

Schalltechnische Untersuchung

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 84
"Marktplatz 3" der Gemeinde Altenberge

Bericht Nr. 2881.1/01

Auftraggeber: **Gemeinde Altenberge**
Der Bürgermeister
Kirchstraße 25
48341 Altenberge

Bearbeiter: Sven Eicker, Dipl.-Ing.
Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

Datum: 18.08.2015



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung der Emissionen und
Immissionen von Geräuschen

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b
im Sinne von § 26 BImSchG

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008

1 Zusammenfassung

Die K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG beabsichtigt die Erweiterung der Verkaufsfläche ihres Lebensmittelmarktes am Marktplatz 3 in 48341 Altenberge. Die für dieses Vorhaben erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 84 "Marktplatz 3" der Gemeinde Altenberge geschaffen werden. Dabei soll die Verkaufsfläche des K+K-Marktes einschließlich der Bäckerei auf bis zu maximal 1.200 m² festgesetzt werden /14/.

Zur Prüfung der von dem K+K-Markt zukünftig ausgehenden und auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die ggf. Vorschläge für erforderliche Vorkehrungen zum Lärmschutz unterbreitet.

Grundlage der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose sind die uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen zur Erweiterung des Klaas & Kock-Marktes sowie Angaben des Unternehmens K+K zu Häufigkeit und Zeiten der Warenanlieferungen und Angaben zum MIV-Anteil der Kunden am bestehenden Markt. Danach sind nächtliche Parkplatznutzungen oder Warenlieferungen zwischen 22.00 und 6.00 Uhr nicht vorgesehen und darüber hinaus aufgrund des geringen Abstandes der Stellplatzanlage und der Anlieferzone zu den nächstgelegenen Wohnhäusern aus immissionsschutzrechtlicher Sicht auch nicht zulässig.

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass für den alleinigen Betrieb des K+K-Marktes mit Bäckerei die ermittelten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) die in der Nachbarschaft gemäß TA Lärm tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr) für allgemeine Wohngebiete bzw. Kerngebiete geltenden Immissionsrichtwerte bzw. die gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte von 55 dB(A) bzw. 60 / 65 dB(A) an allen Immissionsorten um mindestens 1 dB(A) unterschreiten (siehe Kap. 7.1, Tab. 2).

Unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung durch den Parkplatz des benachbarten Lindenhofes an den Immissionsorten, an denen der Immissionsbeitrag des K+K-Marktes die Richtwerte nicht um mindestens 6 dB(A) unterschreitet, unterschreiten die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm bzw. die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) ebenfalls um mindestens 1 dB(A) (siehe Kap. 7.1, Tab. 3).

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch weitere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, besteht für die maßgeblichen Immissionsorte aus unserer Sicht im Tageszeitraum nicht.

Im deutlich immissionsempfindlicheren Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) werden die für allgemeine Wohngebiete bzw. Kerngebiete geltenden Immissionsrichtwerte bzw. schalltechnischen Orientierungswerte von 40 dB(A) bzw. 50 dB(A) an allen Immissionsorten um mindestens 7 dB(A) unterschritten.

Nachts ist der Immissionsbeitrag des K+K-Marktes somit nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm als irrelevant zu betrachten, da die von der zu beurteilenden Anlage ausgehenden Geräuschimmissionen die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (siehe Kap. 7.1).

Zur Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen gemäß TA Lärm sind beim Betrieb des K+K-Marktes mit erweiterter Verkaufsfläche einschließlich der Bäckerei die nachfolgend aufgeführten Vorgaben zu beachten:

1. Die Öffnungszeiten des Marktes müssen so eingerichtet werden, dass nächtliche Fahrbewegungen von Kunden und Mitarbeitern auf der Stellplatzanlage sicher ausgeschlossen werden können.
2. Warenanlieferungen per Lkw und Kleintransporter dürfen ausschließlich im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) durchgeführt werden.
3. Der Schalleistungspegel des Außenverflüssigers auf dem Dach des geplanten Anbaus des K+K-Marktes ist im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes beim Betrieb im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) auf $L_{WA} = 75$ dB(A) und beim nächtlichen Betrieb (22.00 - 6.00 Uhr) auf $L_{WA} = 70$ dB(A) zu begrenzen.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind beim Betrieb des erweiterten Marktes nicht zu erwarten (siehe Kap. 7.2, Tab. 4). Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm sind zudem nicht erforderlich (siehe Kap. 8).

Diese schalltechnische Untersuchung wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Sie umfasst einschließlich Anhang 41 Seiten. *)

Gronau, den 18.08.2015

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	8
3.1	TA Lärm	8
3.2	DIN 18005 Teil 1	10
4	Kurzbeschreibung des Vorhabens	12
5	Emissionsdaten.....	14
5.1	Parkplatz K+K.....	14
5.2	Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen	18
5.3	Warenanlieferungen.....	19
5.4	Stationäre Anlagen	21
5.5	Vorbelastung Parkplatz Lindenhof.....	22
6	Berechnung der Geräuschemissionen.....	24
7	Berechnungsergebnisse	26
7.1	Beurteilungspegel	26
7.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen.....	28
7.3	Lärmschutzmaßnahmen	29
7.4	Qualität der Ergebnisse.....	29
8	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	31
9	Grundlagen und Literatur	32
10	Anhang	34
10.1	Digitalisierungsplan.....	34
11.2	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse.....	36

Tabellen

Tab. 1: Immissionsorte und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	9
Tab. 2: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte	26
Tab. 3: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung K+K-Markt zzgl. Vorbelastung Parkplatz Lindenhof) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte	27
Tab. 4: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen	28

Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes.....	6
Abb. 2: Planzeichnung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 84 "Marktplatz 3"	7
Abb. 3: Lageplan zum Bauvorhaben (Stand 17.08.2015) /14/	12

2 Situation und Aufgabenstellung

Die K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG beabsichtigt die Erweiterung der Verkaufsfläche ihres Lebensmittelmarktes am Marktplatz 3 in 48341 Altenberge. Die für dieses Vorhaben erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 84 "Marktplatz 3" der Gemeinde Altenberge geschaffen werden. Dabei soll die Verkaufsfläche des K+K-Marktes einschließlich der Bäckerei auf bis zu 1.200 m² festgesetzt werden.

Das Plangebiet befindet sich im Zentrum der Gemeinde Altenberge am Marktplatz. Der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz wird über die östlich des Marktes gelegene Königstraße erschlossen. Die Lage des K+K-Marktes ist in Abbildung 1 dargestellt. Abbildung 2 kann der aktuelle Entwurf der Planzeichnung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes entnommen werden /14/.

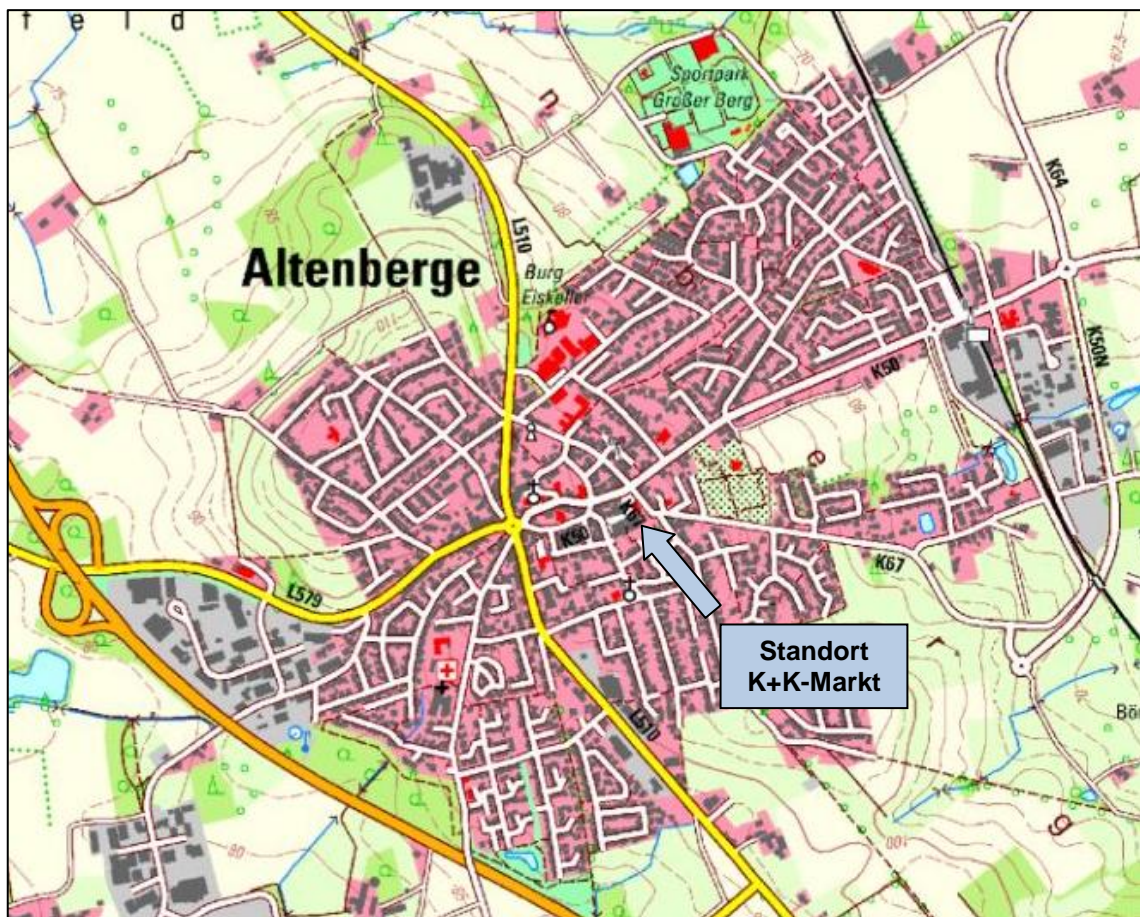


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes

In Kapitel 4 zu diesem Bericht ist der aktuelle Lageplan /15/, der als Grundlage der zu erstellenden Immissionsprognose dienen soll, dargestellt.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel gewerblicher Geräuschimmissionen hat grundsätzlich nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ zu erfolgen.

Bei etwaigen Überschreitungen der gebietsbezogenen Immissionsricht- bzw. -zielwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /7/ sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

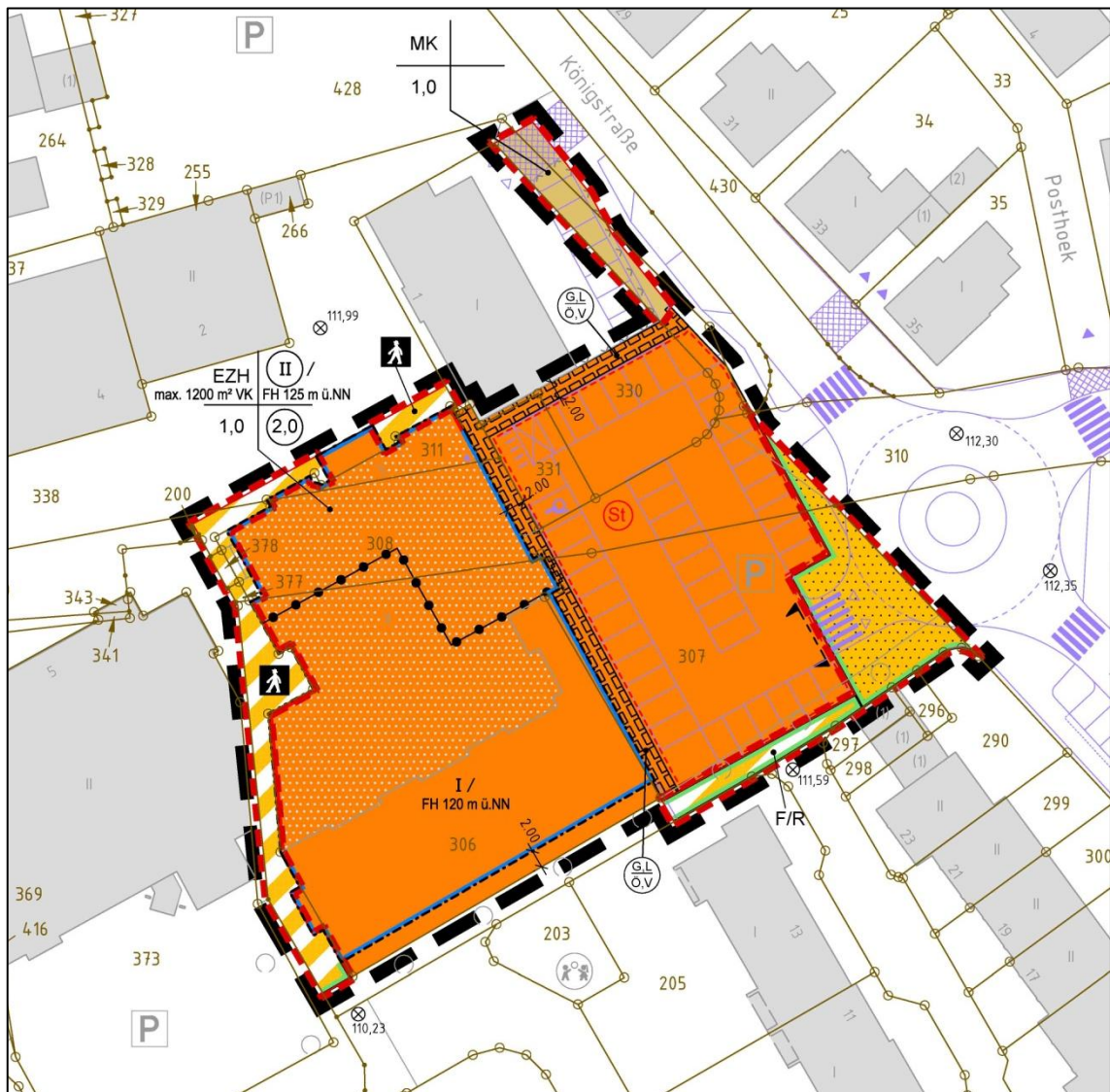


Abb. 2: Planzeichnung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 84 "Marktplatz 3"

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 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 erweiterten K+K-Marktes am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen werden Immissionsorte 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 /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 tief-frequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die benachbarten Flächen mit den zu betrachtenden schutzbedürftigen Nutzungen sind gemäß den Festsetzungen in den Bebauungsplänen Nr. 24 "Sanierungsgebiet" und Nr. 45 "Zur schönen Aussicht" als allgemeines Wohngebiet (WA) bzw. in Bezug auf das Wohnhaus Marktplatz 1 als Kerngebiet (MK) ausgewiesen /14/.

In Tabelle 1 sind die Immissionsorte und die nach Nr. 6.1 der TA Lärm geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte angegeben.

3.2 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /6/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /7/ 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."

Das Beiblatt 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 - insbesondere in bebauten Gebieten - 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 in Kap. 3.1, Tab. 1 für allgemeine Wohngebiete angegebenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen zahlenmäßig den schalltechnischen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1. In Kerngebieten (MK) gelten nach der DIN 18005-1 im Vergleich zur TA Lärm hingegen um 5 dB(A) höhere Immissionswerte.

4 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Beim Betrieb des erweiterten K+K-Marktes mit einer maximal zulässigen Verkaufsfläche (VKF) von bis zu 1.200 m² (inklusive Bäckerei) sind Lärmimmissionen insbesondere durch den Kundenverkehr (An- und Abfahrten, Parkplatzgeräusche), Warenlieferungen einschließlich der zugehörigen Ladetätigkeiten sowie beim Betrieb von Kälteaggregaten zu erwarten.

Die vorliegende Untersuchung basiert auf dem aktuellen Lageplan, der uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde /14/ (siehe Abb. 3). Demnach soll der Kunden- und Mitarbeiterstellplatz zukünftig insgesamt ca. 40 Stellplätze erhalten. Die Erschließung der Stellplätze erfolgt über den geplanten Kreisverkehr zur Königstraße. Die Anlieferung der auf der Südwestfassade des K+K-Marktes geplanten Anlieferzone erfolgt über die Krüselstraße und den Parkplatz am Lindenhof.



Abb. 3: Lageplan zum Bauvorhaben (Stand 17.08.2015) /14/

Als relevante Geräuschemittenten sind im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zur immissionsschutzrechtlichen Bewertung des Vorhabens im Wesentlichen folgende Schallquellen zu berücksichtigen:

- Parkplatzlärm
- Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen
- Warenanlieferungen
- stationäre Aggregate

Warenanlieferungen finden zwischen 6.00 und 22.00 Uhr statt. Aufgrund der unmittelbar benachbarten Wohnbebauung sind aus Lärmschutzgründen keine nächtlichen Warenanlieferungen zwischen 22.00 und 6.00 Uhr möglich.

Die Öffnungszeiten werden so festgesetzt, dass Fahrbewegungen im Nachtzeitraum zwischen 22.00 und 6.00 Uhr sicher ausgeschlossen werden. Es wird eine Nutzungszeit des Parkplatzes von 6.00 bis 22.00 Uhr in Ansatz gebracht.

In den folgenden Abschnitten sind die Emissionsansätze für die relevanten Geräuschemittenten des K+K-Marktes sowie des als Vorbelastung zu betrachtenden Kunden- bzw. Besucher- und Mitarbeiterparkplatzes des Lindenhofes näher beschrieben.

5 Emissionsdaten

5.1 Parkplatz K+K

5.1.1 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

Die Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen erfolgt gemäß Heft 42 "Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung" /12/ und Heft 53 "Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" /13/ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung in Verbindung mit Angaben von K+K zur Kundenfrequentierung am Bestandsmarkt /15/. 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 in /13/ 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 durch den Beschäftigten- und Kundenverkehr gebildet wird:

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

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 Bruttogeschos- bzw. Verkaufsfläche, z. B. anhand der in /12/ und /13/, aber auch auf Basis der in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /9/ angegebenen Kenndaten, ist in diesem Fall nicht zielführend, da im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung bereits belastbare Zahlen zur Kundenfrequenzierung an dem bestehenden K+K-Markt vorliegen.

Da die Verkaufsfläche des K+K-Marktes im Rahmen des Bauvorhabens von bisher ca. 868 m² /16/ auf zukünftig ca. 1.109 m² vergrößert werden soll, ist aufgrund des geplanten 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 in der Regel 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.

Nach Angaben des Unternehmens Klaas & Kock /15/ werden an dem bestehenden Einkaufsmarkt täglich rund 1.200 Kunden registriert. Für den erweiterten Markt ergeben sich, ausgehend von dem zuvor genannten Wert, nach obenstehender Gleichung ca. 1.380 Kunden pro Tag, die pauschal für besonders stark frequentierte Tage auf 1.600 Kunden pro Tag aufgerundet werden. Dabei wurde ein mittlerer Korrekturwert k von 0,1 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 Verbrauchermärkte folgende Spannbreiten genannt:

- | | |
|----------------------|------------------|
| • MIV-Anteil | 30 - 100 % |
| • Wegehäufigkeit | 2,0 Wege/Kunde |
| • Pkw-Besetzungsgrad | 1,2 Personen/Pkw |

Im Rahmen einer Kundenumfrage von K+K wurde der Anteil der Kunden, die den Markt motorisiert erreichen (MIV-Anteil), abgefragt /15/. Die an zwei Tagen durchgeführte Umfrage ergab einen MIV-Anteil von 28 % bzw. 34 %, der aufgrund der integrierten Lage des Marktes plausibel erscheint.

Unter konservativer Annahme eines MIV-Anteils von 40 %, 2,0 Wegen pro Kunden und 1,2 Personen/Pkw ergeben sich für den zukünftigen Betrieb somit täglich rund 1.070

Kundenfahrten, die für die schalltechnischen Berechnungen pauschal auf 1.200 Kundenfahrten aufgerundet werden.

Die Ermittlung des Beschäftigtenverkehrs erfolgt auf Grundlage folgender Werte:

- Anzahl Beschäftigte: 1 Beschäftigter je 50 m² VKF
- Wegehäufigkeit: 3,0 Wege/Beschäftigtem
- MIV-Anteil: 70 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1 Beschäftigte/Pkw

Hieraus ergibt sich auf Grundlage der geplanten Verkaufsfläche des K+K-Marktes von 1.109 m² ein zusätzliches, durch Beschäftigte induziertes Verkehrsaufkommen in Höhe von rund 50 Fahrten pro Tag.

Das durch den Betrieb des erweiterten K+K-Marktes induzierte Verkehrsaufkommen (Kunden und Beschäftigte) beläuft sich somit im Planzustand auf insgesamt ca. 1.250 Pkw-Bewegungen pro Tag, welches zur Berücksichtigung der Kunden, die den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz anfahren und nur die Bäckerei besuchen pauschal auf

1.500 Pkw-Bewegungen pro Tag

aufgerundet wird.

5.1.2 Parkplatzlärm

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Pkw-Verkehrs erfolgt nach dem sog. getrennten Verfahren (Sonderfall) gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie /9/. Dabei werden die Emissionsanteile aus dem Ein- und Ausparken einerseits und dem Parksuch- und Durchfahrverkehr andererseits getrennt berechnet.

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

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

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
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m² o. a.)
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- S Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Die Stellplätze inklusive Fahrgassen des Einkaufsmarktes sollen nach Auskunft der Hausverwaltung asphaltiert werden /16/. Im Einzelnen werden somit folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	3 dB(A) für Standard-Einkaufswagen auf Asphalt an Einkaufszentren
K_I	=	4 dB(A) für Standard-Einkaufswagen auf Asphalt an Einkaufszentren
$B \cdot N$	=	1.500 Pkw-Bewegungen im Zeitraum 6.00 - 22.00 Uhr
S	=	1.185 m ²

Die ermittelten Fahrbewegungen werden gleichmäßig auf eine werktäglich maximal 16-stündige Parkplatz-Nutzungszeit, also über den gesamten Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, verteilt. Bezogen auf den vorgenannten Zeitraum ergeben sich für den Emissionsanteil des Ein- und Ausparkens folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Kunden- und Mitarbeiterparkplatz:	$L_W'' = 59,0 \text{ dB(A)/m}^2$ bzw. $L_W = 89,8 \text{ dB(A)}$
--------------------------------------	--

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_{Str0} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{Str0}^* einzusetzen sind:

- 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen $\leq 3 \text{ mm}$
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen $> 3 \text{ mm}$
- 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:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Str0} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei bedeuten:

$L_{m,E}$	Emissionspegel
$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h: $L_m^{(25)} = 37,3 \text{ dB(A)}$
D_v	Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h: $D_v = - 8,8 \text{ dB(A)}$
D_{Str0}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen, bei asphaltierten Fahrgassen und $v \leq 30 \text{ km/h}$: $K_{Str0}^* = 0 \text{ dB(A)}$
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:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 0 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W',1h}$ der Fahrstrecken ergibt sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) (vgl. Kap. 8.3.1 der Parkplatzlärmstudie /9/) zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 47,5 \text{ dB(A)}$$

Die Fahrgasse auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des K+K-Marktes wird als Umfahrt digitalisiert und mit der gesamten Pkw-Bewegungshäufigkeit von 1.500 Bewegungen beaufschlagt.

Der resultierende längenbezogene Schalleistungspegel ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 47,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(1.500) = 79,3 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf die 16-stündige Nutzungszeit des Parkplatzes beträgt der resultierende längenbezogene Schalleistungspegel der definierten Fahrstrecken somit:

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 79,3 \text{ dB(A)} - 10 \lg(16) = 67,3 \text{ dB(A)}$$

5.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen in der Sammelbox des Lebensmittelmarktes erfolgt gemäß /10/. Nach derzeitiger Planung soll die Sammelbox näherungsweise zentral auf der Stellplatzanlage eingerichtet werden (siehe Digitalisierungsplan, Kapitel 10.1).

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

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

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r}$	auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogener Schalleistungspegel
$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde mit: $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$ für Einkaufswagen mit Metallkorb inkl. eines Zuschlages von $K_f = 4 \text{ dB(A)}$ für die Impulshaltigkeit
n	Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r $n = 1.200$ (entspricht der Anzahl der Kundenfahrten) für das Ein- <u>und</u> Ausstapeln der Einkaufswagen
T_r	Beurteilungszeit T_r

Hieraus errechnet sich ein auf die maximal 16-stündige Nutzungszeit bezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA_r} = 90,8 \text{ dB(A)}.$$

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wurde dabei im Emissionsansatz durch einen Zuschlag von $L_{AF_{Teq}} - L_{AF_{eq}} = 4 \text{ dB}$ 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 Warenlieferungen

5.3.1 Fahr- und Stellgeräusche durch Lkw

a) Fahrgeräusche Lkw

In Abstimmung mit dem Unternehmen Klaas & Kock /15/ wird im Sinne eines Maximalansatzes angenommen, dass der erweiterte Markt täglich zwischen 6.00 und 22.00 Uhr mit bis zu zehn Lkw beliefert wird. Davon werden fünf Lkw-Anlieferungen in der Ruhezeit zwischen 6.00 und 7.00 Uhr (bzw. 20.00 - 22.00 Uhr) in Ansatz gebracht. Die übrigen An- und Abfahrten der Lkw werden gleichmäßig auf den Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr verteilt.

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /10/ 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: $L_{WA',1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw

n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r

l Länge eines Streckenabschnittes in m

T_r Beurteilungszeit in h

Nach Kap. 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 auf dem Parkplatz des Lindenhofes Linienschallquellen digitalisiert. Die Schalleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kap. 10.2) entnommen werden.

b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /10/ von folgenden Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108$ 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 $L_{WA,1h} = 85,3$ dB(A).

Darüber hinaus können im Tagesverlauf in der Anlieferzone sowie im Bereich des Markteingangs am Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Anlieferungen per Kleintransporter erfolgen (hier: fünf Kleintransporter innerhalb der Ruhezeit, fünf Kleintransporter außerhalb der Ruhezeit), für deren Fahrgeräusche entsprechende Linienschallquellen berücksichtigt werden. Die zugehörigen Schalleistungspegel können den Tabellen im Anhang entnommen werden. Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass der allgemeine Parkplatzlärm auch auf Grund der üblichen Handverladung durch die Anlieferungen per Kleintransporter nicht signifikant erhöht wird.

Warenanlieferungen, ob per Lkw oder Kleintransporter, sind im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) aus Schallschutzgründen unzulässig.

5.3.2 Verladegeräusche

In /10/ wurden die Geräusche beim Transport von Waren mit Hilfe von Handhubwagen neu 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 $v \approx 1,4$ 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: $L_{WAT} = 94$ dB(A) (unbeladener Hubwagen)
M	mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
k	Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten

Nach Rücksprache mit dem Unternehmen Klaas & Kock und in Analogie zu vergleichbaren K+K-Märkten wird davon ausgegangen, das an dem zu beurteilenden Tag insgesamt bis zu 100 Paletten angeliefert werden, davon 50 in der schutzbedürftigen Ruhezeit /15/.

Die für die Summe der Verladegeräusche aller Lieferfahrzeuge resultierenden Schalleistungspegel können Kapitel 10.2 entnommen werden.

5.3.3 Lkw-Transportkühlung

Für die Anlieferung von Frisch- oder Tiefkühlwaren werden zwei Lkw mit einem fahrzeugeigenen Kühlaggregat berücksichtigt.

Als Schalleistungspegel wird gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie 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 Dauer von jeweils 15 Minuten im Zeitraum zwischen 6.00 und 7.00 Uhr oder 20.00 und 22.00 Uhr bzw. 7.00 und 20.00 Uhr in Ansatz gebracht.

5.4 Stationäre Anlagen

Gemäß Abstimmung mit der Hausverwaltung Spiller /16/ und dem Anlagenbauer der Lüftungs- und Klimatechnik soll auf dem Dach des Anbaus ein neuer Außenverflüssiger installiert werden /17/.

Im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes und zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte für die Gesamtbelastung im Tageszeitraum sowie zur Einhaltung der Irrelevanz im Nachtzeitraum waren auftragsgemäß maximale Schallleistungspegel für den Betrieb des geplanten Außenverflüssigers vorzugeben:

Tagbetrieb (6.00 - 22.00 Uhr):	$L_{WA,r} = 75 \text{ dB(A)}$
Nachtbetrieb (22.00 - 6.00 Uhr):	$L_{WA,r} = 70 \text{ dB(A)}$

Der Betrieb des Außenverflüssigers wird als Maximalansatz im Sinne der TA Lärm mit einem kontinuierlichen 24-Stunden-Betrieb berücksichtigt. Die geplante Lage des Außenverflüssigers kann dem Digitalisierungsplan in Kap. 10.1 entnommen werden.

Darüber hinaus gehende stationäre Anlagen (z. B. Lüftungsanlagen) sind üblicherweise nur während der Öffnungszeiten in Betrieb und stellen in der Regel keine relevante Geräuschquelle dar.

5.5 Vorbelastung Parkplatz Lindenhof

5.5.1 Vorbemerkungen

Südwestlich der geplanten Erweiterung des K+K-Marktes im Bereich der zukünftigen Anlieferzone befindet sich der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des Lindenhofes. Der Lindenhof befindet sich direkt angrenzend an den K+K-Markt am Marktplatz 5 und umfasst verschiedene Nutzungen (z. B. Versicherungsbüro, Sonnenstudio, Restaurant, Café).

Im Rahmen der Erweiterung des K+K-Marktes und der Neugestaltung der Anlieferzone, die zukünftig über die Krüselstraße und den Parkplatz des Lindenhofes erschlossen werden soll, sind noch einige Umbauarbeiten am Parkplatz des Lindenhofes durchzuführen. Nach Auskunft der Hausverwaltung Spiller /16/ sollen den Kunden- und Mitarbeitern des Lindenhofes zukünftig maximal 20 Stellplätze zur Verfügung stehen.

5.5.2 Parkplatzlärm Lindenhof

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /9/, 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, Türeenschlagen, berücksichtigt.

Mit diesem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /9/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel des Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich gemäß der Parkplatzlärmstudie nach folgender empirischer Formel:

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

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
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)
K_D	Schallanteil, der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10 \text{ Stellplätze}$; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
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 Oberfläche des Parkplatzes ist derzeit gepflastert (Fugen > 3 mm) und wird in der schalltechnischen Berechnung entsprechend in Ansatz gebracht.

Für den Parkplatz des Lindenhofes werden mit Verweis auf Formel 11a der Bayerischen Parkplatzlärmstudie im Einzelnen folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	0 dB(A) für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	20 Stellplätze
f	=	1,0 bei der Bezugsgröße "Stellplätze"
K_D	=	ca. 2,6 dB(A)
K_{StrO}	=	1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	ca. 320 Bewegungen bei einer Bewegung pro Stellplatz und Stunde im Zeitraum 6.00 - 22.00 Uhr
S	=	ca. 667 m ² für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz

Die ermittelten Fahrbewegungen werden gleichmäßig auf eine werktäglich maximal 16-stündige Parkplatz-Nutzungszeit, also den gesamten Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, verteilt. Bezogen auf den vorgenannten Zeitraum ergeben sich für den Emissionsanteil des Ein- und Ausparkens folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Kunden- und Mitarbeiterparkplatz:	$L_W'' = 55,4 \text{ dB(A)/m}^2$ bzw. $L_W = 83,7 \text{ dB(A)}$
--------------------------------------	--

6 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /8/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{fT}(DW)$, nach Formel (3) der DIN ISO 9613-2 zu berechnen:

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

Dabei bedeuten:

- $L_{fT}(DW)$ 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:

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

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 der Empfehlung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Münster (Zeitraum 1982-1989) herangezogen /11/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /18/.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 10.2 dokumentiert.

7 Berechnungsergebnisse

7.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 2 sind die beim Betrieb des erweiterten Verbrauchermarktes in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. den Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 5 beschriebenen Ausgangsdaten und Schalleistungspegel.

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

Tab. 2: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Zusatzbelastung K+K) [dB(A)]		Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Königstraße 35, SW, EG	53	< 20	55	40
IO-02	Königstraße 33, SO, OG	51	< 20		
IO-03	Marktplatz 1, SO, 2.OG	59	< 20	60 ¹⁾ / 65 ²⁾	45 ¹⁾ / 50 ²⁾
IO-04	Teichstraße 20, NO, OG	51	< 20	55	40
IO-05	Vinhage 7, NW, DG	53	32		
IO-06	Vinhage 9, NW, DG	52	32		
IO-07	Vinhage 13, NW, DG	54	33		
IO-08	Vinhage 23, NW, 2. OG	53	24		
IO-09	Hanseller Straße 6, NW, DG	49	< 20		

¹⁾ Immissionsrichtwert gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

²⁾ Schalltechnischer Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1

Den Werten in Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass die für den Betrieb des erweiterten K+K-Marktes mit Bäckerei prognostizierten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen Immissionsorten im Tageszeitraum um mindestens 1 dB(A) unterschreiten.

Am Immissionsort Hanseller Straße 6 (IO-09) ist der Immissionsbeitrag des K+K-Marktes mit Bäckerei aufgrund der Richtwertunterschreitung um mindestens 6 dB(A) mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm im Tageszeitraum als nicht relevant anzusehen. Eine Ermittlung der tagsüber auf diesen Immissionsort einwirkenden Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ist somit nicht erforderlich.

Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) ist lediglich der Außenverflüssiger in Betrieb, dessen Geräuschemissionen an den Immissionsorten keinen relevanten Immissionsbeitrag leisten.

Die unter Berücksichtigung der Geräuschimmissionen des K+K-Marktes mit Bäckerei (Zusatzbelastung) und des Parkplatzes am Lindenhof (Vorbelastung) für die Immissionsorte, an denen der K+K-Markt mit Bäckerei nicht das Irrelevanzkriterium der TA Lärm erfüllt, ermittelten Beurteilungspegel sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 3: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung K+K-Markt zzgl. Vorbelastung Parkplatz Lindenhof) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Zusatzbelastung K+K zzgl. Vorbelastung Parkplatz Lindenhof)		Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte		
		[dB(A)]		[dB(A)]		
		tags	nachts	tags	nachts	
IO-01	Königstraße 35, SW, EG	**)	*)	55	40	
IO-02	Königstraße 33, SO, OG			60 ¹⁾ / 65 ²⁾	45 ¹⁾ / 50 ²⁾	
IO-03	Marktplatz 1, SO, 2.OG					
IO-04	Teichstraße 20, NO, OG	52		*)	55	40
IO-05	Vinhage 7, NW, DG	53				
IO-06	Vinhage 9, NW, DG	52				
IO-07	Vinhage 13, NW, DG	54				
IO-08	Vinhage 23, NW, 2. OG	**)				
IO-09	Hanseller Straße 6, NW, DG	*)				

*) nicht zu ermitteln, da Zusatzbelastung bereits irrelevant (vgl. Tabelle 2)

***) Vorbelastung durch den Parkplatz am Lindenhof nicht relevant, da auf der abgewandten Gebäudeseite

1) Immissionsrichtwert gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

2) Schalltechnischer Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1

Tabelle 3 ist zu entnehmen, dass die durch den Betrieb des K+K-Marktes mit Bäckerei und dem Parkplatz am Lindenhof an den in der Tabelle angegebenen Immissionsorten hervorgerufenen Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. die schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 tagsüber ebenfalls um mindestens 1 dB(A) unterschreiten.

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

Sollte die Bäckerei auch an Sonn- und Feiertagen öffnen, so ist dies 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 die Kunden der Bäckerei 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 - auch unter Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen innerhalb der immissionsempfindlicheren Ruhezeiten gem. Nr. 6.5 der TA Lärm (sonn- u. feiertags u. a. 6.00 - 9.00 Uhr u. 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 Zuschlagen des Kofferraumes auf dem Parkplatz für einen maximalen Schalleistungspegel nach /9/ von $L_{WA,max} = 100$ dB(A) im Bereich des bezüglich des jeweiligen Immissionspunktes nächstgelegenen bzw. ungünstigsten Stellplatzes.

Darüber hinaus wird im Bereich der Zu- und Ausfahrt zur Krüselstraße und im Bereich der Anlieferzone die Betätigung einer Lkw-Betriebsbremse mit einem in /10/ angegebenen mittleren maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) in Ansatz gebracht.

Tab. 4: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Maximalwerte der Beurteilungspegel [dB(A)] tags	Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen [dB(A)] tags
IO-01	Königstraße 35, SW, EG	62	85
IO-02	Königstraße 33, SO, OG	64	
IO-03	Marktplatz 1, SO, 2.OG	73	90
IO-04	Teichstraße 20, NO, OG	74	85
IO-05	Vinhage 7, NW, DG	69	
IO-06	Vinhage 9, NW, DG	68	
IO-07	Vinhage 13, NW, DG	68	
IO-08	Vinhage 23, NW, 2. OG	66	
IO-09	Hanseller Straße 6, NW, DG	57	

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 4 kann entnommen werden, dass die gemäß TA Lärm tagsüber für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden gebietsabhängigen Immissionswerte (Richtwerte zzgl. 30 dB) an allen Immissionsorten um mindestens 11 dB(A) unterschritten werden.

Im Nachtzeitraum ist lediglich der Außenverflüssiger (Kälteaggregat) in Betrieb. Durch dessen kontinuierliche Betriebsgeräusche sind keine Überschreitungen der zulässigen Maximalpegel zu erwarten.

7.3 Lärmschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen gemäß TA Lärm sind beim Betrieb des K+K-Marktes mit erweiterter Verkaufsfläche einschließlich der Bäckerei die nachfolgend aufgeführten Vorgaben zu beachten:

1. Die Öffnungszeiten des Marktes müssen so eingerichtet werden, dass nächtliche Fahrbewegungen von Kunden und Mitarbeitern auf der Stellplatzanlage sicher ausgeschlossen werden können.
2. Warenanlieferungen per Lkw und Kleintransporter dürfen ausschließlich im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) durchgeführt werden.
3. Der Schalleistungspegel des Außenverflüssigers auf dem Dach des geplanten Anbaus des K+K-Marktes ist im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes beim Betrieb im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) auf $L_{WA} = 75$ dB(A) und beim nächtlichen Betrieb (22.00 - 6.00 Uhr) auf $L_{WA} = 70$ dB(A) zu begrenzen.

Gemäß Nr. 4.1 der TA Lärm sollen nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so errichtet und betrieben werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind.

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

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 Schalleistungspegel 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 (Anzahl und Gleichzeitigkeit der Warenanlieferungen, Kundenaufkommen, Maximalansatz beim Außenverflüssiger, etc.) mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

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

Die Unsicherheit der in Kap. 7.1, Tab. 2 und 3 ausgewiesenen Beurteilungspegel schätzen wir daher im vorliegenden Fall 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 in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis f, also mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten, 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.

Die Erschließung des Kunden- und Mitarbeiterparkplatzes des K+K-Marktes soll zukünftig über den geplanten Kreisverkehr zur Königstraße erfolgen, die Andienung der Warenlieferungen ist über die Krüselstraße geplant. Durch die Erweiterung der Verkaufsfläche des K+K-Marktes um ca. 240 m² werden sich die in der Plansituation zu erwartenden anlagenbezogenen Verkehre gegenüber der bestehenden Situation nur geringfügig erhöhen, sodass in der Nachbarschaft letztlich mit keiner relevanten Erhöhung der Verkehrslärmbelastung im Sinne der 16. BImSchV zu rechnen ist.

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

9 Grundlagen und Literatur

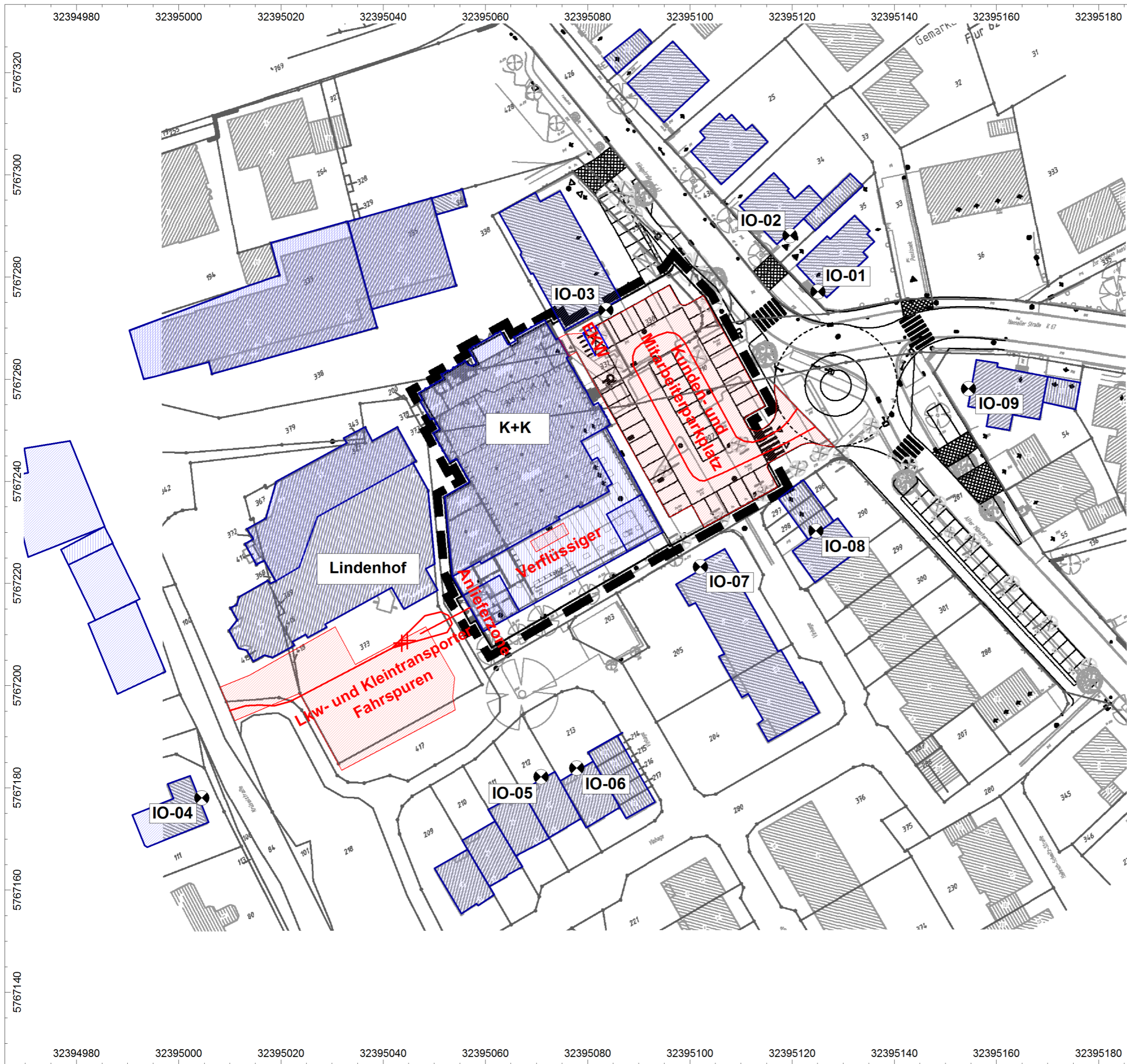
Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgte unter Verwendung folgender Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und sonstigen Unterlagen:

- | | | |
|------|---|---|
| /1/ | BlmSchG
in der derzeit gültigen
Fassung | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG) |
| /2/ | 16. BlmSchV
12.06.1990 | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) |
| /3/ | TA Lärm
26.08.1998 | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) |
| /4/ | RLS-90
Ausgabe 1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau |
| /5/ | DIN 4109
November 1989 | Schallschutz im Hochbau
Anforderungen und Nachweise |
| /6/ | DIN 18005-1
Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /7/ | DIN 18005-1 Beiblatt 1
Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /8/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /9/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |
| /10/ | 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 | |

- /11/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2011
- /12/ Heft 42: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung - Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2000
- /13/ Heft 53: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2006
- /14/ Gemeinde Altenberge: Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 84 "Marktplatz 3" einschließlich Begründung, Auszüge aus den Bebauungsplänen Nr. 24 "Sanierungsgebiet" und Nr. 45 "Zur schönen Aussicht", Freiflächenplan (Stand 17.08.2015) und sonstige Unterlagen zum Vorhaben
- /15/ K+K Klaas & Kock B.V. & Co. KG, Gronau: Auskünfte zur Anzahl von Warenanlieferungen per Lkw und Kleintransporter, Angaben zur Kundenfrequentierung sowie Ergebnis einer Umfrage zum MIV-Anteil der Kunden an dem bestehenden Einkaufsmarkt
- /16/ Marc Spiller Immobilienmanagement GmbH, Altenberge: Angaben zur vorgesehenen Ausführung der Stellplätze und der Fahrgassen des Kunden- und Mitarbeiterparkplatzes, Angaben zur Verkaufsfläche des K+K-Marktes im Bestand
- /17/ Ortstermine zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 26.05.2015, 23.06.2015, 10.07.2015 und 11.08.2015
- /18/ Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit) der DataKustik GmbH, 86926 Greifenberg

10 Anhang

10.1 Digitalisierungsplan



Schalltechnische Untersuchung

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 84
 "Marktplatz 3" der Gemeinde Altenberge

Bericht Nr. 2881.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Altenberge
 Der Bürgermeister
 Kirchstraße 25
 48341 Altenberge

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung des K+K-Marktes,
 der relevanten Geräuschquellen
 sowie der maßgeblichen Immissionsorte

Objekte:

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



Maßstab 1 : 750

Datum: 18.08.2015
 Datei: 2881-1-01_2015-08-18.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

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

11.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Eingabedaten

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Schalleistung L_{WA}'		Einwirkzeit			K_0 dB	Freq. Hz	mittlere relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.			
K+K, Fahrspuren Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, getrenntes Verfahren	84,3	--	64,3	--	780	180	0	3	Oktaven	0,5
K+K, Kleintransporter-Warenlieferung, Abfahrt, tags adRz	64,8	--	44,9	--	780	0	0	3	Oktaven	0,5
K+K, Kleintransporter-Warenlieferung, Abfahrt, tags idRz	71,2	--	51,3	--	0	180	0	3	Oktaven	0,5
K+K, Ladetätigkeiten, tags adRz	80,2	--	69,8	--	780	0	0	3	Oktaven	0,5
K+K, Ladetätigkeiten, tags idRz	86,6	--	76,2	--	0	180	0	3	Oktaven	0,5
K+K, Lkw-Warenlieferung, Abfahrt, tags adRz	74,5	--	58,8	--	780	0	0	3	Oktaven	1,0
K+K, Lkw-Warenlieferung, Abfahrt, tags idRz	80,8	--	65,2	--	0	180	0	3	Oktaven	1,0
K+K, Lkw-Warenlieferung, Rangieren, tags adRz	78,5	--	62,8	--	780	0	0	3	Oktaven	1,0
K+K, Lkw-Warenlieferung, Rangieren, tags idRz	84,8	--	69,2	--	0	180	0	3	Oktaven	1,0

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz	relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.			
K+K, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz	81,1	--	780	0	0	3	Oktaven	1,0
K+K, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz	87,5	--	0	180	0	3	Oktaven	1,0
K+K, Lkw-Kühlaggregat, tags	97,0	--	15	15	0	3	500	3,0

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Schalleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz	mittlere relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.			
Außenverflüssiger, nachts	--	70,0	--	57,7	Lw	70	--	--	0	0	60	3	500	1,3
Außenverflüssiger, tags	75,0	--	62,7	--	Lw	75	---	--	780	180	0	3	500	1,3
K+K, Einkaufswagen- sammelbox	90,8	--	79,5	--	Lw	L02	--	--	780	180	0	3	Oktaven	0,5
K+K, Kunden- und Mitarbei- terparkplatz K+K (40 Stell- plätze), getrenntes Verfahren	89,8	--	59,0	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven	0,5
Kunden- und Mitarbeiterpark- platz Lindenhof, max. 20 Stellplätze, tags	83,7	--	55,4	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven	0,5

Schallpegel

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

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel Gesamtbelastung

Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r		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, Königstraße 35, SW, EG	52,7	16,3	55	40	2,00	32395125,03	5767277,13	2,00
IO-02, Königstraße 33, SO, OG	51,1	10,8	55	40	4,50	32395119,57	5767288,10	4,50
IO-03, Marktplatz 1, SO, 2.OG	58,9	7,6	60 ¹⁾ / 65 ²⁾	45 ¹⁾ / 50 ²⁾	7,00	32395083,60	5767273,52	7,00
IO-04, Teichstraße 20, NO, OG	51,8	16,5	55	40	6,00	32395004,49	5767178,04	6,00
IO-05, Vinhage 7, NW, DG	53,3	31,8	55	40	7,00	32395070,90	5767182,21	7,00
IO-06, Vinhage 9, NW, DG	52,4	31,5	55	40	7,00	32395077,88	5767183,88	7,00
IO-07, Vinhage 13, NW, DG	54,4	32,8	55	40	10,00	32395102,07	5767223,27	10,00
IO-08, Vinhage 23, NW, 2. OG	53,1	23,7	55	40	7,00	32395124,63	5767230,31	7,00
IO-09, Hanseller Straße 6, NW, DG	49,1	14,8	55	40	5,00	32395154,53	5767258,12	5,00

¹⁾ Immissionsrichtwert gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

²⁾ Schalltechnischer Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1

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

Bezeichnung	IO-01		IO-02		IO-03		IO-04		IO-05	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Außenverflüssiger, nachts	--	16,3	--	10,8	--	7,6	--	16,5	--	31,8
Außenverflüssiger, tags	23,2	--	17,7	--	12,6	--	23,5	--	38,7	--
K+K, Einkaufswagensammelbox	39,8	--	32,5	--	56,0	--	18,2	--	26,1	--
K+K, Fahrspuren Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, getrenntes Verfahren	46,0	--	44,7	--	47,8	--	22,2	--	35,0	--
K+K, Kleintransporter-Warenlieferung, Abfahrt, tags adRz	-6,0	--	-6,9	--	-3,7	--	24,2	--	22,2	--
K+K, Kleintransporter-Warenlieferung, Abfahrt, tags idRz	0,0	--	-0,9	--	-3,7	--	30,2	--	28,2	--
K+K, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz K+K (40 Stellplätze), getrenntes Verfahren	51,3	--	49,9	--	55,0	--	28,7	--	39,4	--
K+K, Ladetätigkeiten, tags adRz	6,0	--	5,9	--	9,5	--	34,0	--	38,7	--
K+K, Ladetätigkeiten, tags idRz	12,0	--	11,9	--	9,5	--	40,0	--	44,7	--
K+K, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz	6,0	--	5,1	--	7,9	--	36,9	--	40,0	--
K+K, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz	12,0	--	11,1	--	7,9	--	42,9	--	46,0	--
K+K, Lkw-Kühlaggregat, tags	16,9	--	17,0	--	15,0	--	43,9	--	46,9	--
K+K, Lkw-Warenlieferung, Abfahrt, tags adRz	-0,3	--	-1,0	--	2,9	--	35,0	--	32,0	--
K+K, Lkw-Warenlieferung, Abfahrt, tags idRz	5,7	--	5,0	--	2,9	--	41,0	--	38,0	--
K+K, Lkw-Warenlieferung, Rangieren, tags adRz	3,7	--	3,0	--	6,9	--	39,0	--	36,0	--
K+K, Lkw-Warenlieferung, Rangieren, tags idRz	9,7	--	9,0	--	6,9	--	45,0	--	42,0	--
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Lindenhof, max. 20 Stellplätze, tags	17,9	--	17,5	--	16,2	--	45,1	--	44,7	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-06 - 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)
Außenverflüssiger, nachts	--	31,5	--	32,8	--	23,7	--	14,8
Außenverflüssiger, tags	38,5	--	39,7	--	30,6	--	21,7	--
K+K, Einkaufswagensammelbox	27,9	--	41,5	--	45,3	--	39,6	--
K+K, Fahrspuren Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, getrenntes Verfahren	35,1	--	46,7	--	46,2	--	42,6	--
K+K, Kleintransporter-Warenlieferung, Abfahrt, tags adRz	21,2	--	15,0	--	-2,4	--	-0,5	--
K+K, Kleintransporter-Warenlieferung, Abfahrt, tags idRz	27,2	--	21,0	--	3,6	--	5,5	--
K+K, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz K+K (40 Stellplätze), getrenntes Verfahren	40,2	--	52,7	--	51,0	--	47,2	--
K+K, Ladetätigkeiten, tags adRz	37,9	--	22,2	--	9,0	--	10,6	--
K+K, Ladetätigkeiten, tags idRz	43,9	--	28,2	--	15,0	--	16,6	--
K+K, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz	38,8	--	25,1	--	11,9	--	12,2	--
K+K, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz	44,8	--	31,1	--	17,9	--	18,2	--
K+K, Lkw-Kühlaggregat, tags	45,8	--	34,8	--	20,2	--	21,0	--
K+K, Lkw-Warenlieferung, Abfahrt, tags adRz	31,1	--	26,7	--	5,0	--	6,4	--
K+K, Lkw-Warenlieferung, Abfahrt, tags idRz	37,1	--	32,7	--	11,0	--	12,4	--
K+K, Lkw-Warenlieferung, Rangieren, tags adRz	35,1	--	30,7	--	9,0	--	10,4	--
K+K, Lkw-Warenlieferung, Rangieren, tags idRz	41,1	--	36,7	--	15,0	--	16,4	--
Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Lindenhof, max. 20 Stellplätze, tags	43,6	--	39,4	--	24,7	--	27,5	--