' Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
- L_{W0} Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
- K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 o. a.)
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- S Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Die Fahrgassen des Kunden und Mitarbeiterparkplatzes sind mit Betonsteinpflaster (Fugen $\leq 3 \text{ mm}$) ausgeführt. Im Planzustand umfasst der Parkplatz 59 Stellplätze /17/. Aufgrund der Aufteilung des Parkplatzes und der Lage des Markteingangs ist es im vorliegenden Fall sachgerecht, den Parkplatz in hoch und weniger hoch frequentierte Bereiche zu unterteilen. Hierbei wird eine Verteilung der Pkw-Frequentierung zu 85 % auf den Bereich Ost (umfasst 45 Stellplätze $\triangleq 76 \%$ der Stellplätze) und zu 15 % auf den Teilbereich West (umfasst 14 Stellplätze $\triangleq 24 \%$ der Stellplätze) angenommen, da erfahrungsgemäß zuerst die Stellplätze in der Nähe des Markteingangs belegt werden (siehe Digitalisierungsplan).

Im Einzelnen werden folgende Werte in Ansatz gebracht:

$$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)} \text{ für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz}$$

- K_{PA} = 3 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (ebenes Pflaster mit Fugen ≤ 3 mm; vergleichbar mit Asphalt; alternativ sind lärmarme Einkaufswagen z. B. mit Softdrive-Rollen der WANZL Metallwarenfabrik GmbH, Leipheim oder Caddistar C Composite Caster der AR Caddie Deutschland GmbH, Heilbronn einzusetzen)
0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- K_I = 4 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (ebenes Pflaster mit Fugen ≤ 3 mm; vergleichbar mit Asphalt)
4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- $B \cdot N$ = insgesamt 1.080 Pkw-Bewegungen von Kunden des K+K-Marktes über einen Zeitraum von 15 Stunden, z. B. 7.00 - 22.00 Uhr, davon 85 % auf dem Teilbereich Ost und 15 % auf dem Teilbereich West;
insgesamt 200 Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern der Bäckereimarktes über einen Zeitraum von 14 Stunden, z. B. 6.00 - 20.00 Uhr, davon 85 % auf dem Teilbereich Ost und 15 % auf dem Teilbereich West;
zzgl. 24 Pkw-Bewegungen von Mitarbeitern des K+K-Marktes innerhalb des gesamten Tageszeitraumes (6.00 - 22.00 Uhr), davon 85 % auf dem Teilbereich Ost und 15 % auf dem Teilbereich West
- S = ca. 1.368 m² für den Teilbereich Ost
ca. 429 m² für den Teilbereich West

Die ermittelten Fahrbewegungen werden anteilmäßig auf 15 Stunden (K+K-Kunden), 16 Stunden (Mitarbeiter K+K) bzw. 14 Stunden (Kunden und Mitarbeiter Bäckerei) innerhalb des Tageszeitraumes (6.00 - 22.00 Uhr) verteilt. Bezogen auf die vorgenannten Zeiträume ergeben sich folgende (flächenbezogenen) Schallleistungspegel:

Kunden K+K-Markt:

Teilbereich Ost:

$$L_{WA,15h}'' = 56,6 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,15h} = 87,9 \text{ dB(A)}$$

Teilbereich West:

$$L_{WA,15h}'' = 54,1 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,15h} = 80,4 \text{ dB(A)}$$

Mitarbeiter K+K-Markt:

Teilbereich Ost:

$$L_{WA,16h}'' = 36,7 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 68,1 \text{ dB(A)}$$

Teilbereich West:

$$L_{WA,16h}'' = 34,2 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 60,6 \text{ dB(A)}$$

Kunden und Mitarbeiter Bäckerei:

Teilbereich Ost:

$$L_{WA,14h}'' = 46,5 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,14h} = 77,9 \text{ dB(A)}$$

Teilbereich West:

$$L_{WA,14h}'' = 44,0 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,14h} = 70,4 \text{ dB(A)}$$

Die Schallemission aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /4/ 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:

- 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich gemäß Gleichung (6) der RLS-90 wie folgt berechnen:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei bedeuten:

- $L_{m,E}$ Emissionspegel
- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h: $L_m^{(25)} = 37,3$ dB(A)
- D_v Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h: $D_v = - 8,8$ dB(A)
- D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen, bei Betonsteinpflaster (Fugen ≤ 3 mm) und $v \leq 30$ km/h: $D_{StrO} = 1,0$ dB(A)
- D_{Stg} Korrektur für Steigungen oder Gefälle, hier nicht zu berücksichtigen
- D_E Korrektur bei Spiegelschallquellen, hier nicht zu berücksichtigen

Für eine Fahrbewegung pro Stunde ergibt sich nach vorstehender Gleichung somit folgender Emissionspegel:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 1,0 \text{ dB(A)} = 29,5 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W',1h}$ der Fahrstrecke berechnet sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) /10/ zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 29,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 48,5 \text{ dB(A)}$$

Auf dem Parkplatz werden für die Parksuch- und Durchfahrverkehre Fahrstrecken in Form einer Umfahrt (Faktor 0,5 für Umfahrt) sowie als An- und Abfahrt für die westliche Stellplatzreihe (Faktor 1) festgelegt. Hierbei wird angenommen, dass 30 % der Verkehre als Umfahrt von der östlichen Anbindung an die Droste-Twickel-Straße, 55 % der Verkehre als Umfahrt sowie 15 % der Verkehre als An- und Abfahrt zur westlichen Stellplatzreihe von der südlichen Anbindung an die Lange Straße (L 591) erfolgen.

Die resultierenden längenbezogenen Schallleistungspegel ergeben sich wie folgt:

Kunden K+K-Markt:

Umfahrt über Droste-Twickel-Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(0,5 \cdot 0,3 \cdot 1.080) = 70,6 \text{ dB(A)}$$

Umfahrt über Lange Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(0,5 \cdot 0,55 \cdot 1.080) = 73,2 \text{ dB(A)}$$

An- und Abfahrt zur westlichen Stellplatzreihe über Lange Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(1 \cdot 0,15 \cdot 1.080) = 70,6 \text{ dB(A)}$$

Mitarbeiter K+K-Markt:

Umfahrt über Droste-Twickel-Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(0,5 \cdot 0,3 \cdot 24) = 54,1 \text{ dB(A)}$$

Umfahrt über Lange Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(0,5 \cdot 0,55 \cdot 24) = 56,7 \text{ dB(A)}$$

An- und Abfahrt zur westlichen Stellplatzreihe über Lange Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(1 \cdot 0,15 \cdot 24) = 54,1 \text{ dB(A)}$$

Kunden und Mitarbeiter Bäckerei:

Umfahrt über Droste-Twickel-Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(0,5 \cdot 0,3 \cdot 200) = 63,3 \text{ dB(A)}$$

Umfahrt über Lange Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(0,5 \cdot 0,55 \cdot 200) = 65,9 \text{ dB(A)}$$

An- und Abfahrt zur westlichen Stellplatzreihe über Lange Straße:

$$L_{W',1h(n)}^* = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 48,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(1 \cdot 0,15 \cdot 200) = 63,3 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf die 15-stündige (Kunden), 16-stündige (Mitarbeiter K+K) bzw. 14-stündige Nutzungszeit (Kunden und Mitarbeiter Bäckerei) des Parkplatzes betragen die resultierenden längenbezogenen Schallleistungspegel der definierten Fahrstrecken somit:

Kunden K+K-Markt:

Umfahrt über Droste-Twickel-Straße:

$$L_{W',15h(n)} = L_{W',1h(n)}^* - 10 \lg(T) = 70,6 \text{ dB(A)} - 10 \lg(15) = 58,9 \text{ dB(A)}$$

Umfahrt über Lange Straße:

$$L_{W',15h(n)} = L_{W',1h(n)}^* - 10 \lg(T) = 73,2 \text{ dB(A)} - 10 \lg(15) = 61,5 \text{ dB(A)}$$

An- und Abfahrt zur westlichen Stellplatzreihe über Lange Straße:

$$L_{W',15h(n)} = L_{W',1h(n)}^* - 10 \lg(T) = 70,6 \text{ dB(A)} - 10 \lg(15) = 58,9 \text{ dB(A)}$$

Mitarbeiter K+K-Markt:

Umfahrt über Droste-Twickel-Straße:

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)^*} - 10 \lg(T) = 54,1 \text{ dB(A)} - 10 \lg(16) = 42,1 \text{ dB(A)}$$

Umfahrt über Lange Straße:

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)^*} - 10 \lg(T) = 56,7 \text{ dB(A)} - 10 \lg(16) = 44,7 \text{ dB(A)}$$

An- und Abfahrt zur westlichen Stellplatzreihe über Lange Straße:

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)^*} - 10 \lg(T) = 54,1 \text{ dB(A)} - 10 \lg(16) = 42,1 \text{ dB(A)}$$

Kunden und Mitarbeiter Bäckerei:

Umfahrt über Droste-Twickel-Straße:

$$L_{W',14h(n)} = L_{W',1h(n)^*} - 10 \lg(T) = 63,3 \text{ dB(A)} - 10 \lg(14) = 51,9 \text{ dB(A)}$$

Umfahrt über Lange Straße:

$$L_{W',14h(n)} = L_{W',1h(n)^*} - 10 \lg(T) = 65,9 \text{ dB(A)} - 10 \lg(14) = 54,5 \text{ dB(A)}$$

An- und Abfahrt zur westlichen Stellplatzreihe über Lange Straße:

$$L_{W',14h(n)} = L_{W',1h(n)^*} - 10 \lg(T) = 63,3 \text{ dB(A)} - 10 \lg(14) = 51,9 \text{ dB(A)}$$

5.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen in der Sammelbox des Lebensmittelmarktes erfolgt gemäß /11/. Gemäß dem uns vorliegenden Lageplan soll die Einkaufswagensammelbox auf dem Parkplatz in der Nähe des Eingangs aufgestellt werden (siehe Digitalisierungsplan in Kapitel 10.1).

Der für diese Vorgänge auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogene Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ errechnet sich danach wie folgt:

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

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r}$ auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogener Schallleistungspegel

$L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde
mit: $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$ für Einkaufswagen mit Metallkorb

n Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r
 $n = 1.080$ im Zeitraum von 7.00 bis 22.00 Uhr (entspricht der Anzahl der Kundenfahrten des K+K-Marktes) für das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen

T_r Beurteilungszeit T_r

Hieraus errechnet sich ein auf die Nutzungszeit bezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA,r,15h} = 90,6 \text{ dB(A)}$$

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wird dabei im Emissionsansatz durch einen Zuschlag von $L_{AFTeq} - L_{AFeq} = 4 \text{ dB}$ berücksichtigt. Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind nach der Parkplatzlärmstudie bereits in dem pauschalen Zuschlag K_{PA} enthalten (siehe Parkplatzlärmstudie, Kap. 6.1.2).

5.3 Warenanlieferungen

5.3.1 Fahr- und Stellgeräusche durch Lkw und Kleintransporter

a) Fahrgeräusche

Auf Grundlage von Angaben von K+K/17/ sowie auf Basis von Erfahrungswerten werden für den zu beurteilenden Tag die in nachstehender Tabelle aufgeführten Warenanlieferungen per Lkw berücksichtigt. Bei weiteren im Tagesverlauf möglichen Anlieferungen per Kleintransporter (K+K-Markt und Bäckerei) kann auch aufgrund der üblichen Handverladung davon ausgegangen werden, dass der allgemeine Parkplatzlärm hierdurch nicht signifikant erhöht und daher an den Immissionsorten kein relevanter, zusätzlicher Immissionsbeitrag hervorgerufen wird.

Die Lieferfahrzeuge erreichen die Anlieferzone des K+K-Marktes über die Anbindung zur Langen Straße, passieren einen Teil der Stellplatzanlage und rangieren schließlich rückwärts in die Anlieferzone westlich des Marktgebäudes. Die Lieferfahrzeuge der Bäckerei nutzen dieselbe Anbindung und werden in der Regel vor dem Eingang entladen. Die Abfahrt erfolgt ebenfalls über die Anbindung zur Langen Straße. Das Leergutlager im nordöstlichen Grundstücksbereich wird direkt über die Droste-Twickel-Straße angefahren.

Tab. 2: Übersicht über Zeiten und Anzahl der Warenanlieferungen

Zeitraum	Anzahl Lkw	Zweck der Fahrt
Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	3	Warenanlieferung K+K (Anlieferzone)
	1	Leergutabholung K+K (Leergutlager)
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr u. 20.00 - 22.00 Uhr)	1	Warenanlieferung Bäckerei

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /11/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- L_{WA_r} auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes
 $L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw
 n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
 l Länge eines Streckenabschnittes in m
 T_r Beurteilungszeit in h

Nach Kapitel 8.1.2 des Technischen Berichts (Heft 3) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie beträgt der auf eine Stunde und 1 Meter-Wegelement bezogene Schalleistungspegel beim Rangieren eines Lkw im Mittel $L_{WA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$.

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken Linien-schallquellen digitalisiert. Die Schalleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /11/ von folgenden Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$, der für jeden Lkw in Ansatz gebracht wird.

5.3.2 Verladegeräusche

In /11/ wurden die Geräusche beim Transport von Waren mit Hilfe von Handhubwagen untersucht. In dem dort dokumentierten Emissionsansatz wird die Einwirkdauer der Geräusche aus der Länge des Fahrwegs der Handhubwagen und der Geschwindigkeit der Wagen bestimmt. Letztere kann bei unbeladenen Wagen mit $v \approx 1,4 \text{ m/s}$ angesetzt werden.

Bei Fahrten mit Last ist in Abhängigkeit von der Größe der Last von der zwei- bis dreifachen Einwirkdauer, bzw. einem pauschalen Zuschlag von 3 - 5 dB(A) auszugehen.

Der vom Fahrweg im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WAT',1h}$ berechnet sich dann nach der Beziehung

$$L_{WAT',1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \cdot \lg(M) + k.$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WAT',1h}$ längenbezogener Schalleistungspegel, inkl. Impulszuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen
- L_{WAT} Schalleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulszuschlag hier: ebener Boden $L_{WAT} = 94$ dB(A) (unbeladener Hubwagen)
- M mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
- k Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird für den Warenumschlag auf Basis der uns vorliegenden Unterlagen die nachfolgend aufgeführte Palettenanzahl (oder Rollcontainer) in Ansatz gebracht (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Übersicht über die Anzahl der zu verladenen Paletten / Rollcontainer

Zeitraum	Anzahl (je 2 x)	Zweck der Fahrt
Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	45	Warenanlieferung K+K (Anlieferzone)
	15	Leergutabholung K+K (Leergutlager)
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr)	3	Warenanlieferung Bäckerei

Bei der Entladung der Lkw an der Bäckerei können ggf. Geräusche durch den Transport der Waren - z. B. mittels Rollcontainern - entstehen. Der Schalleistungspegel der hierbei verursachten Geräusche beträgt nach /14/

$$L_{WA,1h} = 78 \text{ dB(A)}.$$

Bei den Verladungen an der Bäckerei werden insgesamt 3 Rollcontainer je Tag innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Ansatz gebracht. Hieraus errechnet sich für das Verladen der Rollcontainer ein auf die Ruhezeiten bezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA,3h} = 81,0 \text{ dB(A)}.$$

Erfolgt die Verladung per Hand, ist mit entsprechend geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

Die aus den vorgenannten Ansätzen resultierenden Schalleistungspegel können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

5.3.3 Lkw-Transportkühlung

Für die Anlieferung von Frisch- oder Tiefkühlwaren werden an dem zu beurteilenden K+K-Markt zwei Lkw mit einem fahrzeugeigenen Kühlaggregat (Dieselbetrieb) berücksichtigt.

Als Schalleistungspegel wird gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie /10/ folgender Wert in Ansatz gebracht:

$$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$$

Die Kühlaggregate sind in der Regel bei der Entladung ausgeschaltet, können jedoch während der Wartezeit vor der Entladung in Betrieb gehen und werden daher mit einer Einwirkzeit von je 15 Minuten angesetzt.

5.4 Außensitzbereich

Für Kommunikationsgeräusche von Gästen, die die Sitzgelegenheiten im Freibereich der Bäckerei nutzen, wird eine entsprechende Lärmquelle definiert. Es wird konservativ davon ausgegangen, dass sich dort im Zeitraum zwischen 6.00 und 20.00 Uhr durchgehend insgesamt zehn Personen aufhalten, von denen sich ein Anteil von 50 %, also fünf Personen, permanent gleichzeitig in normaler Sprechweise äußert.

Anhand der VDI-Richtlinie 3770 /9/ können die Geräuschemissionen sich mit unterschiedlicher Intensität unterhaltender Menschen berechnet werden. Demnach beträgt der Schalleistungspegel für eine einzelne Person ($L_{WA, 1 \text{ Person}}$) bei einer normalen Sprechweise 65 dB(A).

Der Gesamt-Schalleistungspegel für die o. g. Anzahl gleichzeitig sprechender Personen ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{WA, n \text{ Personen}} = L_{WA, 1 \text{ Person}} + 10 \cdot \lg(n \text{ Personen})$$

Um der Impulshaltigkeit, insbesondere bei Äußerungen weniger Personen, Rechnung zu tragen, ist nach /9/ von einem Zuschlag

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \cdot \lg(n)$$

auszugehen, wobei n die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen ist. Der so ermittelte Impulzzuschlag wird in der schalltechnischen Berechnung emissionsseitig auf den Schalleistungspegel aufgeschlagen.

Insgesamt ergibt sich für den Freibereich der Bäckerei somit folgender Emissionspegel:

Kommunikationsgeräusche	$L_{WA} = 78,3 \text{ dB(A)}$
-------------------------	-------------------------------

Ein Zuschlag für die Informationshaltigkeit der Kommunikationsgeräusche ist im vorliegenden Fall aufgrund des ausreichend großen Abstandes zu den nächstgelegenen Immissionsorten nicht zu berücksichtigen.

5.5 Stationäre Anlagen

Gemäß /17/ soll auf dem Dach des Anliefergebäudes des K+K-Marktes ein Außenverflüssiger installiert werden, für den in dem technischen Datenblatt des Herstellers /17/ folgende Schallemissionsdaten angegeben werden:

Außenverflüssiger $L_{WA} = 50 \text{ dB(A)}$

Im Sinne einer Maximalbetrachtung gemäß TA Lärm wird ein kontinuierlicher, 24-stündiger Betrieb des Außenverflüssigers angenommen.

Darüberhinausgehende stationäre Anlagen (z. B. Lüftungsanlagen) stellen in der Regel keine relevanten Geräuschquellen dar.

Sofern im Planzustand andere / weitere Aggregate zum Einsatz kommen, die höhere Schallleistungspegel aufweisen und / oder an abweichenden Standorten installiert werden, empfehlen wir ggf. eine schalltechnische Überprüfung.

5.6 Vorbelastung DRK-Kindergarten

5.6.1 Vorbemerkungen

An der Langen Straße 59 befindet sich der DRK-Kindergarten Biberburg.

Die Betreuungszeiten des Kindergartens sind werktags maximal zwischen 7.15 Uhr und 17.00 Uhr, d. h. außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, eingerichtet. Der Hol- und Bringverkehr, die An- und Abfahrten der Betreuer sowie die Essensanlieferungen finden auf dem Parkplatz nördlich des Gebäudes statt /18/. Der Parkplatz umfasst insgesamt 9 Pkw-Stellplätze, die Fahrgassen sind mit Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm ausgeführt und es existieren zwei Anbindungen an die Lange Straße (L 591).

5.6.2 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

Nach Auskunft der Kindergartenleitung /18/ existieren 40 Betreuungsplätze für Regelkinder, die üblicherweise von ihren Eltern per Rad oder mit dem Auto zum Kindergarten gebracht werden. Unter Berücksichtigung einer "worst-case"-Betrachtung resultieren hieraus maximal 160 Pkw-Bewegungen (jeweils zwei An- und Abfahrten pro Kind) der

Eltern. Darüber hinaus werden 30 Betreuungsplätze für Kinder angeboten, die per Kleintransporter zu Hause abgeholt und wieder nach Hause gebracht werden. Durchschnittlich werden fünf Kinder pro Kleintransporter mitgenommen. Hieraus resultieren bei sechs Kleintransportern insgesamt 24 weitere Fahrzeugbewegungen.

Im Kindergarten sind derzeit rund 20 Betreuer beschäftigt. Im Sinne einer "worst-case"-Betrachtung wird davon ausgegangen, dass alle Mitarbeiter die Arbeitsstätte mit einem Pkw anfahren. Bei jeweils einer An- und Abfahrt ergeben sich hieraus somit täglich 40 Pkw-Bewegungen.

Des Weiteren findet einmal täglich eine Anlieferung per Kleintransporter statt, sodass hierfür zwei Bewegungen (eine An- und Abfahrt) in Ansatz zu bringen sind. Die Ladetätigkeiten finden dabei als Handverladung statt /18/.

Insgesamt ergeben sich für den Betrieb des Kindergartens unter Berücksichtigung der vorgenannten konservativen Ansätze bis zu 226 Pkw-Bewegungen, die in den schalltechnischen Berechnungen zwischen 6.00 und 20.00 Uhr berücksichtigt werden.

5.6.3 Parkplatzlärm Kindergarten

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt hier nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie, das sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also Rangieren, An- und Abfahren, Türenschlagen, berücksichtigt.

Im Einzelnen werden folgende Werte in Ansatz gebracht:

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	< 10 Stellplätze
f	=	1,0 bei der Bezugsgröße "Stellplätze"
K_D	=	0 dB(A)
K_{Str0}	=	1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm)
$B \cdot N$	=	insg. 226 Pkw-Bewegungen im Zeitraum von 6.00 - 20.00 Uhr
S	=	ca. 310 m ²

Die vorgenannten Pkw-Fahrten werden gleichmäßig auf den Zeitraum von 6.00 bis 20.00 Uhr verteilt. Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

$$L_{WA,14h}'' = 55,2 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,14h} = 80,1 \text{ dB(A)}$$

6 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /6/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{TT}(DW)$, nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

$$L_{TT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{TT}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schalleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
- A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
- A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
- A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
- A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte

$$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

- mit: A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
- A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
- A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebauten Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{TT}(ij) + A_r(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$$

mit

h_s Höhe der Quelle in Metern

h_r Höhe des Aufpunktes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

C_0 Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird gemäß Empfehlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Rheine (Zeitraum 1981 - 2010) herangezogen /15/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /21/. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie Unebenheiten des Geländes berücksichtigt.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 10.2 dokumentiert.

7 Berechnungsergebnisse

7.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 4 sind die beim Betrieb des K+K-Marktes inklusive Bäckerei nach der Umsetzung des Vorhabens in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 5 beschriebenen Ausgangsdaten und Schalleistungspegel sowie die in Kapitel 7.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt.

Tab. 4: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) [dB(A)]		Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Droste-Twickel-Straße 6, NW, DG	47	< 20	55	40
IO-02	Droste-Twickel-Straße 4, NW, DG	53	< 20		
IO-03	unbebautes Flurstück 1452, NW, OG	54	< 20		
IO-04	Lange Straße 57, NO, DG	53	< 20		
IO-05	Lange Straße 59, NO, OG	53	< 20		
IO-06	Lange Straße 66, O, DG	55	< 20		
IO-07	Lange Straße 68, O, DG	51	< 20		
IO-08	Moorstraße 3, S, OG	40	< 20		
IO-09	Droste-Twickel-Straße 3, S, DG	44	< 20		

Den Werten in Tabelle 4 ist zu entnehmen, dass die für den Betrieb des K+K-Marktes inklusive Bäckerei ermittelten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) den in der Nachbarschaft gemäß der TA Lärm im Tageszeitraum geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwert von 55 dB(A) (zahlenmäßig identisch mit dem für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1) an den Immissionsorten IO-02 bis IO-07 mindestens einhalten und an den Immissionsorten IO-01, IO-08 und IO-09 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.. Aufgrund der vorgenannten Richtwertunterschreitung ist der an den IO-01, IO-08 und IO-09 verursachte Immissionsbeitrag mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm als nicht relevant anzusehen. Die Ermittlung einer auf die vorgenannten Immissionsorte tagsüber einwirkenden Lärmvorbelastung durch weitere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ist hier somit nicht erforderlich.

An den Immissionsorten IO-02 bis IO-07 wird der tagsüber geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) mindestens eingehalten.

Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) an allen Immissionsorten um deutlich mehr als 6 dB(A) unterschritten. Die Ermittlung einer etwaigen auf die berücksichtigten Immissionsorte nachts einwirkenden gewerblichen Lärmvorbelastung ist somit nicht erforderlich.

Die unter Berücksichtigung der Geräuschimmissionen des K+K-Marktes inklusive Bäckerei (Zusatzbelastung) sowie des Parkplatzes des Kindergartens (Vorbelastung) ermittelten Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) sind in der nachfolgenden Tabelle 5 aufgeführt.

Tab. 5: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Gesamtbelastung) [dB(A)]		Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
		IO-01	Droste-Twickel-Straße 6, NW, DG	48	-- *)
IO-02	Droste-Twickel-Straße 4, NW, DG	53			
IO-03	unbebautes Flurstück 1452, NW, OG	55			
IO-04	Lange Straße 57, NO, DG	53			
IO-05	Lange Straße 59, NO, OG	53			
IO-06	Lange Straße 66, O, DG	55			
IO-07	Lange Straße 68, O, DG	51			
IO-08	Moorstraße 3, S, OG	40			
IO-09	Droste-Twickel-Straße 3, S, DG	44			

*) nicht zu ermitteln, da Zusatzbelastung bereits irrelevant

Den Werten in Tabelle 5 ist zu entnehmen, dass der tagsüber geltende Immissionsrichtwert beim Betrieb des K+K-Marktes mit Bäckerei unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung durch den Parkplatz des Kindergartens (Gesamtbelastung) an allen Immissionsorten mindestens eingehalten wird. Weitere Anlagen und Betriebe, die bezogen auf die für die Beurteilung des K+K-Marktes inklusive Bäckerei maßgeblichen Immissionsorte einen im Sinne der TA Lärm relevanten Immissionsbeitrag leisten, befinden sich aus unserer Sicht nicht in der Umgebung des Marktstandortes.

Eine ggf. zukünftig vorgesehene sonn- und feiertägliche Öffnung der Bäckerei mit Café ist im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht unkritisch. Im Vergleich zum werktäglichen Betrieb ist sonn- und feiertags, wenn der K+K-Markt geschlossen ist, mit einem deutlich niedrigeren Pkw-Aufkommen zu rechnen. Darüber hinaus werden durch Kunden

von Backshops üblicherweise keine Einkaufswagen genutzt, sodass die Geräusche, die beim Ein- und Ausstapeln entstehen können, an Sonn- und Feiertagen nicht auftreten.

Daher ist an den nächstgelegenen Immissionsorten tagsüber - auch unter Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen innerhalb der immissionsempfindlicheren Ruhezeiten gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm (an Sonn- und Feiertagen u. a. 6.00 - 9.00 Uhr und 13.00 - 15.00 Uhr) - von einer sicheren Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte auszugehen.

7.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der zu erwartenden Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für das Schließen einer Kofferraumklappe eines Pkw mit einem maximalen Schalleistungspegel nach /10/ von $L_{WA,max} = 100$ dB(A) im Bereich des bezüglich des jeweiligen Immissionsortes nächstgelegenen bzw. ungünstigsten Stellplatzes sowie vor dem Markteingang (tags).

Der mittlere maximale Schalleistungspegel bei der beschleunigten Abfahrt eines Pkw bzw. Kleintransporters beträgt $L_{WA,max} = 93$ dB(A) /10/ (tags).

Darüber hinaus wird im Bereich der Anbindung an die öffentliche Straße sowie in den Verladebereichen des K+K-Marktes die Betätigung einer Lkw-Betriebsbremse mit einem in /11/ angegebenen mittleren maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) in Ansatz gebracht (tags).

Tab. 6: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Maximalwerte der Beurteilungspegel		Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen	
		[dB(A)]		[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Droste-Twickel-Straße 6, NW, DG	70	--	85	60
IO-02	Droste-Twickel-Straße 4, NW, DG	77			
IO-03	unbebautes Flurstück 1452, NW, OG	76			
IO-04	Lange Straße 57, NO, DG	69			
IO-05	Lange Straße 59, NO, OG	76			
IO-06	Lange Straße 66, O, DG	77			
IO-07	Lange Straße 68, O, DG	72			
IO-08	Moorstraße 3, S, OG	68			
IO-09	Droste-Twickel-Straße 3, S, DG	77			

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 6 kann entnommen werden, dass der gemäß der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltende gebietsabhängige Immissionswert von 85 dB(A) (Richtwert am Tage zzgl. 30 dB) an allen Immissionsorten unterschritten wird. Aufgrund prognostizierter Überschreitungen der für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) keine anlagenbezogenen Fahrzeugverkehre per Pkw, Kleintransporter oder Lkw zulässig.

Voraussetzung sind die in Kapitel 7.3 genannten Lärmschutzmaßnahmen.

7.3 Lärmschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Nachbarschaft bzw. zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind folgende Schallschutzmaßnahmen umzusetzen:

- Die Fahrgassen des Parkplatzes sind wie im Bestand zu belassen bzw. auszuführen (ebenes Pflaster) oder zu asphaltieren (Zuschlag für die Parkplatzart gem. der Parkplatzlärmstudie des Bayer. Landesamtes für Umwelt von $K_{PA} = 3$ dB(A)). Alternativ sind lärmarme Einkaufswagen mit entsprechenden Gummirollen einzusetzen (z. B. Softdrive-Rollen der WANZL Metallwarenfabrik GmbH, Leipheim oder Caddistar C Composite caster der AR Caddie Deutschland GmbH, Heilbronn).
- Warenanlieferungen per Lkw dürfen ausschließlich im Tageszeitraum außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zwischen 7.00 und 20.00 Uhr stattfinden. Im Nachtzeitraum sind keine Warenanlieferungen zulässig.
- Die Öffnungszeiten sind so einzurichten, dass nächtliche Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern sicher ausgeschlossen werden. Darüber hinaus ist die Parkplatznutzungszeit durch Kunden des K+K-Marktes auf einen zusammenhängenden Zeitraum von 15 Stunden innerhalb des Tageszeitraums zwischen 6.00 und 22.00 Uhr zu beschränken.
- Einrichtung einer Einbahnstraßenregelung auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz (siehe blaue Pfeile im Digitalisierungsplan in Kapitel 10.1).

7.4 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schallleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven Oktavspektren, aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schalleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den untersuchten Immissionsorten auf Grund der konservativen Berechnungsansätze (u. a. Gleichzeitigkeit der Warenanlieferungen etc.) mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

Spitzenbelastungen hinsichtlich des Kundenaufkommens sind gemäß der Parkplatzlärmstudie nachmittags zu erwarten, die temporär zu entsprechend höheren Geräuschimmissionen führen können.

Die Unsicherheit der in Kapitel 7.1, Tabellen 4 und Tabelle 5 ausgewiesenen Beurteilungspegel schätzen wir daher mit +0 / -2 dB(A) ab.

8 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten in allen Gebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den RLS-90 /4/ zu berechnen.

Im vorliegenden Fall ist vor allem die Verkehrslärmsituation auf der Droste-Twickel-Straße sowie auf der Langen Straße (L 591) zu betrachten, da diese einerseits eine Erschließungsfunktion für den K+K-Markt haben und sich dort zum anderen maßgebliche Immissionsorte befinden. Dabei wird ein Großteil des Quell- und Zielverkehrs über die südliche Anbindung zur Langen Straße abgewickelt.

Gemäß der Straßeninformationsdatenbank Nordrhein-Westfalen /16/ beträgt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) auf dem relevanten Abschnitt der Langen Straße 9.031 Kfz/Tag, sodass hier eine gute Vermischung des anlagenbezogenen Verkehrs mit dem übrigen Verkehr stattfindet. Darüber hinaus ist eine rechnerische Erhöhung der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) nicht zu erwarten.

Aktuelle Verkehrsbelastungsdaten liegen für die Droste-Twickel-Straße nicht vor. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist eine erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bei gleichzeitiger Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um rechnerisch mindestens 3 dB(A) nicht zu erwarten.

Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind somit nicht erforderlich.

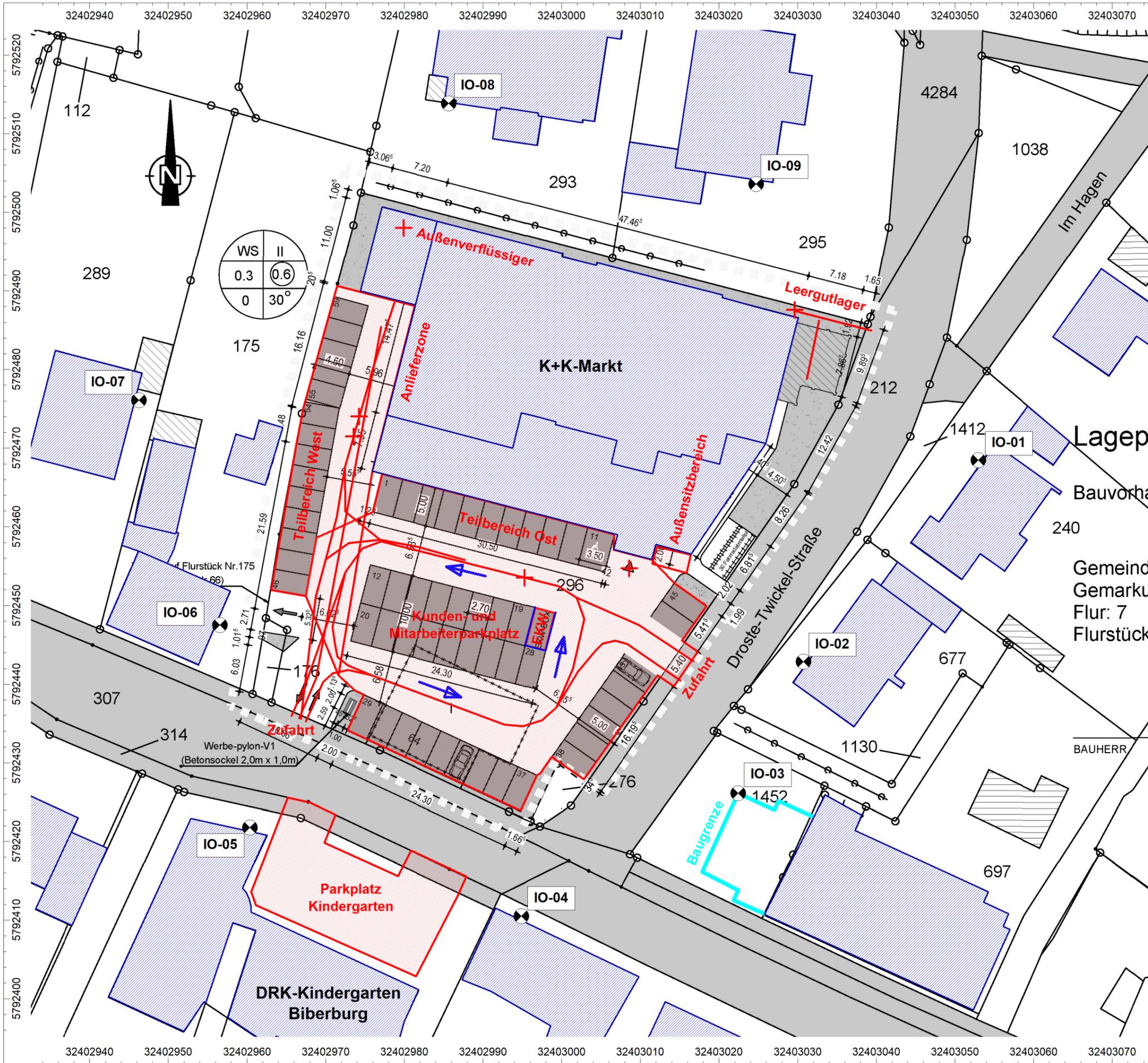
9 Grundlagen und Literatur

- | | | |
|------|--|--|
| /1/ | BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist |
| /2/ | 16. BImSchV | Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist |
| /3/ | TA Lärm | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist |
| /4/ | RLS-90
Ausgabe 1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau |
| /5/ | DIN 4109-1
Januar 2018 | Schallschutz im Hochbau
Teil 1: Mindestanforderungen |
| /6/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /7/ | DIN 18005-1
Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /8/ | DIN 18005-1 Beiblatt 1
Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /9/ | VDI 3770
September 2012 | Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen |
| /10/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |

- /11/ Heft 3: 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, 2005
- /12/ Heft 42: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2005
- /13/ Heft 53: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2006
- /14/ Heft 192: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16.05.1995
- /15/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /16/ Straßeninformationsdatenbank Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb Straßenbau NRW, Köln: Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) im Jahr 2015 auf dem relevanten Abschnitt der Langen Straße (L 591), Zählstelle 3711 2309
- /17/ K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG, Gronau: Angaben zur Kundenfrequentierung am bestehenden Markt, zu Warenanlieferungen sowie technisches Datenblatt zum vorgesehenen Außenverflüssiger
- /18/ DRK-Kindergarten Biberburg, Hörstel: Auskunft zum Hol- und Bringverkehr sowie zu täglichen Essensanlieferungen per Kleintransporter
- /19/ Stadt Hörstel: Bebauungspläne Nr. 3 "Großer Surenkamp" und Nr. 5 "Ortsdurchfahrt Bevergern" sowie weitere Informationen zur Lage der Immissionsorte an den benachbarten Wohnhäusern
- /20/ Ortstermine zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 28.08.2018 und 21.02.2019
- /21/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2019 (32 Bit)

10 Anhang

10.1 Digitalisierungsplan



Schalltechnische Untersuchung

zum Betrieb eines K+K-Marktes
nach der Erweiterung der Verkaufsfläche
an der Droste-Twickel-Straße 1
in 48477 Hörstel-Bevergern

Bericht Nr. 3849.1/01

Auftraggeber:

K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG
Ochtruper Str. 165
48599 Gronau

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung des erweiterten K+K-Marktes,
der untersuchten Geräuschquellen sowie
der maßgeblichen Immissionsorte (IO)

Objektlegende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Schirm
- Immissionspunkt



Maßstab 1 : 500

Datum: 25.04.2019
Datei: 3849-1-01.cna

CadnaA, Version 2019 (32 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
Tel. 02562 / 70119-0 - www.wenker-gesing.de

10.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Eingabedaten

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L _{WA}		Schallleistung L _{WA''}		L _{WA} / L _i		Schalldäm- mung		Einwirkzeit			K ₀ dB	Frequenz Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	R' _w	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB	m ²	Min.	Min.	Min.		
Bäckerei, Kommunikation Außengastronomie	78,3	--	68,1	--	Lw	65	--	--	780	60	0	3	500
Bäckerei, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz O (45/59)	77,9	--	46,5	--	Lw	L01	--	--	780	60	0	3	Oktaven
Bäckerei, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz W (14/59)	70,4	--	44,0	--	Lw	L01	--	--	780	60	0	3	Oktaven
K+K, EKW-Box	90,6	--	79,6	--	Lw	L02	--	--	780	120	0	3	Oktaven
K+K, Kundenparkplatz O (45/59)	87,9	--	56,6	--	Lw	L01	--	--	780	120	0	3	Oktaven
K+K, Kundenparkplatz W (14/59)	80,4	--	54,1	--	Lw	L01	--	--	780	120	0	3	Oktaven
K+K, Mitarbeiterparkplatz O (45/59)	68,1	--	36,7	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
K+K, Mitarbeiterparkplatz W (14/59)	60,6	--	34,2	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Kindergarten, Parkplatz	80,1	--	55,2	--	Lw	L01	--	--	780	60	0	3	Oktaven

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L _{WA}		Schallleistung L _{WA'}		Einwirkzeit			K ₀ dB	Freq. Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Min.	Min.	Min.		
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (nach Nord)	74,7	--	54,5	--	780	60	0	3	Oktaven
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (Ost)	72,4	--	51,9	--	780	60	0	3	Oktaven
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (Süd)	68,9	--	51,9	--	780	60	0	3	Oktaven
Bäckerei, Lkw-Fahrspur i. d. Rz.	78,4	--	58,2	--	0	180	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Abfahrt	73,1	--	56,6	--	780	0	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Anfahrt	72,5	--	56,6	--	780	0	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Anfahrt (Rangieren)	75,9	--	60,6	--	780	0	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Lkw Leergutlager a. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	65,9	--	55,8	--	780	0	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Lkw Leergutlager a. d. Rz., Anfahrt	61,9	--	51,8	--	780	0	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (Umfahrt von Ost)	79,4	--	58,9	--	780	120	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (Umfahrt von Süd))	81,7	--	61,5	--	780	120	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (West)	76,0	--	58,9	--	780	120	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (nach Nord)	64,9	--	44,7	--	780	180	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (Ost)	62,6	--	42,1	--	780	180	0	3	Oktaven
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (Süd)	59,1	--	42,1	--	780	180	0	3	Oktaven
K+K, Ladetätigkeiten a. d. Rz.	79,4	--	69,4	--	780	0	0	3	Oktaven
K+K, Ladetätigkeiten Leergutlager a. d. Rz.	73,4	--	64,6	--	780	0	0	3	Oktaven

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L _{WA}		Einwirkzeit			K ₀ dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Bäckerei, Ladetätigkeiten i. d. Rz.	81,0	--	0	180	0	3	500
Bäckerei, Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	80,5	--	0	180	0	3	Oktaven
K+K, Außenverflüssiger	50,0	50,0	780	180	60	3	500
K+K, Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	78,9	--	780	0	0	3	Oktaven
K+K, Lkw-Einzelereignisse Leergutlager a. d. Rz.	74,1	--	780	0	0	3	Oktaven
K+K, Lkw-Kühlaggregate	97,0	--	30	0	0	3	Oktaven

Schallpegel

Bezeichnung	Bewertung	Oktavspektrum dB(A)									
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Pkw (L01)	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
EKW (L02)	A	40,5	48,5	55,5	60,5	67,5	67,5	64,5	54,5	22,1	72,0
Ladetätigkeiten (L03)	A	--	77,7	81,7	85,7	89,7	89,7	76,7	52,2	--	94,0
Lkw, An- und Abfahrt (L04)	A	--	35,3	45,3	50,3	55,3	59,3	57,3	49,3	44,3	63,0
Lkw, Rangieren (L05)	A	--	39,3	49,3	54,3	59,3	63,3	61,3	53,3	48,3	67,0
Lkw-Einzelereignisse (L06)	A	--	57,6	67,6	72,6	77,6	81,6	79,6	71,6	66,6	85,3

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel (Gesamtbelastung)

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert		Relative Höhe m	Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		X m	Y m	Z m
IO-01, Droste-Twickel-Straße 6, NW, DG	47,5	-1,0	55	40	4,00	32403052,99	5792468,48	46,36
IO-02, Droste-Twickel-Straße 4, NW, DG	52,9	-0,1	55	40	4,50	32403030,73	5792442,89	47,09
IO-03, unbebautes Flurstück 1452, NW, OG	54,5	1,8	55	40	5,00	32403022,42	5792426,16	47,18
IO-04, Lange Straße 57, NO, DG	52,8	-0,6	55	40	4,50	32402994,89	5792410,52	46,82
IO-05, Lange Straße 59, NO, OG	53,3	2,4	55	40	5,00	32402960,36	5792421,80	47,23
IO-06, Lange Straße 66, O, DG	55,3	7,4	55	40	5,50	32402956,54	5792447,54	47,97
IO-07, Lange Straße 68, O, DG	51,3	9,7	55	40	5,00	32402946,26	5792476,13	47,60
IO-08, Moorstraße 3, S, OG	40,0	16,7	55	40	5,00	32402985,66	5792513,85	46,95
IO-09, Droste-Twickel-Straße 3, S, DG	43,8	8,6	55	40	8,00	32403024,71	5792503,61	49,86

Teil-Beurteilungspegel (IO-01 bis IO-05)

Bezeichnung	IO-01		IO-02		IO-03		IO-04		IO-05	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)								
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (nach Nord)	25,4	--	31,9	--	34,3	--	33,8	--	35,5	--
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (Ost)	25,1	--	32,6	--	33,8	--	31,8	--	31,3	--
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (Süd)	13,1	--	18,9	--	23,5	--	23,9	--	29,0	--
Bäckerei, Kommunikation Außengastronomie	32,4	--	45,7	--	43,0	--	37,7	--	31,2	--
Bäckerei, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz O (45/59)	30,2	--	37,5	--	39,3	--	37,8	--	37,1	--
Bäckerei, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz W (14/59)	11,9	--	21,4	--	23,2	--	24,0	--	27,8	--
Bäckerei, Ladetätigkeiten i. d. Rz.	31,3	--	43,7	--	44,1	--	39,1	--	34,4	--
Bäckerei, Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	28,9	--	38,2	--	40,0	--	37,1	--	37,7	--
Bäckerei, Lkw-Fahrspur i. d. Rz.	28,5	--	34,8	--	37,5	--	36,7	--	38,2	--
K+K, Außenverflüssiger	0,9	-1,0	1,8	-0,1	3,7	1,8	1,4	-0,6	4,3	2,4
K+K, EKW-Box	43,9	--	43,1	--	47,6	--	45,5	--	44,2	--
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Abfahrt	17,3	--	26,0	--	28,1	--	28,4	--	33,0	--
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Anfahrt	18,5	--	26,7	--	29,2	--	29,4	--	33,4	--
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Anfahrt (Rangieren)	18,9	--	30,1	--	30,2	--	30,5	--	33,6	--
K+K, Fahrspur Lkw Leergutlager a. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	27,8	--	22,9	--	19,1	--	13,3	--	8,4	--
K+K, Fahrspur Lkw Leergutlager a. d. Rz., Anfahrt	23,8	--	18,9	--	15,1	--	9,3	--	4,4	--
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (Umfahrt von Ost)	33,1	--	40,6	--	41,7	--	39,7	--	39,2	--
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (Umfahrt von Süd))	33,3	--	39,8	--	42,2	--	41,8	--	43,4	--
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (West)	21,0	--	26,8	--	31,5	--	31,9	--	37,0	--
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (nach Nord)	17,2	--	23,8	--	26,2	--	25,7	--	27,4	--
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (Ost)	17,0	--	24,5	--	25,7	--	23,6	--	23,2	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-01 bis IO-05, Fortsetzung)

Bezeichnung	IO-01		IO-02		IO-03		IO-04		IO-05	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)								
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (Süd)	5,0	--	10,8	--	15,4	--	15,8	--	20,9	--
K+K, Kundenparkplatz O (45/59)	40,8	--	47,9	--	49,9	--	48,6	--	47,8	--
K+K, Kundenparkplatz W (14/59)	22,9	--	32,4	--	34,1	--	34,9	--	38,8	--
K+K, Ladetätigkeiten a. d. Rz.	9,5	--	14,1	--	19,2	--	21,1	--	32,8	--
K+K, Ladetätigkeiten Leergutlager a. d. Rz.	36,0	--	32,2	--	27,0	--	18,0	--	9,2	--
K+K, Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	18,8	--	23,7	--	29,1	--	31,6	--	34,2	--
K+K, Lkw-Einzelereignisse Leergutlager a. d. Rz.	33,9	--	20,9	--	16,2	--	4,4	--	7,5	--
K+K, Lkw-Kühlaggregate	20,7	--	32,7	--	32,5	--	32,2	--	38,6	--
K+K, Mitarbeiterparkplatz O (45/59)	21,7	--	28,8	--	30,8	--	29,5	--	28,7	--
K+K, Mitarbeiterparkplatz W (14/59)	3,8	--	13,3	--	15,0	--	15,9	--	19,7	--
Kindergarten, Parkplatz	30,1	--	34,7	--	38,1	--	40,9	--	45,8	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-06 bis IO-09)

Bezeichnung	IO-06		IO-07		IO-08		IO-09	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (nach Nord)	37,6	--	27,4	--	17,5	--	20,0	--
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (Ost)	33,4	--	24,9	--	13,9	--	17,7	--
Bäckerei, Fahrspur Pkw, Kunden und Mitarbeiter (Süd)	33,2	--	27,8	--	16,6	--	11,8	--
Bäckerei, Kommunikation Außengastronomie	33,2	--	24,5	--	16,8	--	16,2	--
Bäckerei, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz O (45/59)	38,8	--	30,8	--	18,4	--	23,3	--
Bäckerei, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz W (14/59)	33,8	--	31,5	--	19,2	--	12,1	--
Bäckerei, Ladetätigkeiten i. d. Rz.	37,2	--	31,9	--	12,8	--	15,8	--
Bäckerei, Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	39,1	--	33,3	--	19,1	--	20,6	--
Bäckerei, Lkw-Fahrspur i. d. Rz.	40,2	--	30,4	--	18,8	--	23,3	--
K+K, Außenverflüssiger	9,3	7,4	11,7	9,7	18,6	16,7	10,6	8,6
K+K, EKW-Box	42,6	--	36,7	--	30,1	--	34,4	--
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Abfahrt	37,4	--	30,6	--	18,9	--	15,6	--
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Anfahrt	37,2	--	26,6	--	15,3	--	16,5	--
K+K, Fahrspur Lkw a. d. Rz., Anfahrt (Rangieren)	37,5	--	34,5	--	20,5	--	14,9	--
K+K, Fahrspur Lkw Leergutlager a. d. Rz., Abfahrt (Rangieren)	9,0	--	2,4	--	19,5	--	29,0	--
K+K, Fahrspur Lkw Leergutlager a. d. Rz., Anfahrt	5,0	--	-1,6	--	15,5	--	25,0	--
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (Umfahrt von Ost)	41,3	--	32,8	--	21,8	--	25,7	--
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (Umfahrt von Süd))	45,5	--	35,3	--	25,4	--	28,0	--
K+K, Fahrspur Pkw, Kunden (West)	41,2	--	35,7	--	24,5	--	19,8	--
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (nach Nord)	29,5	--	19,3	--	9,3	--	11,9	--
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (Ost)	25,2	--	16,8	--	5,8	--	9,6	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-06 bis IO-09, Fortsetzung)

Bezeichnung	IO-06		IO-07		IO-08		IO-09	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
K+K, Fahrspur Pkw, Mitarbeiter (Süd)	25,1	--	19,6	--	8,4	--	3,7	--
K+K, Kundenparkplatz O (45/59)	49,4	--	41,6	--	29,2	--	33,9	--
K+K, Kundenparkplatz W (14/59)	44,7	--	42,4	--	30,2	--	23,0	--
K+K, Ladetätigkeiten a. d. Rz.	39,3	--	42,4	--	24,8	--	17,2	--
K+K, Ladetätigkeiten Leergutlager a. d. Rz.	16,4	--	6,2	--	15,6	--	35,2	--
K+K, Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	39,6	--	40,2	--	25,1	--	13,5	--
K+K, Lkw-Einzelereignisse Leergutlager a. d. Rz.	13,9	--	8,6	--	29,5	--	40,6	--
K+K, Lkw-Kühlaggregate	46,7	--	46,7	--	35,7	--	26,6	--
K+K, Mitarbeiterparkplatz O (45/59)	30,4	--	22,5	--	10,2	--	14,8	--
K+K, Mitarbeiterparkplatz W (14/59)	25,7	--	23,4	--	11,1	--	4,0	--
Kindergarten, Parkplatz	39,5	--	24,9	--	21,9	--	25,1	--