

---

## **Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 654 der Stadt Velbert**

---

Projektnummer: 12036

26. April 2012

Im Auftrag von:  
HBB Gewerbebau  
Projektgesellschaften mbH  
Brooktorkai 22  
20457 Hamburg

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.



## Inhaltsverzeichnis

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1.       | Anlass und Aufgabenstellung.....   | 3  |
| 2.       | Örtliche Situation .....   | 4  |
| 3.       | Beurteilungsgrundlagen .....   | 4  |
| 3.1.     | Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung .....               | 4  |
| 3.1.1.   | Allgemeines .....  | 4  |
| 3.1.2.   | Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....                         | 6  |
| 3.1.     | Beurteilungsgrundlagen 16. BImSchV / Grundlagen der Anspruchsermittlung. | 7  |
| 3.2.     | Gewerbelärm.....   | 8  |
| 4.       | Gewerbelärm .....  | 11 |
| 4.1.     | Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen.....                    | 11 |
| 4.1.1.   | Vorbelastungen.....  | 11 |
| 4.1.2.   | Geräuschemissionen im Prognose-Nullfall.....                             | 11 |
| 4.1.3.   | Betriebsbeschreibung Verbrauchermarkt (Prognose-Planfall) .....          | 11 |
| 4.1.3.1. | Planung.....   | 11 |
| 4.1.3.2. | Verkehrserzeugung .....  | 12 |
| 4.1.3.3. | Anlieferung und Entsorgung .....   | 12 |
| 4.1.3.4. | Technische Anlagen.....  | 12 |
| 4.2.     | Emissionen.....  | 13 |
| 4.2.1.   | Prognose-Nullfall (städtebauliche Ebene) .....                           | 13 |
| 4.2.2.   | Prognose-Planfall.....   | 13 |
| 4.3.     | Immissionen .....  | 16 |
| 4.3.1.   | Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....                          | 16 |
| 4.3.2.   | Quellenmodellierung .....  | 16 |
| 4.3.3.   | Immissionsorte.....  | 17 |
| 4.3.4.   | Beurteilungspegel aus Gewerbelärm .....                                  | 17 |
| 4.3.5.   | Spitzenpegel .....   | 20 |
| 4.3.6.   | Qualität der Prognose .....  | 20 |
| 5.       | Verkehrslärm .....   | 21 |
| 5.1.     | Verkehrsmengen .....   | 21 |

|  |    |
|--|----|
| 5.2. Emissionen .....  | 21 |
| 5.3. Immissionen.....  | 22 |
| 5.3.1. Allgemeines.....  | 22 |
| 5.3.2. Beurteilungspegel.....  | 22 |
| 5.4. Schutz des Plangeltungsbereiches vor Verkehrslärm.....                            | 25 |
| 5.5. Prüfung auf Ansprüche auf Lärmschutz „dem Grunde nach“ gemäß<br>16. BImSchV ..... | 26 |
| 6. Gesamtlärm.....   | 27 |
| 7. Textvorschläge für Begründung und Festsetzungen.....                                | 29 |
| 7.1. Begründung .....  | 29 |
| 7.2. Festsetzungen.....  | 32 |
| 8. Quellenverzeichnis .....  | 38 |
| 9. Anlagenverzeichnis .....  | I  |

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 654 plant die Stadt Velbert für den Bereich nördlich der Schmalenhofer Straße westlich des Hixhofer Weges auf dem ehemaligen Gelände der Gießerei Woeste, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Sondergebietes mit der Zweckbestimmung Einzelhandel und dienstleistungsorientierte Nutzungen sowie Wohnbauflächen zu schaffen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm aus den vorhandenen und geplanten gewerblich genutzten Grundstücken im Bereich der angrenzenden vorhandenen und geplanten schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln und zu beurteilen. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beinhaltet daher folgende Aufgabenstellungen:

- Schutz der Nachbarschaft innerhalb und außerhalb des Plangebietes vor Immissionen aus Gewerbelärm vom Plangebiet;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte (OW) gemäß Beiblatt 1 [7] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [6], wobei zwischen Verkehrs- und Gewerbelärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [4]) orientieren.

In der DIN 18005, Teil 1 wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [5] verwiesen. die Immissionen aus Gewerbelärm werden dementsprechend auf Grundlage der TA Lärm beurteilt.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens des Betriebes ist die immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit mit den angrenzenden schützenswürdigen Nutzungen nachzuweisen. Für das geplante Bauvorhaben erfolgt daher eine detaillierte Prognose auf Grundlage der TA Lärm. Auf diese Weise wird bereits in der Phase der Bauleitplanung geprüft, ob der Betrieb als nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG, [1]) am geplanten Standort bau- und immissionsschutzrechtlich prinzipiell genehmigungsfähig ist.

Als Untersuchungsfälle werden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Die Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognosehorizont 2025/30.

Für die geplante Erschließung des Verbrauchermarktes durch den Bau eines Kreisels am Knotenpunkt Sontumer Straße / Schmalenhofer Straße sind gemäß 16. BImSchV für die vorhandene Bebauung im Umfeld der baulichen Maßnahme etwaige Ansprüche auf Lärm-

schutzmaßnahmen „dem Grunde nach“ zu prüfen. Da jedoch noch keine verfestigte Straßenplanung vorliegt, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung eine Vorabschätzung des möglichen Umfangs an Lärmschutzansprüchen.

## 2. Örtliche Situation

Die in Aussicht genommene Fläche ist der südlich der Innenstadt gelegenen Bereich des „Cityparks“ sowie der östlich angrenzende brachliegende Bereich der ehemaligen Gießerei Woeste.

Die vorliegende Planung umfasst den Neubau eines Verbrauchermarktes mit einer Verkaufsfläche von ca. 5.000 m<sup>2</sup> sowie Ein- und Mehrfamilienhäuser mit teilweiser Ausweisung als Misch- und allgemeines Wohngebiet.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereiches befindet sich in folgenden Bereichen:

- Bebauung westlich des Plangeltungsbereiches entlang der Berliner Straße (IO 01 und IO 02): Gemäß dem Bebauungsplan Nr. 613 der Stadt Velbert ist dieser Bereich als allgemeinen Wohngebietes (WA) ausgewiesen.
- Bebauung westlich des Plangeltungsbereiches östlich der Friedrichstraße (IO 03 bis IO 07): Gemäß dem in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan Nr. 653 soll dieser Bereich als Sondergebiet und als allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden.
- Bebauung südlich entlang der Schmalenhofer Straße (IO 08 bis IO 10): Gemäß dem Bebauungsplan Nr. 652 ist für diesen Bereich von einem Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI) auszugehen.
- Bebauung östlich des Plangeltungsbereiches östlich des Hixholzer Weges (IO 11): Ein rechtskräftiger Bebauungsplan für diesen Bereich existiert nicht. Gemäß der tatsächlichen Nutzung wird für diese Bebauung ein Schutzanspruch vergleichbar dem eines Mischgebietes (MI) zugrunde gelegt.

Die örtlichen Gegebenheiten sind in den Lageplänen der Anlage A 1 dargestellt.

## 3. Beurteilungsgrundlagen

### 3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

#### 3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [6] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [7] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [7] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [4] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [7]

| Nutzungsart   | Orientierungswert nach [7] |                       |                       |
|---|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
|   | tags                       | nachts                |                       |
|   |                            | Verkehr <sup>a)</sup> | Anlagen <sup>b)</sup> |
| dB(A)   |                            |                       |                       |
| reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete              | 50                         | 40                    | 35                    |
| allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete | 55                         | 45                    | 40                    |
| Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen                                   | 55                         | 55                    | 55                    |
| Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)  | 60                         | 50                    | 45                    |
| Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)  | 65                         | 55                    | 50                    |
| sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart    | 45 bis 65                  | 35 bis 65             | 35 bis 65             |

<sup>a)</sup> gilt für Verkehrslärm;

<sup>b)</sup> gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 1 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-schutzverordnung [4]

| Nr. | Gebietsnutzung   | Immissionsgrenzwerte |        |
|-----|--|----------------------|--------|
|     |  | tags                 | nachts |
|     |  | dB(A)                |        |
| 1   | Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime            | 57                   | 47     |
| 2   | reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete | 59                   | 49     |
| 3   | Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete                  | 64                   | 54     |
| 4   | Gewerbegebiete   | 69                   | 59     |

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

### 3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau [8].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

### **3.1. Beurteilungsgrundlagen 16. BImSchV / Grundlagen der Anspruchsermittlung**

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sind nach §§ 41 – 43 Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] dem Träger der Baulast die Errichtung und die Unterhaltung der Lärmschutzanlagen aufzuerlegen, die zur sicheren Benutzung der benachbarten Grundstücke gegen erhebliche Belästigungen notwendig sind.

Nach der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990 [4] gelten im Einzelnen folgende Regelungen:

- § 1 Anwendungsbereich:
  - (1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen- und Schienenwege).
  - (2) Die Änderung ist wesentlich, wenn
    1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
    2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.
- § 2 Immissionsgrenzwerte:
  - (1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgerausche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

| Nr. | Gebietsnutzung   | Immissionsgrenzwerte |        |
|-----|--|----------------------|--------|
|     |  | tags                 | nachts |
|     |  | dB(A)                |        |
| 1   | Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime            | 57                   | 47     |
| 2   | reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete | 59                   | 49     |
| 3   | Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete                  | 64                   | 54     |
| 4   | Gewerbegebiete   | 69                   | 59     |

(2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in den Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

(3) Wird die zu schützende Tätigkeit nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

- § 3 Berechnung des Beurteilungspegels

Der Beurteilungspegel ist für Straßen und für Schienenwege zu errechnen.

Ist Anspruch auf Lärmschutz aufgrund der Voraussetzungen gegeben, sind in erster Linie Schutzmaßnahmen an den Verkehrswegen – aktive Lärmschutzmaßnahmen – vorzusehen (Wälle, Wände oder Kombinationen beider).

Sind diese aktiven Lärmschutzmaßnahmen technisch nicht durchführbar, mit anderen öffentlichen oder privaten Belangen unvereinbar oder stehen ihre Kosten außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck, so können sie unterbleiben. In diesem Fall hat der Eigentümer der betroffenen Anlagen gegen den Träger der Baulast einen Anspruch auf Erstattung seiner Aufwendungen für notwendige erbrachte Lärmschutzmaßnahmen (*Anspruchsberechtigung im notwendigen Umfang für passive Schallschutzmaßnahmen*) bzw. auf Ausgleich durch Geldentschädigung für Beeinträchtigungen von zum Wohnen im Freien geeigneten und bestimmten Bereichen („Außenwohnbereiche“). Entsprechendes gilt auch, wenn aktiver Lärmschutz zwar vorgesehen wird, Beeinträchtigungen aber verbleiben.

Zur Auslegung von BImSchG und 16. BImSchV werden hilfsweise die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97 [10]) herangezogen, da entsprechende Richtlinien für Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen nicht vorliegen.

### 3.2. Gewerbelärm

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung<sup>1</sup> am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [5]

| Bauliche Nutzung  | Üblicher Betrieb  |       |                            |       | Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup> |       |                            |       |
|---|-------------------|-------|----------------------------|-------|-----------------------------------|-------|----------------------------|-------|
|   | Beurteilungspegel |       | Kurzeitige Geräuschspitzen |       | Beurteilungspegel                 |       | Kurzeitige Geräuschspitzen |       |
|   | Tag               | Nacht | Tag                        | Nacht | Tag                               | Nacht | Tag                        | Nacht |
|   | dB(A)             |       |                            |       |                                   |       |                            |       |
| Gewerbegebiete  | 65                | 50    | 95                         | 70    | 70                                | 55    | 95                         | 70    |
| Kern-, Dorf- und Mischgebiete   | 60                | 45    | 90                         | 65    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |
| Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete  | 55                | 40    | 85                         | 60    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |
| Reine Wohngebiete   | 50                | 35    | 80                         | 55    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |
| Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten  | 45                | 35    | 75                         | 55    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |
| <sup>(a)</sup> im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“ |                   |       |                            |       |                                   |       |                            |       |

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Es gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

<sup>1</sup> Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

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

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB (A) beträgt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [5]

| Beurteilungszeitraum   |               |                      |                     |               |                      |
|--|---------------|----------------------|---------------------|---------------|----------------------|
| werktags   |               |                      | sonn- und feiertags |               |                      |
| Tag  |               | Nacht <sup>(a)</sup> | Tag                 |               | Nacht <sup>(a)</sup> |
| gesamt   | Ruhezeit      |                      | gesamt              | Ruhezeit      |                      |
| 6 bis 22 Uhr   | 6 bis 7 Uhr   | 22 bis 6 Uhr         | 6 bis 22 Uhr        | 6 bis 9 Uhr   | 22 bis 6 Uhr         |
|  | —             | (lauteste            |                     | 13 bis 15 Uhr | (lauteste            |
|  | 20 bis 22 Uhr | Stunde)              |                     | 20 bis 22 Uhr | Stunde)              |
| <sup>(a)</sup> Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“ |               |                      |                     |               |                      |

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „ ... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [4] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

Tabelle 5: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-  
schutzverordnung [4]

| Nr. | Gebietsnutzung   | Immissionsgrenzwerte |        |
|-----|--|----------------------|--------|
|     |  | tags                 | nachts |
|     |  | dB(A)                |        |
| 1   | Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime            | 57                   | 47     |
| 2   | reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete | 59                   | 49     |
| 3   | Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete                  | 64                   | 54     |
| 4   | Gewerbegebiete   | 69                   | 59     |

## 4. Gewerbelärm

### 4.1. Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen

#### 4.1.1. Vorbelastungen

Als Vorbelastungen sind die Emissionen von den vorhandenen Gewerbeflächen westlich der Sontumer Straße und östlich des Hixholzer Weges zu berücksichtigen. Dies erfolgt über einen Ansatz von pauschalen flächenbezogenen Schalleistungspegeln (vgl. Abschnitt 4.2.1).

#### 4.1.2. Geräuschemissionen im Prognose-Nullfall

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen von den vorhandenen gewerblich genutzten Flächen innerhalb des Plangeltungsbereiches, die zukünftig als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden sollen, erfolgt ebenfalls über den Ansatz von flächenbezogenen Schalleistungspegeln (vgl. Abschnitt 4.2.1).

#### 4.1.3. Betriebsbeschreibung Verbrauchermarkt (Prognose-Planfall)

##### 4.1.3.1. Planung

Auf dem Grundstück östlich der Sontumer Straße ist der Neubau eines Verbrauchermarktes mit einer Nettoverkaufsfläche von ungefähr 5.000 m<sup>2</sup> vorgesehen.

Die Anlieferungen erfolgen über den geplanten Kreislauf am Knotenpunkt Sontumer Straße / Schmalenhofer Straße. Die Ladezone wird sich an der Nordostfassade des Neubaus befinden.

Zur Aufnahme der Kundenverkehre werden westlich sowie südlich des geplanten Verbrauchermarktes und der Fachmärkte bis zu etwa 338 Stellplätze zur Verfügung stehen. Die Zufahrten werden ebenfalls über den geplanten Kreislauf erfolgen.

#### **4.1.3.2. Verkehrserzeugung**

Im Rahmen einer Beurteilung gemäß TA Lärm ist ein mittlerer Spitzentag zu beurteilen (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht). Für die schalltechnische Beurteilung wurde im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung die Verkehrserzeugung durch Kunden- und Mitarbeiterverkehre abgeschätzt [22]. Dieser Ansatz führt zu einer Verkehrserzeugung vom Einkaufszentrum von etwa 3.750 Pkw-Bewegungen pro Tag (inkl. Mitarbeiter), d.h. etwa 1.875 Kunden- und Mitarbeiter-Pkw.

Eigenen Erhebungen sowie Verkehrsuntersuchungen im Rahmen anderer Projekte entsprechend wurden an einem mittleren Spitzentag an vergleichbaren Einkaufszentren typischerweise gegenüber dem DTV etwa 20 % mehr Pkw-Kunden gezählt. Daher wird im Folgenden eine um 20 % erhöhte Belastung für die Betrachtungen gemäß TA Lärm in Ansatz gebracht, so dass an einem mittleren Spitzentag von ca. 4.500 Pkw-Bewegungen pro Tag für den Verbrauchermarkt ausgegangen wird. Zur sicheren Seite wird angenommen, dass 10 % der Pkw-Bewegungen des Verbrauchermarktes innerhalb der Ruhezeiten stattfinden werden.

#### **4.1.3.3. Anlieferung und Entsorgung**

Die Anzahl der Lkw-Anlieferungen wurde im Rahmen der Verkehrsuntersuchung [22] abgeschätzt.

Hinsichtlich der Anlieferungen und Entsorgung ist von folgenden Belastungen auszugehen:

- Ladezone des Verbrauchermarktes:
  - Lkw ( $\geq 7,5$  t): 24 Lkw-Anlieferungen tags, davon 6 Anlieferungen innerhalb der Ruhezeiten (zwischen 6:00 und 7:00 Uhr oder 20:00 und 22:00 Uhr) und 1 Lkw-Entsorgung tags;
  - Lkw ( $< 7,5$  t): 14 Anlieferungen tags, davon 4 Anlieferungen innerhalb der Ruhezeiten;
  - davon insgesamt 14 Lkw mit dieselbetriebenem Kühlaggregat, davon 5 Lkw innerhalb der Ruhezeiten tags;

Insgesamt ist somit mit etwa 40 Lkw, d.h. 80 Fahrten pro Tag zu rechnen. Voruntersuchungen haben ergeben, dass nächtliche Anlieferungen (zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr) aufgrund der geringen Abstände zur nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung in der lautesten Nachtstunde nicht möglich sind.

#### **4.1.3.4. Technische Anlagen**

Hinsichtlich der haustechnischen Anlagen werden exemplarisch acht haustechnischen Anlagen auf dem Dach des Verbrauchermarktes berücksichtigt.

Weiterhin wird ein Schneckenverdichter berücksichtigt, dieser befinden sich im Bereich der Ladezone des Verbrauchermarktes.

Da zeitliche Angaben über den tatsächlich auftretenden Betrieb nicht zur Verfügung stehen und die Leistungsregelung der Anlage temperaturgesteuert erfolgt, wird den Berechnungen für die Anlagen tags ein durchgehender Volllastbetrieb zugrunde gelegt. In der Nacht werden die haustechnischen Anlagen üblicherweise reduziert betrieben oder ausgeschaltet. Durch die automatische Temperaturregelung kann es jedoch auch in der Nacht vorkommen, dass die haustechnischen Anlagen für die Dauer von etwa 1 bis 2 Stunden eingeschaltet werden. Daher wird zur sicheren Seite für die lauteste Stunde nachts ebenfalls ein durchgehender Volllastbetrieb angesetzt.

Der Schneckenverdichter wird je etwa zwei Stunden am Tag außerhalb der Ruhezeiten und eine Stunde innerhalb der Ruhezeiten betrieben. Nachts wird der Verdichter nicht genutzt.

## **4.2. Emissionen**

### **4.2.1. Prognose-Nullfall (städtebauliche Ebene)**

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen von den vorhandenen gewerblich genutzten Flächen erfolgt über den Ansatz von flächenbezogenen Schalleistungspegeln  $L_w$  (bezogen auf eine Grundfläche von 1 m<sup>2</sup>).

Für die Berechnung von Mindestabständen oder zur Feststellung von Schutzmaßnahmen ist gemäß DIN 18005/1 [6] für Gewerbegebiete mit  $L_w = 60$  dB(A) sowohl tags als auch nachts zu rechnen. Diese Werte sind demnach als Anhaltswerte für nicht eingeschränkte Gewerbegebiete anzusehen.

Hinsichtlich der tatsächlich zulässigen Geräuschentwicklung sind die vorhandenen gewerblich genutzten Flächen bereits teilweise beschränkt, da auf angrenzende vorhandene Wohnnutzung Rücksicht genommen werden muss.

Im Folgenden werden daher flächenbezogene Schalleistungspegel gewählt, die die jeweiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm insgesamt einhalten bzw. Richtwertüberschreitungen auf das gemäß TA Lärm zulässige Maß von 1 dB(A) beschränken. Im Mittel stellen diese flächenbezogene Schalleistungspegel einen realistischen Ansatz dar, der die tatsächlichen bisherigen Emissionen abdecken wird.

Eine Zusammenstellung der Emissionsansätze zeigt auch die Anlage A 3.1.1. Die Lage der Quellen kann den Plänen der Anlage A 1 entnommen werden.

### **4.2.2. Prognose-Planfall**

Die maßgeblichen Emissionsquellen durch den Betrieb des Einkaufszentrums sind gegeben durch:

- Pkw- und Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschielen, Motorstarten, etc.);
- Schieben der Einkaufswagen und Ein- bzw. Ausstapeln in Sammelboxen;

- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezonen;
- Betrieb der Lkw-eigenen Kühlaggregate während der Entladezeiten;
- Entladegeräusche;
- Betrieb und Wechsel der Press- und Abfallcontainer;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen (Lüftungen, Kühlaggregate etc.);

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [11]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [14] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [14] ein Schalleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt. Steigungen und Gefälle sind erst bei Höhendifferenzen von mehr als 7 % durch einen Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen.

Die Ermittlung der Geräusche durch den Stellplatzlärm erfolgte gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [12]. Bei der Quellenmodellierung für die Pkw-Stellplätze wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil zwischen den Teilflächen sind gesondert in Form von Linienquellen zu erfassen. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw im Bereich der Ladezonen wird das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken gesondert berücksichtigt werden.

Die Geräuschemissionen durch das Schieben von Einkaufswagen werden in der Parkplatzlärmstudie durch entsprechende Zuschläge erfasst. Dabei wird hinsichtlich der Oberflächenausführung der Stellplatzanlage zwischen Asphalt und Pflaster unterschieden. Bei der Oberflächenausführung der Stellplatzanlage wird von Asphalt ausgegangen.

Zusätzlich werden die Geräusche beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in den Sammelboxen berücksichtigt. Hierzu stehen aktuelle Daten einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Verfügung [14].

Für die Entladegeräusche wird ein Schalleistungspegel von 97 dB(A) (inkl. Impulsschlag von 6 dB(A)) zugrunde gelegt, der auf Erfahrungswerten und eigenen Messungen im Rahmen anderer Untersuchungen basiert. Die geräuschintensive Entladezeit wird für große Lkw ( $\geq 7,5$  t) zu 30 Minuten, für kleine Lkw ( $< 7,5$  t) zu 15 Minuten angenommen. Die tatsächliche Standzeit kann jedoch durchaus länger sein.

Alternativ stehen mit der hessischen Ladelärmstudie [13] andere Ansätze zur Verfügung (Ladegeräusche an Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen), die unseres Erachtens jedoch nicht für die Entladung an Verbraucher- und Fachmärkten repräsentativ

sind. Die verwendeten Schalleistungspegel für die Entladearbeiten stellen vielmehr realistische Ansätze dar, die in anderen Untersuchungen seit langem Verwendung finden. Begründete Beschwerden über unzulässig hohe Geräuschimmissionen durch die Ladearbeiten, für die wir eine Schallimmissionsprognose mit obigen Ansätzen erstellt haben, sind uns nicht bekannt.

Für die Entladung von Glas- und PET-Flaschen mittels Handhubwagen stehen mit einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] aktuelle Daten zur Verfügung.

Hinsichtlich der dieselbetriebenen Kühlaggregate von Kühl-Lkw wird gemäß Parkplatzlärmstudie von einem Schalleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten je Stunde ausgegangen.

Für den Containerwechsel und Schneckenverdichter werden aktuelle Messergebnisse zugrunde gelegt, die im Rahmen eines anderen Projektes ermittelt wurden [23]. Diese stellen den aktuellen Stand der Technik dar. Für den Containerwechsel wurden verschiedene Systeme geprüft (Kunststoff- oder Gummirollen mit/ohne Führungsschienen) und der höchste gemessene Schalleistungspegel von 105 dB(A) zugrunde gelegt (inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit). Hinsichtlich der Einwirkzeit wird von 1 Minute je Vorgang ausgegangen. Hierbei ist zu beachten, dass für einen Containerwechsel an einem festen Standort in der Regel je 3 Absetz- und Aufnahmevorgänge erforderlich sind:

- Absetzen des angefahrenen leeren Containers (Zwischenlagerung);
- Aufnehmen des abzufahrenden Containers am Standort und Absetzen an anderer Stelle (Zwischenlagerung);
- Wiederaufnehmen des neuen Containers und Absetzen am endgültigen Standort;
- Aufnehmen des abgestellten Containers zur Abfuhr.

Für den Betrieb des Schneckenverdichters wird ein Schalleistungspegel von 85 dB(A) verwendet. Diese Werte werden von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten.

Für die haustechnischen Anlagen wurden exemplarisch acht haustechnischen Anlagen auf dem Dach des Nahversorgungszentrums angenommen. Dabei wurde ein Schalleistungspegel von je 75 dB(A) für den Betrieb tags und nachts zugrunde gelegt. Dieser Wert kann von Geräten, die dem Stand der Technik entsprechen, eingehalten werden. Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugen (Stand der Technik). **Da die Detailplanung hinsichtlich Lage, Ausführung und Betriebszeiten noch nicht bekannt sind, können diese Werte derzeit nur als Anhaltswerte herangezogen werden. Eine detaillierte Prüfung muss ergänzend im Rahmen der Ausführungsplanung erfolgen.**

Die Belastungen sind in der Anlage A 2 zusammengestellt. Die Schalleistungspegel und die sich ergebenden Schalleistungs-Beurteilungspegel sind in der Anlage A 3.1 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann den Plänen der Anlage A 1 entnommen werden.

## **4.3. Immissionen**

### **4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [18] auf Grundlage des in der TA Lärm [5] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [24] geschätzt);
- Einhausung der Ladezone des Verbrauchermarktes;
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.3.3.

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [16] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [16] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Aufgrund der geringen Abstände zur nächstgelegenen Wohnbebauung fällt die meteorologische Korrektur ohnehin gering aus.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegelanteile aus der Vorbelastung wurde davon abweichend mit den A-bewerteten Schalleistungspegeln, ebenem Gelände ohne Abschirmungen, ohne Ruhezeitenzuschläge und ohne Meteorologiekorrektur gerechnet, da es sich bei den Ansätzen um ein mathematisches Modell zur Emissionskontingentierung handelt.

### **4.3.2. Quellenmodellierung**

Die Parkvorgänge der Kunden-Pkw, der Lkw sowie die Ladearbeiten und der Containerwechsel wurden als horizontale Flächenquellen berücksichtigt. Die Pkw- und Lkw-Fahrwege werden als Linienquellen digitalisiert. Die haustechnischen Anlagen, die Einkaufswagensammelboxen und die Kühlaggregate werden als Punktquellen dargestellt. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Stellplätze: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege/Rangieren: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Parken: 1,0 m über Gelände;
- Ladegeräusche: 1,0 m über Gelände;
- Containerwechsel: 1,0 m über Gelände;
- Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen: 1,0 m über Gelände;
- Schneckenverdichter: 1,0 m über Gelände;
- Kühlaggregat (Lkw): 3,5 m über Gelände;
- Haustechnik auf dem Dach: 1,0 m über Dach;
- Pauschale Flächenquellen: 1,0 m über Gelände.

#### **4.3.3. Immissionsorte**

Die Berechnungen erfolgen für die in den Lageplänen der Anlage A 1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen betragen 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

#### **4.3.4. Beurteilungspegel aus Gewerbelärm**

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen und zur Sicherstellung, dass der konkret geplante Betrieb unter Berücksichtigung der Vorbelastungen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhält, wurden die Beurteilungspegel an allen maßgebenden Immissionsorten außerhalb des Plangeltungsbereiches tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt. Die gewerblich genutzte Fläche innerhalb des Plangeltungsbereiches (GE 1) sowie die Vorbelastungen werden dabei durch pauschale Flächenansätze berücksichtigt.

Die Ergebnisse für die Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereiches sind in der Tabelle 6 zusammengestellt. Darin sind die Beurteilungspegel für den Tag und für die Nacht an den maßgebenden Immissionsorten sowie die Immissionsrichtwerte (IRW) aufgezeigt. Teilpegelanalysen für den Tages- und Nachtabschnitt finden sich in der Anlage A 5. Zur sicheren Seite wurde bei der Berechnung der Beurteilungspegel auf eine Berücksichtigung möglicher Bebauung innerhalb des Plangeltungsbereiches verzichtet.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation innerhalb des Plangeltungsbereiches wurden die Beurteilungspegel sowohl tags als auch nachts ermittelt und in Form von Rasterlärmkarten in Anlage A 4 graphisch dargestellt.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

| Sp | 1             | 2        | 3      | 4                   | 5      | 6                                    | 7      | 8                             | 9      | 10   | 11     |
|----|---------------|----------|--------|---------------------|--------|--------------------------------------|--------|-------------------------------|--------|--|--------|
| Ze | Immissionsort |          |        | Immissionsrichtwert |        | Beurteilungspegel aus Gewerbelärm    |        |                               |        |  |        |
|    | Nr.           | Geschoss | Gebiet |                     |        | Beurteilungspegel aus Gewerbeflächen |        | Beurteilungspegel aus Betrieb |        | Gesamtbeurteilungspegel aus gewerblicher Nutzung |        |
|    |               |          |        | tags                | nachts | tags                                 | nachts | tags                          | nachts | tags   | nachts |
|    | dB(A)         |          | dB(A)  |                     | dB(A)  |                                      | dB(A)  |                               |        |  |        |
| 1  | IO 01         | EG       | WA     | 55                  | 40     | 46,2                                 | 31,3   | 28,5                          | 10,1   | 46,3   | 31,3   |
| 2  | IO 01         | 1.OG     | WA     | 55                  | 40     | 47,0                                 | 32,1   | 30,1                          | 12,4   | 47,1   | 32,1   |
| 3  | IO 01         | 2.OG     | WA     | 55                  | 40     | 47,8                                 | 32,9   | 32,1                          | 14,0   | 47,9   | 32,9   |
| 4  | IO 01         | 3.OG     | WA     | 55                  | 40     | 48,4                                 | 33,5   | 34,3                          | 16,7   | 48,6   | 33,6   |
| 5  | IO 01         | 4.OG     | WA     | 55                  | 40     | 48,9                                 | 34,0   | 36,7                          | 20,4   | 49,2   | 34,2   |
| 6  | IO 01         | 5.OG     | WA     | 55                  | 40     | 49,2                                 | 34,4   | 39,5                          | 21,4   | 49,7   | 34,6   |
| 7  | IO 01         | 6.OG     | WA     | 55                  | 40     | 49,5                                 | 34,6   | 40,4                          | 22,5   | 50,0   | 34,9   |
| 8  | IO 01         | 7.OG     | WA     | 55                  | 40     | 49,7                                 | 34,8   | 41,2                          | 22,9   | 50,3   | 35,1   |
| 9  | IO 01         | 8.OG     | WA     | 55                  | 40     | 49,8                                 | 34,9   | 41,6                          | 23,1   | 50,4   | 35,2   |
| 10 | IO 02         | EG       | WA     | 55                  | 40     | 45,4                                 | 30,6   | 30,8                          | 10,1   | 45,5   | 30,6   |
| 11 | IO 02         | 1.OG     | WA     | 55                  | 40     | 46,1                                 | 31,3   | 31,8                          | 10,8   | 46,3   | 31,3   |
| 12 | IO 02         | 2.OG     | WA     | 55                  | 40     | 46,9                                 | 32,1   | 32,7                          | 11,9   | 47,0   | 32,1   |
| 13 | IO 02         | 3.OG     | WA     | 55                  | 40     | 47,4                                 | 32,6   | 34,2                          | 14,2   | 47,6   | 32,6   |
| 14 | IO 02         | 4.OG     | WA     | 55                  | 40     | 47,8                                 | 33,0   | 36,0                          | 17,8   | 48,1   | 33,1   |
| 15 | IO 02         | 5.OG     | WA     | 55                  | 40     | 48,1                                 | 33,3   | 39,1                          | 19,3   | 48,6   | 33,5   |
| 16 | IO 02         | 6.OG     | WA     | 55                  | 40     | 48,2                                 | 33,5   | 39,7                          | 20,6   | 48,8   | 33,7   |
| 17 | IO 02         | 7.OG     | WA     | 55                  | 40     | 48,4                                 | 33,7   | 40,6                          | 20,8   | 49,1   | 33,9   |
| 18 | IO 02         | 8.OG     | WA     | 55                  | 40     | 48,6                                 | 33,8   | 40,9                          | 21,0   | 49,3   | 34,1   |
| 19 | IO 03         | EG       | MI     | 60                  | 45     | 55,3                                 | 40,4   | 27,7                          | 9,9    | 55,3   | 40,4   |
| 20 | IO 03         | 1.OG     | MI     | 60                  | 45     | 54,2                                 | 39,3   | 29,9                          | 13,7   | 54,3   | 39,3   |
| 21 | IO 03         | 2.OG     | MI     | 60                  | 45     | 53,7                                 | 38,7   | 32,9                          | 17,5   | 53,7   | 38,8   |
| 22 | IO 03         | 3.OG     | MI     | 60                  | 45     | 53,2                                 | 38,3   | 35,3                          | 18,1   | 53,3   | 38,3   |
| 23 | IO 04         | EG       | MI     | 60                  | 45     | 57,0                                 | 42,0   | 25,0                          | 4,0    | 57,0   | 42,0   |
| 24 | IO 04         | 1.OG     | MI     | 60                  | 45     | 56,2                                 | 41,2   | 27,6                          | 7,8    | 56,2   | 41,2   |
| 25 | IO 04         | 2.OG     | MI     | 60                  | 45     | 55,7                                 | 40,7   | 30,2                          | 11,8   | 55,7   | 40,7   |
| 26 | IO 04         | 3.OG     | MI     | 60                  | 45     | 55,3                                 | 40,4   | 36,6                          | 19,2   | 55,4   | 40,4   |
| 27 | IO 05         | 2.OG     | WA     | 55                  | 40     | 55,5                                 | 40,6   | 42,3                          | 23,1   | 55,7   | 40,7   |
| 28 | IO 05         | 3.OG     | WA     | 55                  | 40     | 55,2                                 | 40,3   | 42,9                          | 23,0   | 55,4   | 40,3   |
| 29 | IO 05         | 4.OG     | WA     | 55                  | 40     | 54,9                                 | 40,0   | 42,7                          | 22,5   | 55,2   | 40,1   |
| 30 | IO 06         | EG       | WA     | 55                  | 40     | 49,9                                 | 35,2   | 40,6                          | 21,2   | 50,4   | 35,4   |
| 31 | IO 06         | 1.OG     | WA     | 55                  | 40     | 51,0                                 | 36,2   | 42,1                          | 22,6   | 51,5   | 36,4   |
| 32 | IO 06         | 2.OG     | WA     | 55                  | 40     | 51,4                                 | 36,6   | 42,6                          | 22,1   | 51,9   | 36,8   |
| 33 | IO 06         | 3.OG     | WA     | 55                  | 40     | 51,5                                 | 36,8   | 42,9                          | 22,4   | 52,1   | 36,9   |
| 34 | IO 06         | 4.OG     | WA     | 55                  | 40     | 51,6                                 | 36,9   | 43,3                          | 22,6   | 52,2   | 37,1   |
| 35 | IO 06         | 5.OG     | WA     | 55                  | 40     | 51,6                                 | 36,8   | 43,5                          | 22,8   | 52,3   | 37,0   |

| Sp | 1             | 2             | 3      | 4                                 | 5  | 6   | 7      | 8                                     | 9      | 10   | 11     |
|----|---------------|---------------|--------|-----------------------------------|----|---|--------|---------------------------------------|--------|--|--------|
| Ze | Immissionsort |               |        | Beurteilungspegel aus Gewerbelärm |    |   |        |                                       |        |  |        |
|    | Nr.           | Ge-<br>schoss | Gebiet | Immissions-<br>richtwert          |    | Beurteilungs-<br>pegel aus<br>Gewerbe-<br>flächen |        | Beurteilungs-<br>pegel aus<br>Betrieb |        | Gesamtbe-<br>urteilungs-<br>pegel aus<br>gewerblicher<br>Nutzung |        |
|    |               |               |        |                                   |    | tags  | nachts | tags                                  | nachts | tags   | nachts |
|    |               |               |        | dB(A)                             |    | dB(A)   |        | dB(A)                                 |        | dB(A)  |        |
| 36 | IO 07         | EG            | WA     | 55                                | 40 | 47,3  | 32,8   | 43,5                                  | 23,8   | 48,8   | 33,3   |
| 37 | IO 07         | 1.OG          | WA     | 55                                | 40 | 48,9  | 34,3   | 43,8                                  | 22,9   | 50,1   | 34,6   |
| 38 | IO 07         | 2.OG          | WA     | 55                                | 40 | 50,1  | 35,4   | 44,1                                  | 23,2   | 51,0   | 35,6   |
| 39 | IO 07         | 3.OG          | WA     | 55                                | 40 | 51,2  | 36,5   | 44,4                                  | 23,4   | 52,0   | 36,7   |
| 40 | IO 07         | 4.OG          | WA     | 55                                | 40 | 51,5  | 36,7   | 44,6                                  | 23,6   | 52,3   | 36,9   |
| 41 | IO 08         | 1.OG          | MI     | 60                                | 45 | 49,8  | 37,5   | 48,4                                  | 26,5   | 52,2   | 37,8   |
| 42 | IO 08         | 2.OG          | MI     | 60                                | 45 | 50,5  | 38,1   | 49,2                                  | 27,1   | 52,9   | 38,5   |
| 43 | IO 09         | EG            | MI     | 60                                | 45 | 54,6  | 42,5   | 47,1                                  | 27,4   | 55,3   | 42,7   |
| 44 | IO 09         | 1.OG          | MI     | 60                                | 45 | 55,6  | 43,5   | 47,7                                  | 27,8   | 56,3   | 43,6   |
| 45 | IO 09         | 2.OG          | MI     | 60                                | 45 | 55,9  | 43,8   | 48,5                                  | 28,9   | 56,6   | 44,0   |
| 46 | IO 10         | EG            | MI     | 60                                | 45 | 54,0  | 41,9   | 36,9                                  | 12,9   | 54,1   | 41,9   |
| 47 | IO 10         | 1.OG          | MI     | 60                                | 45 | 55,0  | 42,9   | 38,6                                  | 17,5   | 55,1   | 42,9   |
| 48 | IO 10         | 2.OG          | MI     | 60                                | 45 | 55,4  | 43,3   | 41,2                                  | 24,8   | 55,6   | 43,3   |
| 49 | IO 11         | EG            | MI     | 60                                | 45 | 50,4  | 38,1   | 43,9                                  | 27,4   | 51,3   | 38,4   |
| 50 | IO 11         | 1.OG          | MI     | 60                                | 45 | 51,3  | 39,0   | 44,7                                  | 27,7   | 52,1   | 39,3   |
| 51 | IO 11         | 2.OG          | MI     | 60                                | 45 | 52,1  | 39,9   | 45,9                                  | 28,5   | 53,0   | 40,2   |
| 52 | IO 11         | 3.OG          | MI     | 60                                | 45 | 52,7  | 40,5   | 46,8                                  | 29,1   | 53,7   | 40,8   |

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch den Betrieb des Verbrauchermarktes im Tagesabschnitt (6:00 bis 22:00 Uhr) sowie im Nachtabschnitt (lauteste volle Stunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr) an der Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereiches unter Berücksichtigung der Vorbelastungen aus Gewerbelärm die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Richtwertüberschreitungen von bis zu 1 dB(A) liegen innerhalb des gemäß TA Lärm zulässigen Maßes unter Berücksichtigung der Vorbelastungen aus Gewerbelärm.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ist zusammenfassend festzustellen, dass auf den Baugrenzen der allgemeinen Wohngebiete die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts überwiegend eingehalten werden. Richtwertüberschreitungen von bis zu 1 dB(A) unter Berücksichtigung der Vorbelastungen aus Gewerbelärm liegen innerhalb des gemäß TA Lärm zulässigen Maßes. Auf den verbleibenden von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte betroffenen Baugrenzen ist durch Grundrissgestaltung (schutzbedürftige Räume auf die lärmabgewandten Seiten) bzw. den Einbau von nicht offenbaren Fenstern (Lichtöffnungen) bzw. nur zum Reinigen zu öffnenden Fenstern ein Ausschluss von Immissionsorten erforderlich.

#### 4.3.5. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [5] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind eine beschleunigte Lkw-Abfahrt, Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Entladung von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 7 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände tags zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird. Nachtanlieferungen mit Lkw und geräuschintensive Ladetätigkeiten sind nicht möglich.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

| Vorgang                     | Schallleistungspegel [dB(A)] | Mindestabstand WA <sup>1)</sup> [m] |        | Mindestabstand MI <sup>1)</sup> [m] |        |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|
|                             |                              | tags                                | nachts | tags                                | nachts |
| Türen-/ Kofferraumschließen | 99,5 <sup>2)</sup>           | 1                                   | 36     | 1                                   | 21     |
| Beschleunigte Lkw-Abfahrt   | 104,5 <sup>2)</sup>          | 3                                   | 53     | 1                                   | 36     |
| Ladegeräusche               | 120 <sup>3)</sup>            | 23                                  | 230    | 13                                  | 138    |

<sup>1)</sup> Zulässiger Spitzenpegel für MI: 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts, WA: 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts

<sup>2)</sup> Gemäß Parkplatzlärmstudie [12]

<sup>3)</sup> Schätzung zur sicheren Seite

Für den Nachtabschnitt ist festzustellen, dass falls in der Nacht auf den Stellplätzen des Verbrauchermarktes Parkvorgänge stattfinden, im Bereich der angrenzenden Bebauung vereinzelte Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm nachts nicht auszuschließen sind. Auch in Wohngebieten sind jedoch vereinzelte Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel wegen der Ortsüblichkeit des Anwohnerverkehrs üblich. Daher ist im Nachtabschnitt nicht mit erheblichen Belästigungen im Bereich der angrenzenden Wohnbebauung zu rechnen.

#### 4.3.6. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 3.1.8. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 0,8 bis 2,0 dB(A).

*(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schalleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)*

## 5. Verkehrslärm

### 5.1. Verkehrsmengen

Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Berliner Straße;
- Friedrichstraße;
- Deller Straße;
- Nevigeser Straße;
- Schmalenhofer Straße;
- Sontumer Straße;
- Bundesautobahn 535.

Die Straßenverkehrsbelastungen und die maßgeblichen Lkw-Anteile der Autobahn 535 wurden von der Abteilung 3.1 Umwelt und Stadtplanung der Stadt Velbert zur Verfügung gestellt [21] und auf den Prognosehorizont 2025/2030 hochgerechnet (Hochrechnungsfaktor 1,1).

Für die übrigen Straßenabschnitte wurden die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen Lkw-Anteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht, p) im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung [22] ermittelt.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in den Anlagen A 6.

### 5.2. Emissionen

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [11] berechnet. Für lichtzeichengeregelte Kreuzungen werden die Zuschläge gemäß Tabelle 2 der RLS-90 berücksichtigt. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 6.3. Die Zunahme der Emissionspegel kann der Anlage A 6.4 entnommen werden.

## 5.3. Immissionen

### 5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [18] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [11].

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Immissionshöhen betragen für das Erdgeschoss 2,5 m über Gelände sowie jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

### 5.3.2. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der vom Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für exemplarische Immissionsorte die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle und in den Abbildungen 3 und 4 grafisch dargestellt. Die Lage der einzelnen Aufpunkte ist der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

| Sp | 1             | 2        | 3      | 4                   | 5      | 6                                     | 7      | 8                 | 9      | 10        | 11     |
|----|---------------|----------|--------|---------------------|--------|---------------------------------------|--------|-------------------|--------|-----------|--------|
| Ze | Immissionsort |          |        | Immissionsgrenzwert |        | Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm |        |                   |        |           |        |
|    | Nr.           | Geschoss | Gebiet |                     |        | Prognose-Nullfall                     |        | Prognose-Planfall |        | Differenz |        |
|    |               |          |        | tags                | nachts | tags                                  | nachts | tags              | nachts | tags      | nachts |
|    |               |          |        | dB(A)               |        | dB(A)                                 |        | dB(A)             |        | dB(A)     |        |
| 1  | IO 01         | EG       | WA     | 59                  | 49     | 69,3                                  | 60,6   | 69,7              | 60,9   | 0,4       | 0,3    |
| 2  | IO 01         | 1.OG     | WA     | 59                  | 49     | 68,9                                  | 60,2   | 69,4              | 60,6   | 0,5       | 0,4    |
| 3  | IO 01         | 2.OG     | WA     | 59                  | 49     | 68,3                                  | 59,6   | 68,8              | 60,0   | 0,5       | 0,4    |
| 4  | IO 01         | 3.OG     | WA     | 59                  | 49     | 67,7                                  | 59,0   | 68,1              | 59,3   | 0,4       | 0,3    |
| 5  | IO 01         | 4.OG     | WA     | 59                  | 49     | 67,0                                  | 58,3   | 67,5              | 58,7   | 0,5       | 0,4    |
| 6  | IO 01         | 5.OG     | WA     | 59                  | 49     | 66,4                                  | 57,7   | 66,9              | 58,1   | 0,5       | 0,4    |
| 7  | IO 01         | 6.OG     | WA     | 59                  | 49     | 65,8                                  | 57,1   | 66,3              | 57,5   | 0,5       | 0,4    |
| 8  | IO 01         | 7.OG     | WA     | 59                  | 49     | 65,3                                  | 56,6   | 65,8              | 57,0   | 0,5       | 0,4    |
| 9  | IO 01         | 8.OG     | WA     | 59                  | 49     | 64,8                                  | 56,1   | 65,2              | 56,5   | 0,4       | 0,4    |
| 10 | IO 02         | EG       | WA     | 59                  | 49     | 67,0                                  | 58,3   | 67,5              | 58,6   | 0,5       | 0,3    |
| 11 | IO 02         | 1.OG     | WA     | 59                  | 49     | 66,7                                  | 58,0   | 67,2              | 58,4   | 0,5       | 0,4    |
| 12 | IO 02         | 2.OG     | WA     | 59                  | 49     | 66,3                                  | 57,6   | 66,8              | 57,9   | 0,5       | 0,3    |
| 13 | IO 02         | 3.OG     | WA     | 59                  | 49     | 65,8                                  | 57,1   | 66,3              | 57,5   | 0,5       | 0,4    |
| 14 | IO 02         | 4.OG     | WA     | 59                  | 49     | 65,3                                  | 56,6   | 65,8              | 57,0   | 0,5       | 0,4    |
| 15 | IO 02         | 5.OG     | WA     | 59                  | 49     | 64,9                                  | 56,2   | 65,4              | 56,6   | 0,5       | 0,4    |
| 16 | IO 02         | 6.OG     | WA     | 59                  | 49     | 64,5                                  | 55,8   | 65,0              | 56,2   | 0,5       | 0,4    |
| 17 | IO 02         | 7.OG     | WA     | 59                  | 49     | 64,2                                  | 55,5   | 64,7              | 55,9   | 0,5       | 0,4    |
| 18 | IO 02         | 8.OG     | WA     | 59                  | 49     | 63,8                                  | 55,2   | 64,3              | 55,5   | 0,5       | 0,3    |

| Sp | 1             | 2             | 3      | 4                        | 5      | 6                                     | 7      | 8                     | 9      | 10        | 11   |
|----|---------------|---------------|--------|--------------------------|--------|---------------------------------------|--------|-----------------------|--------|-----------|------|
| Ze | Immissionsort |               |        | Immissions-<br>grenzwert |        | Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm |        |                       |        |           |      |
|    | Nr.           | Ge-<br>schoss | Gebiet |                          |        | Prognose-<br>Nullfall                 |        | Prognose-<br>Planfall |        | Differenz |      |
|    |               |               |        | tags                     | nachts | tags                                  | nachts | tags                  | nachts |           |      |
|    |               |               |        | dB(A)                    |        | dB(A)                                 |        | dB(A)                 |        | dB(A)     |      |
| 19 | IO 03         | EG            | MI     | 64                       | 54     | 58,7                                  | 49,8   | 59,0                  | 50,0   | 0,3       | 0,2  |
| 20 | IO 03         | 1.OG          | MI     | 64                       | 54     | 59,1                                  | 50,2   | 59,4                  | 50,4   | 0,3       | 0,2  |
| 21 | IO 03         | 2.OG          | MI     | 64                       | 54     | 59,2                                  | 50,4   | 59,5                  | 50,6   | 0,3       | 0,2  |
| 22 | IO 03         | 3.OG          | MI     | 64                       | 54     | 59,2                                  | 50,4   | 59,5                  | 50,6   | 0,3       | 0,2  |
| 23 | IO 04         | EG            | MI     | 64                       | 54     | 51,5                                  | 42,8   | 51,9                  | 43,1   | 0,4       | 0,3  |
| 24 | IO 04         | 1.OG          | MI     | 64                       | 54     | 52,6                                  | 44,1   | 53,0                  | 44,4   | 0,4       | 0,3  |
| 25 | IO 04         | 2.OG          | MI     | 64                       | 54     | 54,1                                  | 45,9   | 54,4                  | 46,2   | 0,3       | 0,3  |
| 26 | IO 04         | 3.OG          | MI     | 64                       | 54     | 55,1                                  | 47,0   | 55,4                  | 47,2   | 0,3       | 0,2  |
| 27 | IO 05         | 2.OG          | WA     | 59                       | 49     | 51,7                                  | 44,5   | 52,3                  | 44,9   | 0,6       | 0,4  |
| 28 | IO 05         | 3.OG          | WA     | 59                       | 49     | 51,8                                  | 44,5   | 52,4                  | 44,9   | 0,6       | 0,4  |
| 29 | IO 05         | 4.OG          | WA     | 59                       | 49     | 51,8                                  | 44,4   | 52,4                  | 44,7   | 0,6       | 0,3  |
| 30 | IO 06         | EG            | WA     | 59                       | 49     | 62,1                                  | 53,5   | 62,7                  | 53,9   | 0,6       | 0,4  |
| 31 | IO 06         | 1.OG          | WA     | 59                       | 49     | 63,1                                  | 54,5   | 63,7                  | 54,9   | 0,6       | 0,4  |
| 32 | IO 06         | 2.OG          | WA     | 59                       | 49     | 63,3                                  | 54,7   | 63,9                  | 55,1   | 0,6       | 0,4  |
| 33 | IO 06         | 3.OG          | WA     | 59                       | 49     | 62,8                                  | 54,2   | 63,4                  | 54,6   | 0,6       | 0,4  |
| 34 | IO 06         | 4.OG          | WA     | 59                       | 49     | 62,6                                  | 54,1   | 63,2                  | 54,5   | 0,6       | 0,4  |
| 35 | IO 06         | 5.OG          | WA     | 59                       | 49     | 62,4                                  | 53,9   | 63,0                  | 54,2   | 0,6       | 0,3  |
| 36 | IO 07         | EG            | WA     | 59                       | 49     | 53,0                                  | 45,2   | 54,2                  | 46,0   | 1,2       | 0,8  |
| 37 | IO 07         | 1.OG          | WA     | 59                       | 49     | 51,8                                  | 44,2   | 52,7                  | 44,9   | 0,9       | 0,7  |
| 38 | IO 07         | 2.OG          | WA     | 59                       | 49     | 52,7                                  | 45,0   | 53,5                  | 45,5   | 0,8       | 0,5  |
| 39 | IO 07         | 3.OG          | WA     | 59                       | 49     | 60,0                                  | 51,5   | 60,4                  | 51,8   | 0,4       | 0,3  |
| 40 | IO 07         | 4.OG          | WA     | 59                       | 49     | 62,5                                  | 53,8   | 62,9                  | 54,1   | 0,4       | 0,3  |
| 41 | IO 08         | 1.OG          | MI     | 64                       | 54     | 68,5                                  | 59,9   | 69,1                  | 60,7   | 0,6       | 0,8  |
| 42 | IO 08         | 2.OG          | MI     | 64                       | 54     | 67,8                                  | 59,1   | 68,3                  | 59,9   | 0,5       | 0,8  |
| 43 | IO 09         | EG            | MI     | 64                       | 54     | 68,6                                  | 60,0   | 68,4                  | 59,7   | -0,2      | -0,3 |
| 44 | IO 09         | 1.OG          | MI     | 64                       | 54     | 68,2                                  | 59,5   | 68,0                  | 59,3   | -0,2      | -0,2 |
| 45 | IO 09         | 2.OG          | MI     | 64                       | 54     | 67,5                                  | 58,8   | 67,4                  | 58,7   | -0,1      | -0,1 |
| 46 | IO 10         | EG            | MI     | 64                       | 54     | 67,0                                  | 58,4   | 66,8                  | 58,0   | -0,2      | -0,4 |
| 47 | IO 10         | 1.OG          | MI     | 64                       | 54     | 67,0                                  | 58,4   | 66,7                  | 58,0   | -0,3      | -0,4 |
| 48 | IO 10         | 2.OG          | MI     | 64                       | 54     | 66,6                                  | 58,0   | 66,4                  | 57,7   | -0,2      | -0,3 |
| 49 | IO 11         | EG            | MI     | 64                       | 54     | 53,5                                  | 45,1   | 53,6                  | 45,2   | 0,1       | 0,1  |
| 50 | IO 11         | 1.OG          | MI     | 64                       | 54     | 54,0                                  | 45,6   | 54,1                  | 45,7   | 0,1       | 0,1  |
| 51 | IO 11         | 2.OG          | MI     | 64                       | 54     | 54,5                                  | 46,1   | 54,6                  | 46,2   | 0,1       | 0,1  |
| 52 | IO 11         | 3.OG          | MI     | 64                       | 54     | 55,1                                  | 46,7   | 55,2                  | 46,8   | 0,1       | 0,1  |

Abbildung 1: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm tags an exemplarischen Immissionsorten (ungünstigstes Geschoss)

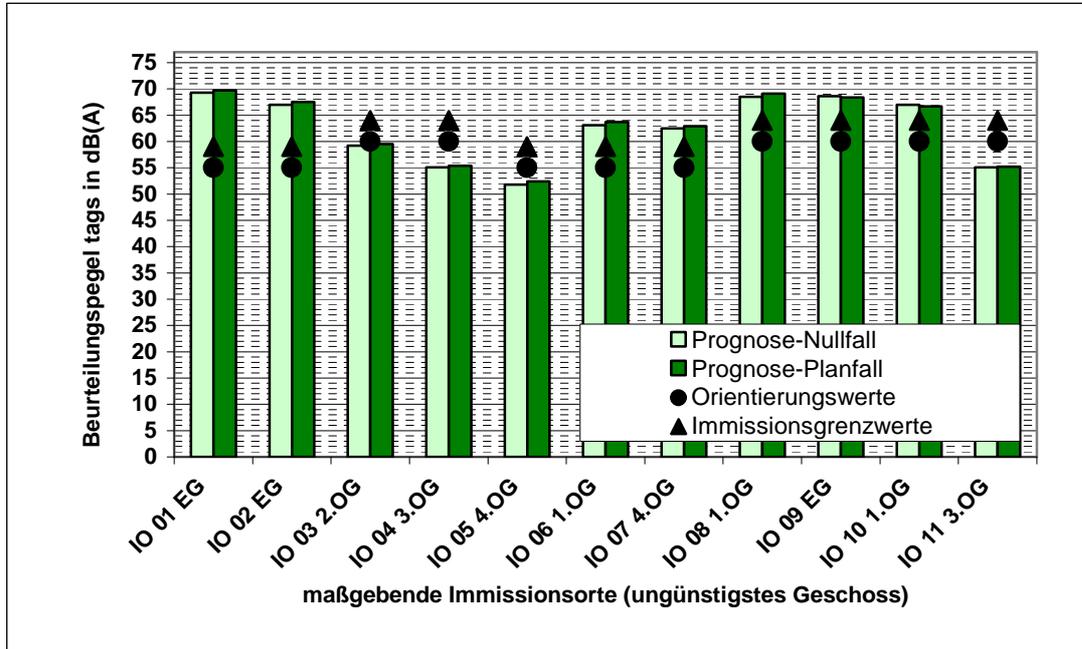
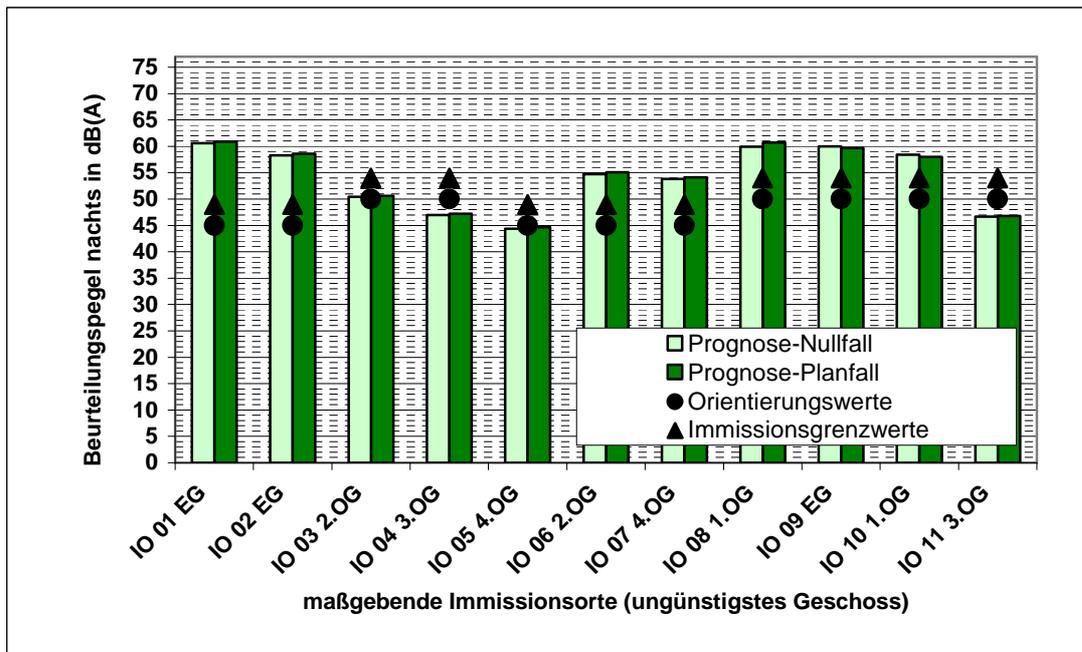


Abbildung 2: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm nachts an exemplarischen Immissionsorten (ungünstigstes Geschoss)



Zusammenfassend ist festzustellen, dass an der schutzbedürftigen Bebauung im Umfeld des Plangeltungsbereiches aufgrund der geänderten Bebauungssituation und dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs Zu- sowie Abnahmen zu erwarten sind. Die Zunahmen liegen unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A). An einem Immissionsort südlich des geplanten Kreisels am Knotenpunkt Sontumer Straße / Schmalenhofer Straße ist aufgrund der weitergehenden Überschreitung der Immissionsgrenzwerte tags und nachts und des Erreichens des Auslösewertes für die Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts Maßnahmen zum Schallschutz zu prüfen.

#### **5.4. Schutz des Plangeltungsbereiches vor Verkehrslärm**

Innerhalb des Plangebiets sind Ausweisungen als Sondergebiet, allgemeines Wohngebiet und Verkehrsflächen geplant. Für das geplante Sondergebiet wird der Nutzung entsprechend eine Schutzbedürftigkeit zugrunde gelegt, die der von Gewerbegebieten vergleichbar ist. Die Beurteilung aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in der Anlage A 6.5 dargestellt.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches werden in dem allgemeinen Wohngebiet westlich des Kreisels nördlich der Schmalenhofer Straße die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts sowie die Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts überschritten.

Auf den Baugrenzen des allgemeinen Wohngebietes östlich des geplanten Kreisels nördlich der Schmalenhofer Straße ergeben sich im straßennahen Bereich Beurteilungspegel von 68 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete werden überschritten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) wird ab einem Abstand von bis zu 62 m von der Straßenmitte der Schmalenhofer Straße eingehalten. Der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird überwiegend überschritten.

Innerhalb der allgemeinen Wohngebiete nördlich des Sondergebietes östlich der Sontumer Straße ergeben sich im straßennahen Bereich Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) wird ab einem Abstand von bis zu 25 m von der Straßenmitte der Sontumer Straße eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 49 dB(A) wird bis zu einem Abstand von 43 m von der Straßenmitte der Sontumer Straße überschritten.

Für den Bereich, der als Sondergebiet ausgewiesen werden soll zeigt sich, dass die geltenden Orientierungswerte für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts überwiegend eingehalten werden. Die Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts werden in diesem Bereich eingehalten.

Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz sind an Schmalenhofer Straße und an der Sontumer Straße aus Belegenheitsgründen und der Erschließung nicht möglich.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung von schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109.

Die Lärmpegelbereiche werden nach DIN 4109 [8], Ziffer 5.5 ermittelt. Rührt die Geräuschbelastung von mehreren verschiedenartigen Quellen her, so ist grundsätzlich der maßgebliche Außenlärmpegel durch Überlagerung von im vorliegenden Fall Verkehrs- und Gewerbelärm für den Tagesabschnitt zu bilden.

Der maßgebende Außenlärmpegel für den Verkehrslärm ergibt sich aus dem um  $3 \text{ dB(A)}^2$  erhöhten Beurteilungspegel tags. Berechnungsgrundlage bilden die Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall. Für Gewerbelärmbelastungen sind gemäß Abschnitt 5.5.6 der DIN 4109 die gemäß TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerte am Tage bzw. im Einzelfall die tatsächlich zu erwartenden Geräuschemissionen als maßgeblicher Außenlärmpegel zu verwenden. Die Abgrenzung der Lärmpegelbereiche aus Verkehrslärm ist in dem Plänen ab Anlage A 6.5.8 dargestellt.

Außenwohnbereiche sollten dort ausgeschlossen werden, wo der jeweils geltende Immissionsgrenzwert tags überschritten wird.

## **5.5. Prüfung auf Ansprüche auf Lärmschutz „dem Grunde nach“ gemäß 16. BImSchV**

Für die Erschließung sieht die Planung eine am Knotenpunkt Sontumer Straße / Schmalenhofer Straße den Neubau eines Kreisels vor. Dabei handelt es sich um einen erheblichen baulichen Eingriff. Gemäß 16. BImSchV sind daher für die vorhandene Bebauung im Umfeld der baulichen Maßnahme etwaige Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen „dem Grunde nach“ zu prüfen.

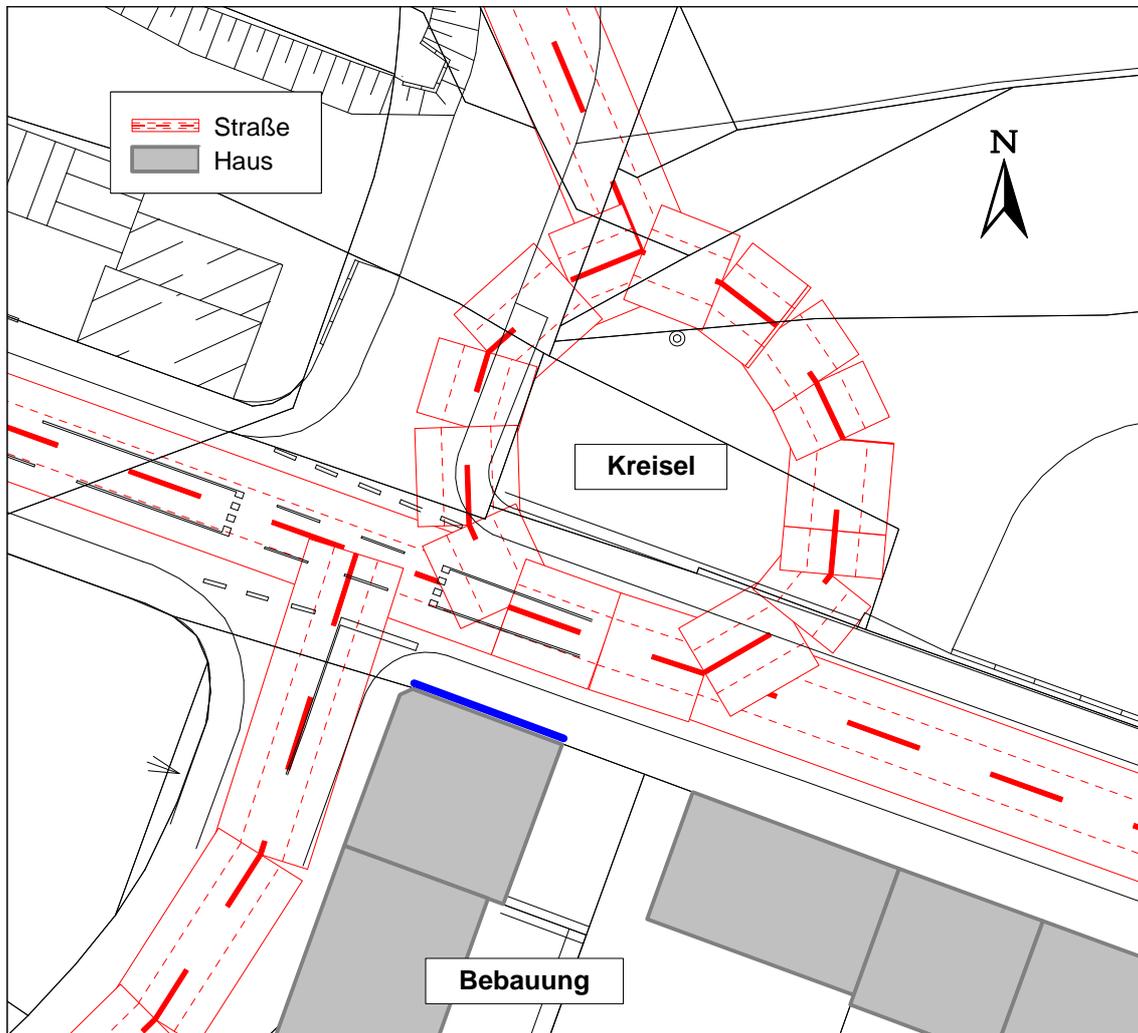
Da noch keine verfestigte detaillierte Straßenplanung vorliegt, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung eine Vorabschätzung des möglichen Umfangs an Lärmschutzansprüchen.

Als Ergebnis der Vorabschätzung lässt sich festhalten, dass aus den baulichen Maßnahmen (Neubau eines Kreisels) für die Gebäude unmittelbar südlich des Neubaus Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen „dem Grunde nach“ nicht auszuschließen sind. Die Fassaden, die davon betroffen sein können, sind in der folgenden Abbildung blau dargestellt. Für alle von dem Kreisel weiter entfernt liegenden Gebäude ergeben sich voraussichtlich keine Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen. Nach Vorliegen der verfestigten detaillierten Straßenplanung (inkl. Fahrspuren) ist dementsprechend eine detaillierte Untersuchung nach den Kriterien der 16. BImSchV durchzuführen.

---

<sup>2</sup> Zuschlag zur Berücksichtigung der Abhängigkeit der Schalldämmung von Fenstern vom Einfallswinkel des Schalls (Messung der akustischen Eigenschaften der Fenster im Prüfstand bei diffusem Schallfeld  $\leftrightarrow$  gerichteter Schalleinfall bei Straßenverkehrslärm)

Abbildung 3: Bebauung, für die etwaige Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen „dem Grunde nach“ zu prüfen ist, Maßstab 1:500



## 6. Gesamtlärm

Unabhängig davon, dass nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 [7] die „Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) ... wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden (sollen)“, ist im folgenden die Gesamtbelastung des Planungsgebietes aus den Anlagengeräuschen und dem Verkehrslärm dargestellt. Ähnlich wie bei der Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 werden dabei (im Sinne einer Vereinfachung) unterschiedliche Definitionen der einzelnen «maßgeblichen Außenlärmpegel» in Kauf genommen.

Eine gemeinsame grafische Darstellung der Anlagengeräusche (Gewerbelärm), des Verkehrslärms und der Gesamtbelastung findet sich in den Abbildungen 5 und 6. Eine tabellarische Zusammenstellung des Gesamtlärms kann der Anlage A 7 entnommen werden.

Abbildung 4: Prognose-Planfall, Gesamtlärm-Beurteilungspegel tags an exemplarischen Immissionsorten (Summe aus Verkehrs- und Gewerbelärm)

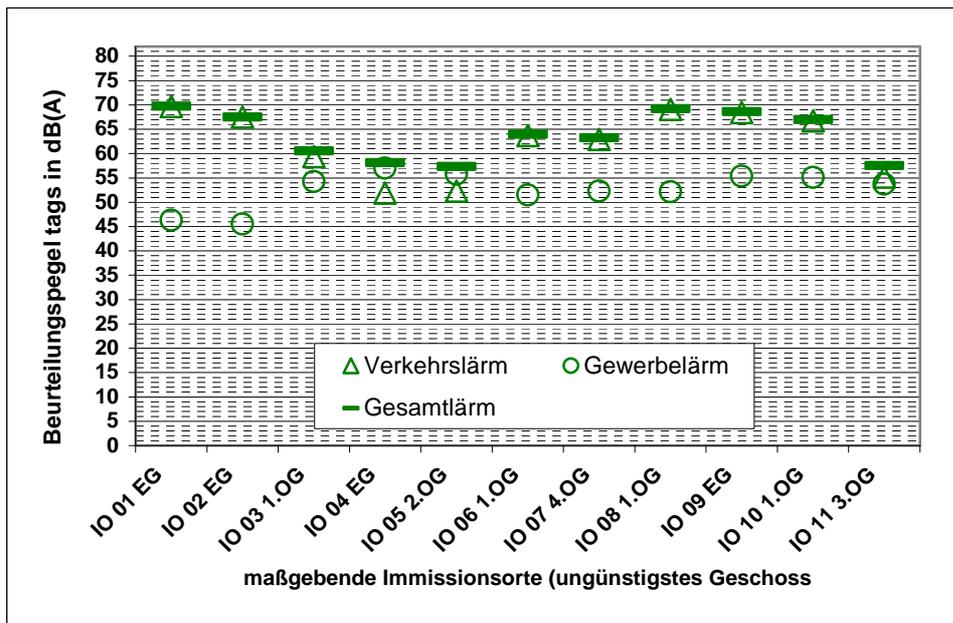
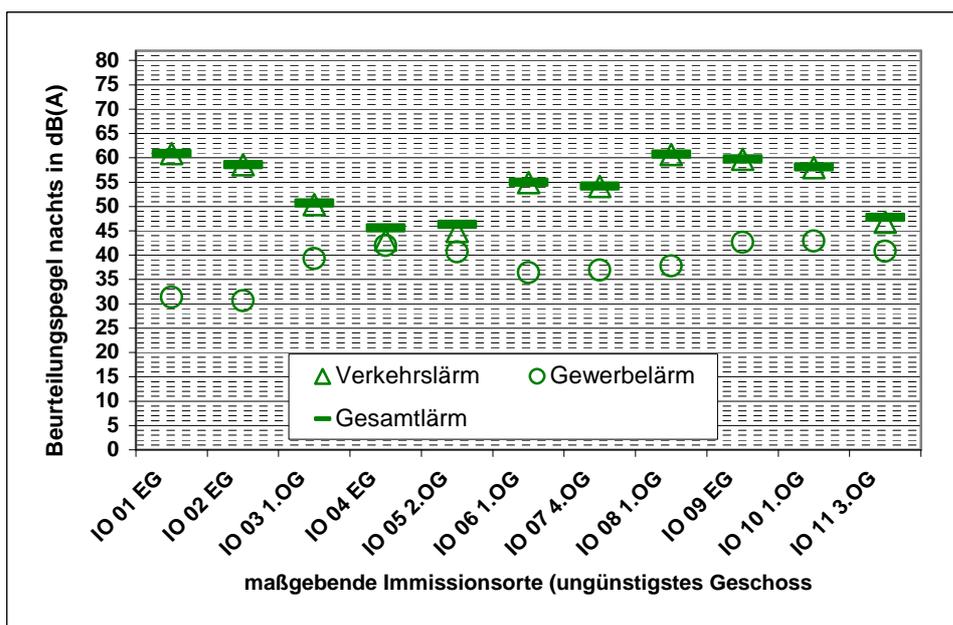


Abbildung 5: Prognose-Planfall, Gesamtlärm-Beurteilungspegel nachts an exemplarischen Immissionsorten (Summe aus Verkehrs- und Gewerbelärm)



Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Verkehrslärm (Straßenverkehrslärm) überwiegend pegelbestimmend ist. Lediglich im nahen Umfeld der gewerblich genutzten Flächen sind maßgebende Anteile aus Gewerbelärm zu erwarten. Vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall ergeben sich Zunahmen unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) sowie unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A). Dies ist jedoch bereits durch den Verkehrslärm gegeben, so dass in der Gesamtlärmbetrachtung keine neue Situation auftritt. Insgesamt sind durch das Planvorhaben keine beurteilungsrelevanten Veränderungen der Gesamtlärsituation zu erwarten.

## **7. Textvorschläge für Begründung und Festsetzungen**

### **7.1. Begründung**

#### *a) Allgemeines*

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 654 will die Stadt Velbert die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Sondergebietes mit der Zweckbestimmung Einzelhandel und dienstleistungsorientierte Nutzungen sowie Wohnbauflächen schaffen.

Für die Erschließung des Verbrauchermarktes sieht die Planung den Bau eines Kreisel am Knotenpunkt Sontumer Straße / Schmalenhofer Straße vor. Gemäß 16. BImSchV ist für die vorhandene Bebauung im Umfeld der baulichen Maßnahme etwaige Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen „dem Grunde nach“ zu prüfen.

Da noch keine verfestigte detaillierte Straßenplanung vorliegt, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung eine Vorabschätzung des möglichen Umfangs an Lärmschutzansprüchen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens aufgezeigt und bewertet. Dabei wurden die Veränderungen der Belastungen aus Gewerbelärm und Verkehrslärm getrennt als auch die Veränderungen der Gesamtbelastungen ermittelt.

Als Untersuchungsfälle wurden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Die Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognosehorizont 2025/30.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- Bebauung westlich des Plangeltungsbereiches entlang der Berliner Straße: Gemäß dem Bebauungsplan Nr. 613 der Stadt Velbert ist dieser Bereich als allgemeinen Wohngebietes (WA) ausgewiesen.
- Bebauung westlich des Plangeltungsbereiches östlich der Friedrichstraße: Gemäß dem in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan Nr. 653 soll dieser Bereich als Sondergebiet und als allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden.
- Bebauung südlich entlang der Schmalenhofer Straße: Gemäß dem Bebauungsplan Nr. 652 ist für diesen Bereich von einem Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI) auszugehen.
- Bebauung östlich des Plangeltungsbereiches östlich des Hixholzer Weges: Ein rechtskräftiger Bebauungsplan für diesen Bereich existiert nicht. Gemäß der tatsächlichen Nutzung wird für diese Bebauung ein Schutzanspruch vergleichbar dem eines Mischgebietes (MI) zugrunde gelegt.

#### *b) Gewerbelärm*

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen und zur Sicherstellung, dass der konkret geplante Betrieb unter Berücksichtigung der Vorbelastungen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhält, wurden die Beurteilungspegel an allen maßgebenden Immissionsorten außerhalb des Plangeltungsbereiches tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt. Die vorhandene gewerblich genutzte Fläche innerhalb des Plangeltungsbereiches sowie die Vorbelastungen wurden dabei durch pauschale Flächenansätze berücksichtigt.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation innerhalb des Plangeltungsbereiches wurden die Beurteilungspegel sowohl tags als auch nachts ermittelt und in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch den Betrieb des Verbrauchermarktes im Tagesabschnitt (6:00 bis 22:00 Uhr) sowie im Nachtabschnitt (lauteste volle Stunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr) an der Bebauung außerhalb des Plangeltungsbereiches die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Richtwertüberschreitungen von bis zu 1 dB(A) liegen innerhalb des gemäß TA Lärm zulässigen Maßes unter Berücksichtigung der Vorbelastungen aus Gewerbelärm.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ist festzustellen, dass auf den Baugrenzen der allgemeinen Wohngebiete die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts überwiegend eingehalten werden. Richtwertüberschreitungen von bis zu 1 dB(A) unter Berücksichtigung der Vorbelastungen aus Gewerbelärm liegen innerhalb des gemäß TA Lärm zulässigen Maßes. Auf den verbleibenden von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte betroffenen Baugrenzen ist durch Grundrissgestaltung (schutzbedürftige Räume auf die lärmabgewandten Seiten) bzw. den Einbau von nicht offenbaren Fenstern (Lichtöffnungen) bzw. nur zum Reinigen zu öffnenden Fenstern ein Ausschluss von Immissionsorten erforderlich.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Spitzenpegel wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen.

Insgesamt ist festzustellen, dass die vorliegende Bauleitplanung und der Betrieb des Verbrauchermarktes grundsätzlich mit dem Schutz der angrenzenden vorhandenen und geplanten Wohnbebauung verträglich sind.

#### *c) Verkehrslärm*

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen der Bundesautobahn 535 wurden den Unterlagen zur Lärmaktionsplanung der Stadt Velbert entnommen und auf den Prognosehorizont 2025/2030 hochgerechnet. Für die übrigen Straßenabschnitte wurden die Straßenverkehrsbelastungen im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung ermittelt (Prognosehorizont 2025/30).

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90.

Für die maßgebenden Immissionsorte außerhalb des Plangeltungsbereiches ergeben sich Zunahmen, die unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) liegen.

Durch den Bau des Kreisels (erheblicher baulicher Eingriff gemäß der 16. BImSchV) haben Vorabschätzungen ergeben, dass an der Bebauung südlich des geplanten Kreisels am Knotenpunkt Sontumer Straße / Schmalenhofer Straße die Orientierungswerte und die Immissionsgrenzwerte weitergehend überschritten sowie der Auslösewert für die Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts überschritten wird. In diesem Bereich sind daher Maßnahmen zum Schallschutz zu prüfen, da Ansprüche dem Grunde nach bestehen. Die Durchführung erfolgt unter Berücksichtigung der konkreten Ausführungsplanung im Rahmen des nachgeordneten Verfahrens. Der durch die vorliegende Planung hervorgerufene Konflikt wird somit rechtssicher gelöst.

Der Plangeltungsbereich sowie die maßgebliche Straßenrandbebauung im Untersuchungsgebiet sind bereits heute teilweise erheblich durch Straßenverkehrslärm belastet, wobei die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 als auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV teilweise überschritten werden.

Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz sind an Schmalenhofer Straße und der Sontumer Straße aus Belegenheitsgründen und der Erschließung nicht möglich.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung von schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Gemäß DIN 4109 ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109.

Außenwohnbereiche sind in den Bereichen, in denen der geltende Immissionsgrenzwert überschritten wird, auszuschließen. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten ist innerhalb des Plangeltungsbereiches generell zulässig.

Als Ergebnis der Vorabschätzung zu der straßenbaulichen Maßnahme (Neubau eines Kreisels) lässt sich festhalten, dass für die Gebäude unmittelbar südlich des erheblichen baulichen Eingriffs gemäß 16. BImSchV Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen „dem Grunde nach“ nicht auszuschließen sind. Für alle vom Kreisel weiter entfernt liegenden Gebäude ergeben sich voraussichtlich keine Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen. Nach Vorliegen der verfestigten detaillierten Straßenplanung (inkl. Fahrspuren) ist dementsprechend eine detaillierte Untersuchung nach den Kriterien der 16. BImSchV durchzuführen.

#### *d) Gesamtlärm*

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Verkehrslärm (Straßenverkehrslärm) überwiegend pegelbestimmend ist. Lediglich im nahen Umfeld der gewerblich genutzten Flächen sind maßgebende Anteile aus Gewerbelärm zu erwarten. Vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall ergeben sich überwiegend Zunahmen unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) sowie unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A). Dies ist jedoch bereits durch den Verkehrslärm gegeben, so dass in der Gesamtlärmbeurteilung keine neue Situation auftritt.

## **7.2. Festsetzungen**

### *a) Schutz vor Gewerbelärm*

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor Gewerbelärm sind innerhalb des in der Planzeichnung dargestellten Bereiches Außenbauteile von Gebäuden vor Aufenthaltsräumen (schutzbedürftige Räume gemäß DIN 4109) geschlossen auszuführen.

Die Festsetzung gilt für die dem Sondergebiet zugewandten Außenbauteile.

Fenster als Bestandteil des Außenbauteils vor schutzbedürftigen Räumen, die nur zum Reinigen zu öffnen sind, sind dann zulässig, wenn die natürliche Lüftung der schutzbedürftigen Räume über eine lärmabgewandte Front des Gebäudes erfolgen kann.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung an den Gebäudefassaden geringere Beurteilungspegel resultieren.

Abbildung 6: Lage der Bereiche, in dem Außenbauteile von Gebäuden vor Aufenthaltsräumen tags geschlossen auszuführen sind, Maßstab 1:2.500

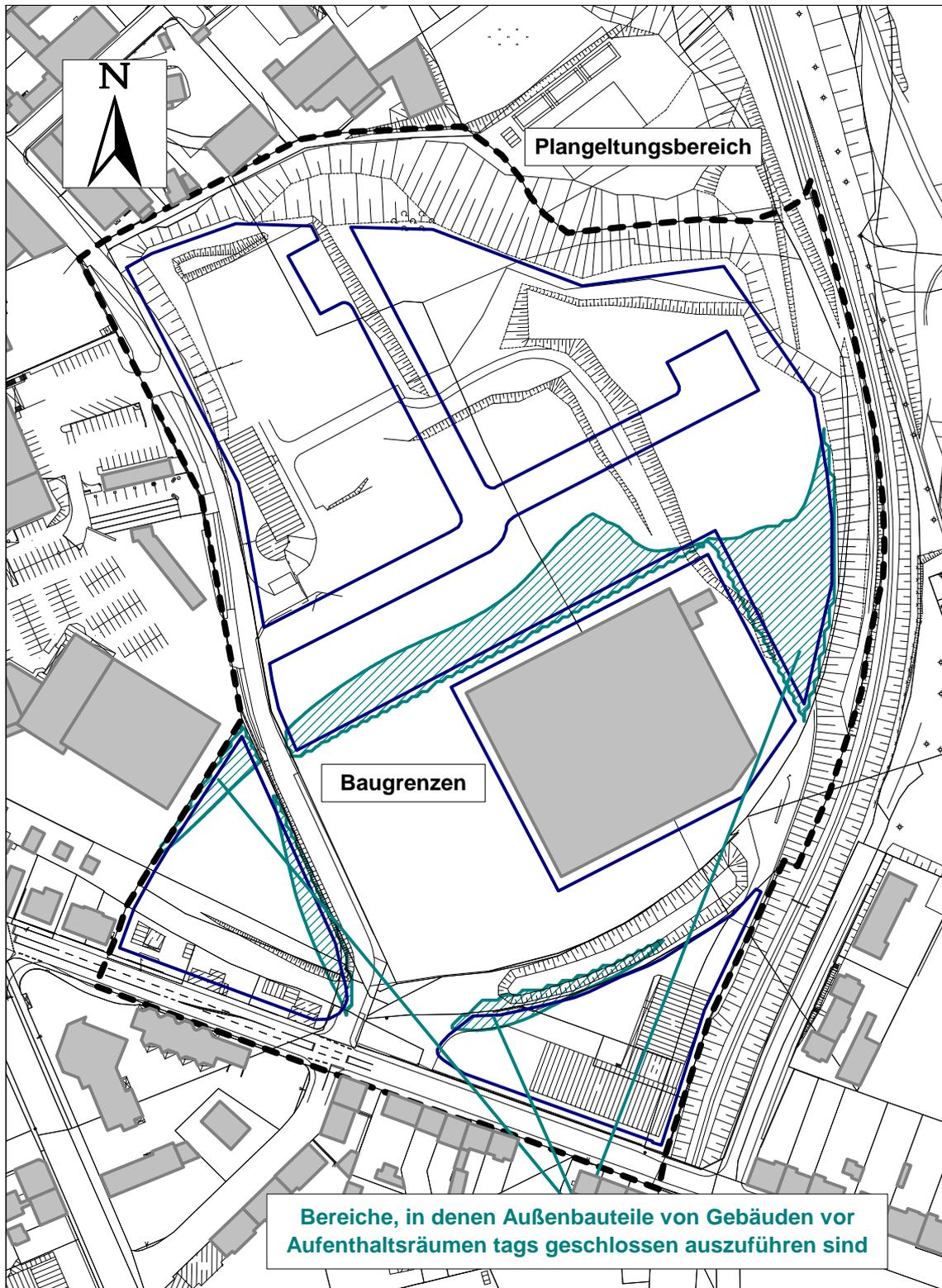
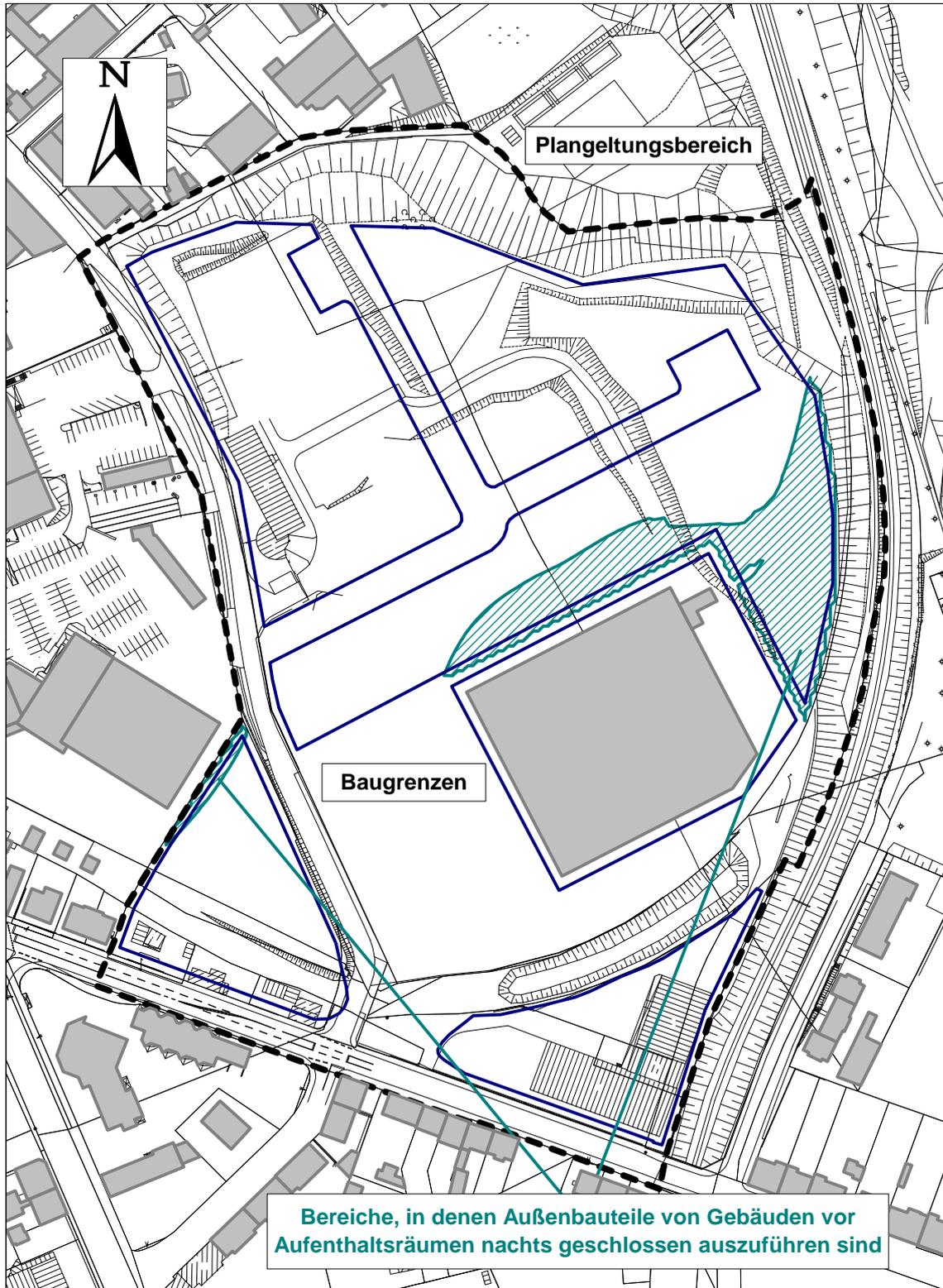


Abbildung 7: Lage der Bereiche, in dem Außenbauteile von Gebäuden vor Aufenthaltsräumen nachts geschlossen auszuführen sind, Maßstab 1:2.500



*b) Schutz vor Verkehrslärm*

Zum Schutz der Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm und Gewerbelärm werden die in der Planzeichnung dargestellten Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau festgesetzt. Die Festsetzungen gelten für die der Schmalenhofer Straße und der Sontumer Straße zugewandten Gebäudefronten. Für Seitenfronten und rückwärtige Fronten gelten um jeweils eine Stufe niedrigere Lärmpegelbereiche.

Den genannten Lärmpegelbereichen entsprechen folgende Anforderungen an den passiven Schallschutz:

| Lärmpegelbereich<br>nach DIN 4109 | Maßgeblicher<br>Außenlärmpegel $L_a$ | erforderliches bewertetes Schalldämmmaß der<br>Außenbauteile <sup>1)</sup> $R'_{w,res}$ |                         |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------|
|                                   | dB(A)                                | Wohnräume   | Büroräume <sup>2)</sup> |
| [dB]                              |                                      |   |                         |
| III                               | 61 - 65                              | 35  | 30                      |
| IV                                | 66 - 70                              | 40  | 35                      |
| V                                 | 71 - 75                              | 45  | 40                      |

<sup>1)</sup> resultierendes Schalldämmmaß des gesamten Außenbauteils (Wände, Fenster und Lüftung zusammen)

<sup>2)</sup> An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Innerhalb des allgemeinen Wohngebietes westlich der Sontumer Straße nördlich der Schmalenhofer Straße sind bauliche Anlagen mit schutzbedürftigen Nutzungen geschlossen oder auf der lärmabgewandten / von der Schmalenhofer Straße und Sontumer Straße abgewandten Gebäudeseite auszuführen.

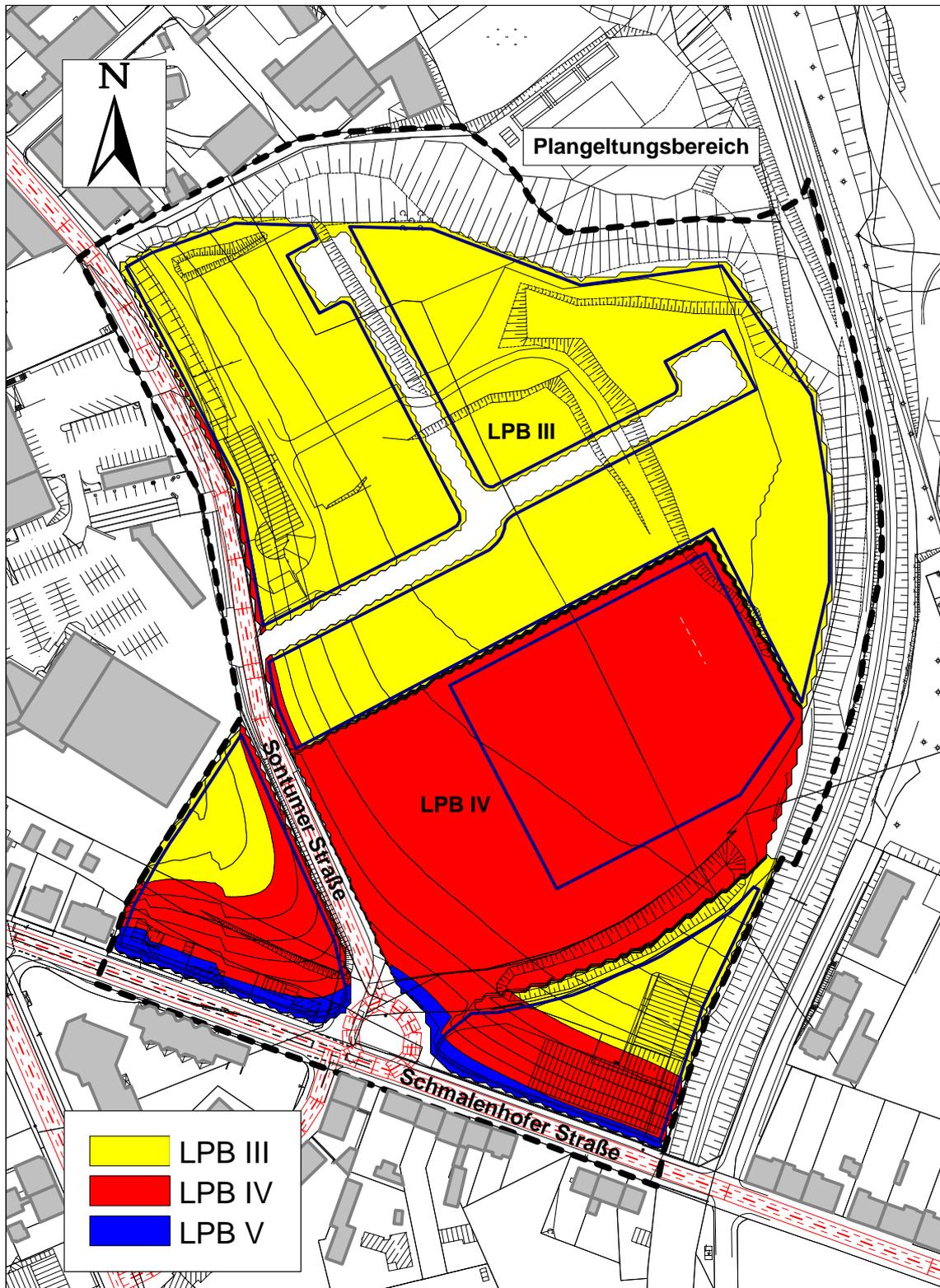
Im allgemeinen Wohngebiet östlich der Sontumer Straße nördlich der Schmalenhofer Straße sind bauliche Anlagen mit schutzbedürftigen Nutzungen bis zu einem Abstand von bis zu 82 m, gemessen von der Straßenmitte der Schmalenhofer Straße, geschlossen oder auf der lärmabgewandten / von der Schmalenhofer Straße und Sontumer Straße abgewandten Gebäudeseite auszuführen.

Innerhalb der allgemeinen Wohngebiete im Norden des Plangeltungsbereiches sind bauliche Anlagen bis zu einem Abstand von bis zu 38 m gemessen von der Straßenmitte der Sontumer Straße geschlossen auszuführen.

Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb des Plangeltungsbereiches ist generell zulässig.

Zum Schutz der Nachtruhe sind in den Bereichen, wo Lärmpegelbereich III und höher gilt, für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Abbildung 8: Lage der Lärmpegelbereiche, Maßstab 1:2.500



(Hinweis an den Planer: Abgrenzung der Lärmpegelbereiche aus der Planzeichnung der obigen Abbildung 8 übernehmen.)

Die schalltechnischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion (Wand, Fenster, Lüftung) müssen den Anforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereiches genügen.

Im Rahmen der Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 nachzuweisen.

*(Hinweis: Es wird empfohlen, folgenden Text mit in den Textteil B „Festsetzungen“ aufzunehmen:*

„Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den passiven Schallschutz resultieren.“)

Hammoor, den 26. April 2012

(Dipl.-Ing. (FH) Bianca Berghofer)

(Dipl.-Ing. Björn Heichen)

## 8. Quellenverzeichnis

### *Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert am 24. Februar 2012 durch Artikel 2 des Gesetzes (BGBl. I S. 212, 246);
- [2] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 37 vom 28.06.2005 S. 1757) zuletzt geändert am 21. Dezember 2006 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Erleichterung von Planungsvorhaben für die Innenentwicklung der Städte (BGBl. I Nr. 64 vom 27.12.2006 S. 3316);
- [3] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 22. April 1993 durch Artikel 3 des Gesetzes zur Erleichterung von Investitionen und der Ausweisung und Bereitstellung von Wohnbauland (Investitions-erleichterungs- und Wohnbaulandgesetz) (BGBl. I S. 466);
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036) zuletzt geändert am 19. September 2006 durch Artikel 3 des Ersten Gesetzes über die Bereinigung von Bundesrecht im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BGBl. I Nr. 44 vom 30.09.2006 S. 2146);
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503);
- [6] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [7] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989;
- [9] DIN 4109 Berichtigung 1, Berichtigung zu DIN 4109/11.89, DIN 4109 Bbl. 1/11.89 und DIN 4109 Bbl. 2/11.89, August 1992;
- [10] VLärmSchErtsR-87, Verkehrslärmschutz - Erstattungsrichtlinie, Oktober 1987;

### *Emissions-/Immissionsberechnung*

- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;

- [12] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayrischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [13] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 1992, 16. Mai 1995;
- [14] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;
- [15] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [16] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [17] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:1996), Deutsche Fassung EN ISO 717-1:1996, November 2006;
- [18] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A<sup>®</sup> für Windows<sup>™</sup>, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.2.141 (32-Bit), Januar 2012;

*Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [19] Planzeichnungen von nhp partnership Architekten und Ingenieure, Seevetal, Stand Februar 2012;
- [20] Planzeichnungen und Bebauungsplanentwurf von PAN Planungsgesellschaft mbH, Potsdam, Stand 13. April 2012;
- [21] Verkehrsdaten für die Bundesautobahn 535 aus den Unterlagen zur Lärmaktionsplanung übermittelt von der Abteilung 3.1 Umwelt und Stadtplanung der Stadt Velbert, E-Mail vom 11. April 2012;
- [22] Verkehrsdaten für die LTU zum Bebauungsplan Nr. 654 der Stadt Velbert, Masuch + Olbrisch, Oststeinbek, Stand 3. April 2012;
- [23] LAIRM CONSULT GmbH, Hammoor, Projekt 09030, Schallimmissionsmessungen nach Inbetriebnahme eines Schneckenverdichters am Standort eines LIDL-

Marktes in Apensen im Auftrag der H&G Entsorgungssysteme GmbH, 57299 Burbach- Niederdresselndorf vom 19. Mai 2009;

[24] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 14. Februar 2012;

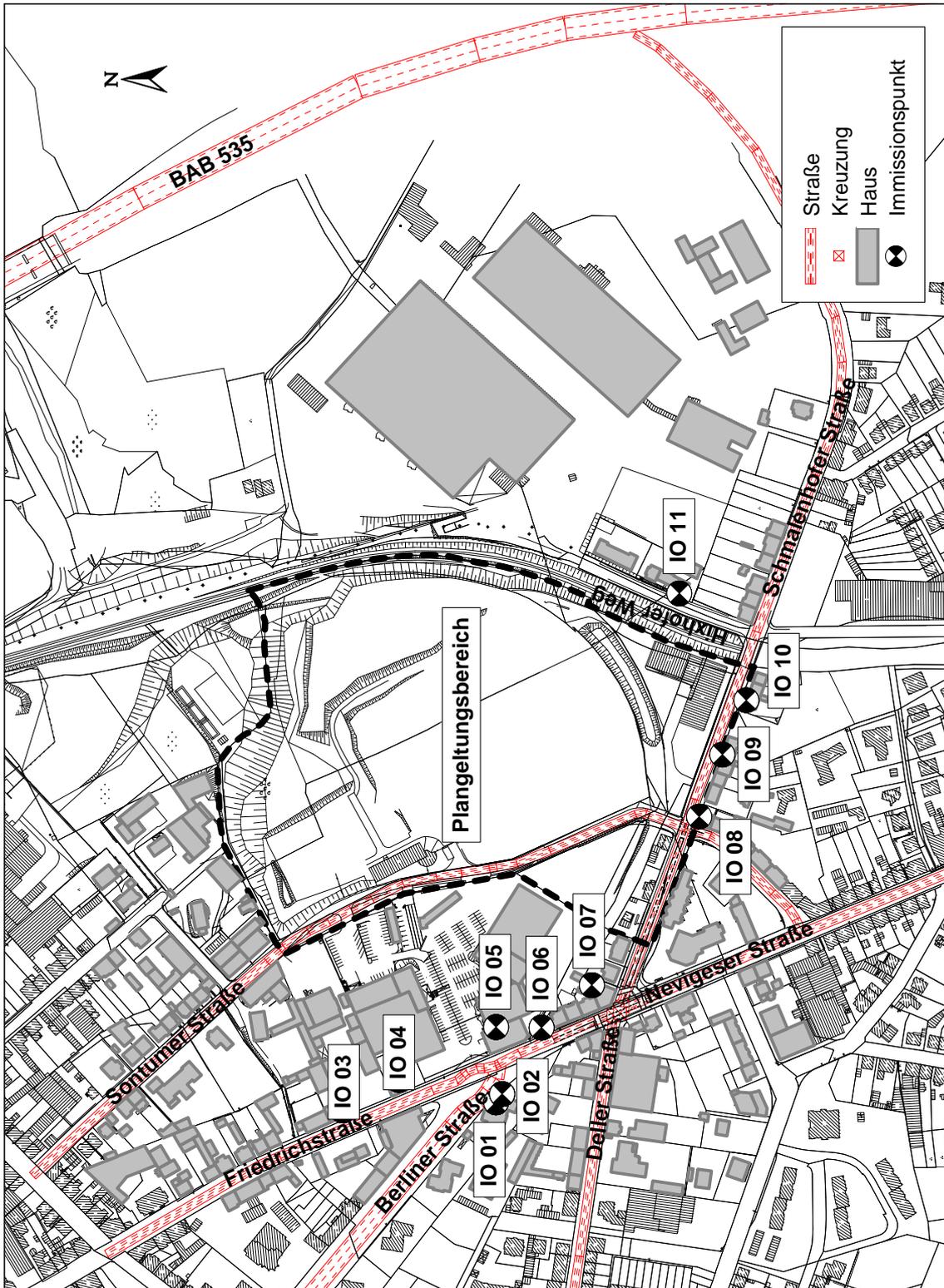
## 9. Anlagenverzeichnis

|         |   |       |
|---------|---|-------|
| A 1     | Lageplan.....   | III   |
| A 1.1   | Übersichtsplan, Maßstab 1:5.000 .....                           | III   |
| A 1.2   | Prognose-Nullfall, Gewerbelärm, Maßstab 1:3.000.....            | IV    |
| A 1.3   | Prognose-Planfall, Lage der Quellen, Maßstab 1:1.200.....       | V     |
| A 1.4   | Prognose-Nullfall, Verkehrslärm, Maßstab 1:5.000.....           | VI    |
| A 1.5   | Prognose-Planfall, Verkehrslärm, Maßstab 1:5.000.....           | VII   |
| A 2     | Gewerbelärm .....   | VIII  |
| A 2.1   | Verkehrserzeugung und Haustechnik .....                         | VIII  |
| A 2.1.1 | Pkw-Mitarbeiter- und Kundenverkehre .....                       | VIII  |
| A 2.1.2 | Lieferverkehre.....   | IX    |
| A 2.1.3 | Technische Anlagen .....  | X     |
| A 3     | Emissionen aus Gewerbelärm .....                                | X     |
| A 3.1   | Basisschalleistungen der einzelnen Quellen .....                | X     |
| A 3.1.1 | Flächenbezogene Schalleistungspegel .....                       | X     |
| A 3.1.2 | Fahrbewegungen Pkw .....  | XI    |
| A 3.1.3 | Lkw-Verkehre.....   | XII   |
| A 3.1.4 | Parkvorgänge .....  | XII   |
| A 3.1.5 | Anlieferungen.....  | XIII  |
| A 3.1.6 | Technik .....   | XIV   |
| A 3.1.7 | Oktavspektren Schalleistungspegel.....                          | XIV   |
| A 3.1.8 | Abschätzung der Standardabweichungen.....                       | XV    |
| A 3.2   | Schalleistungspegel für die Quellbereiche .....                 | XVI   |
| A 3.3   | Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel .....      | XX    |
| A 4     | Beurteilungspegel aus Gewerbelärm .....                         | XXII  |
| A 4.1.1 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.500.... | XXII  |
| A 4.1.2 | Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.500   | XXIII |
| A 4.1.3 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.500...  | XXIV  |
| A 4.1.4 | Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.500   | XXV   |
| A 4.1.5 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500...  | XXVI  |

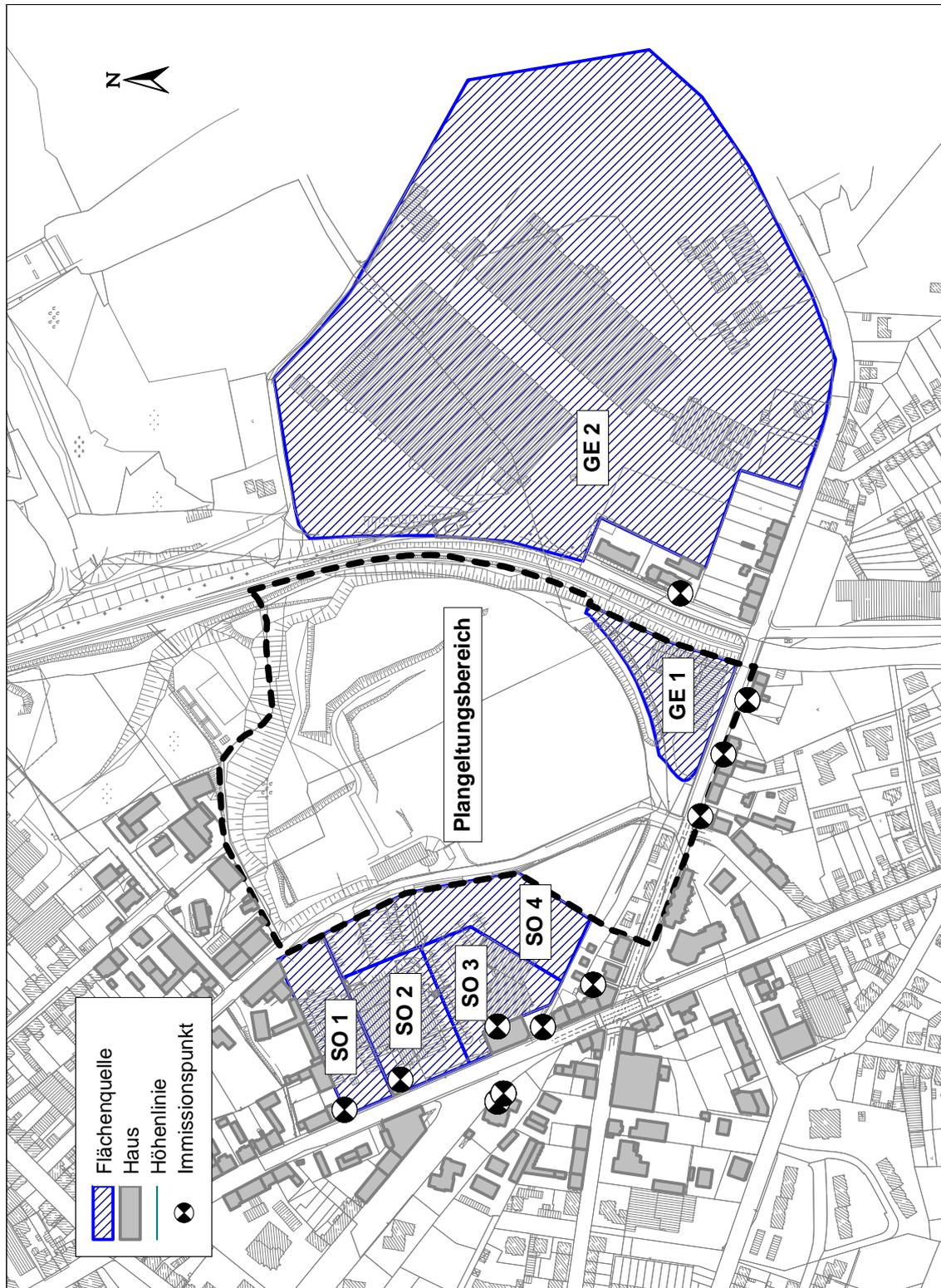
|         |  |         |
|---------|--|---------|
| A 4.1.6 | Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500                    | XXVII   |
| A 5     | Teilpegelanalysen .....  | XXVIII  |
| A 5.1   | Prognose-Nullfall.....   | XXVIII  |
| A 5.1.1 | Teilpegelanalyse tags.....   | XXVIII  |
| A 5.1.2 | Teilpegelanalyse nachts .....  | XXVIII  |
| A 5.2   | Prognose-Planfall.....   | XXIX    |
| A 5.2.1 | Teilpegelanalyse tags.....   | XXIX    |
| A 5.2.2 | Teilpegelanalyse nachts .....  | XXX     |
| A 6     | Verkehrslärm.....  | XXXI    |
| A 6.1   | Verkehrsbelastungen .....  | XXXI    |
| A 6.2   | Basis-Emissionspegel .....   | XXXII   |
| A 6.3   | Emissionspegel.....  | XXXIII  |
| A 6.4   | Zunahmen der Emissionspegel.....   | XXXIV   |
| A 6.5   | Beurteilungspegel aus Verkehrslärm.....  | XXXV    |
| A 6.5.1 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:2.500                      | XXXV    |
| A 6.5.2 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.500                      | XXXVI   |
| A 6.5.3 | Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.500                    | XXXVII  |
| A 6.5.4 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.500                      | XXXVIII |
| A 6.5.5 | Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.500                    | XXXIX   |
| A 6.5.6 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500                      | XL      |
| A 6.5.7 | Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500                    | XLI     |
| A 6.5.8 | Lärmpegelbereiche aus Verkehrslärm, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab<br>1:2.500 ..... | XLII    |
| A 7     | Gesamtlärm, Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm .....                | XLIII   |

## A 1 Lageplan

### A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:5.000

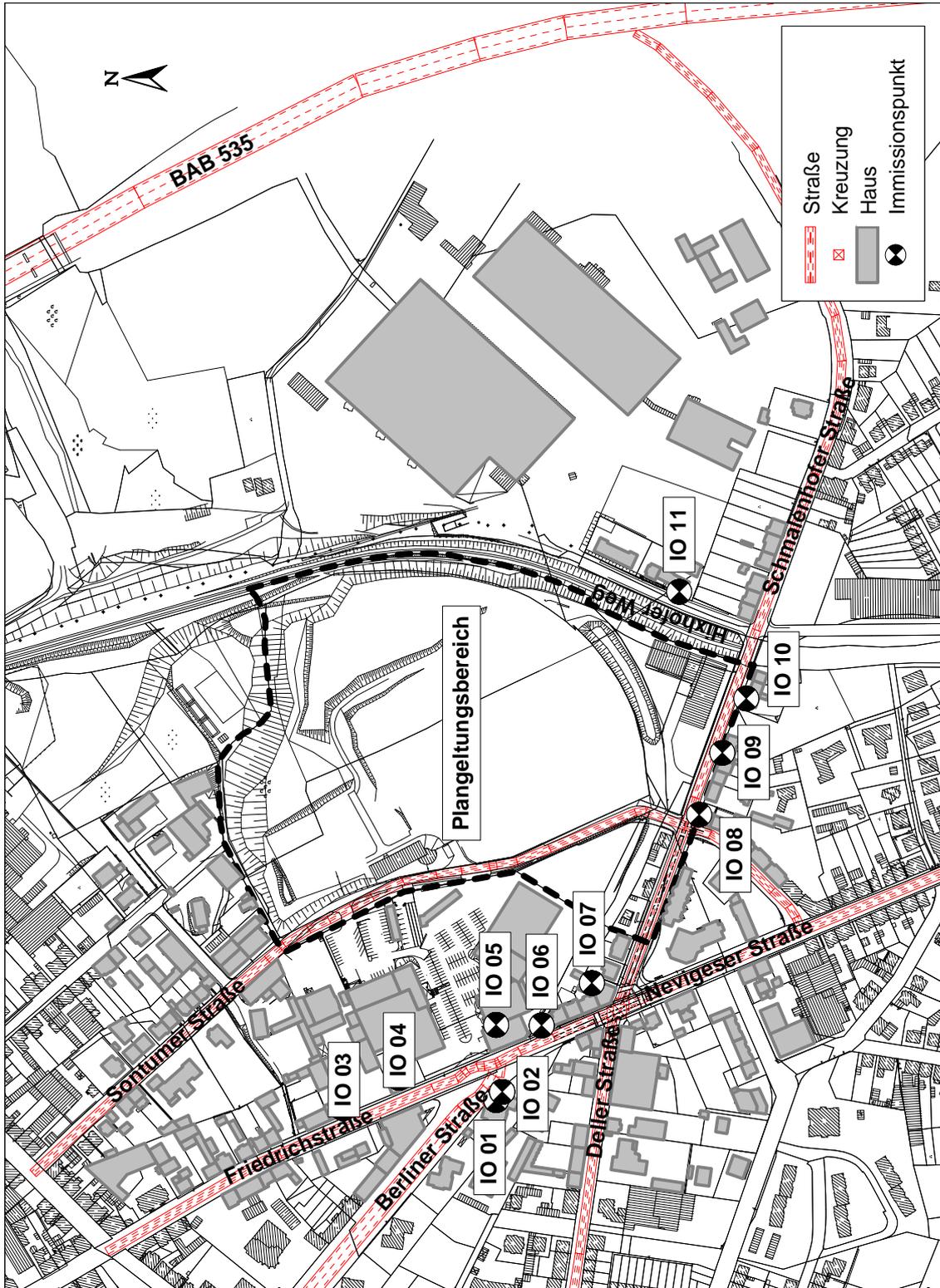


## A 1.2 Prognose-Nullfall, Gewerbelärm, Maßstab 1:3.000

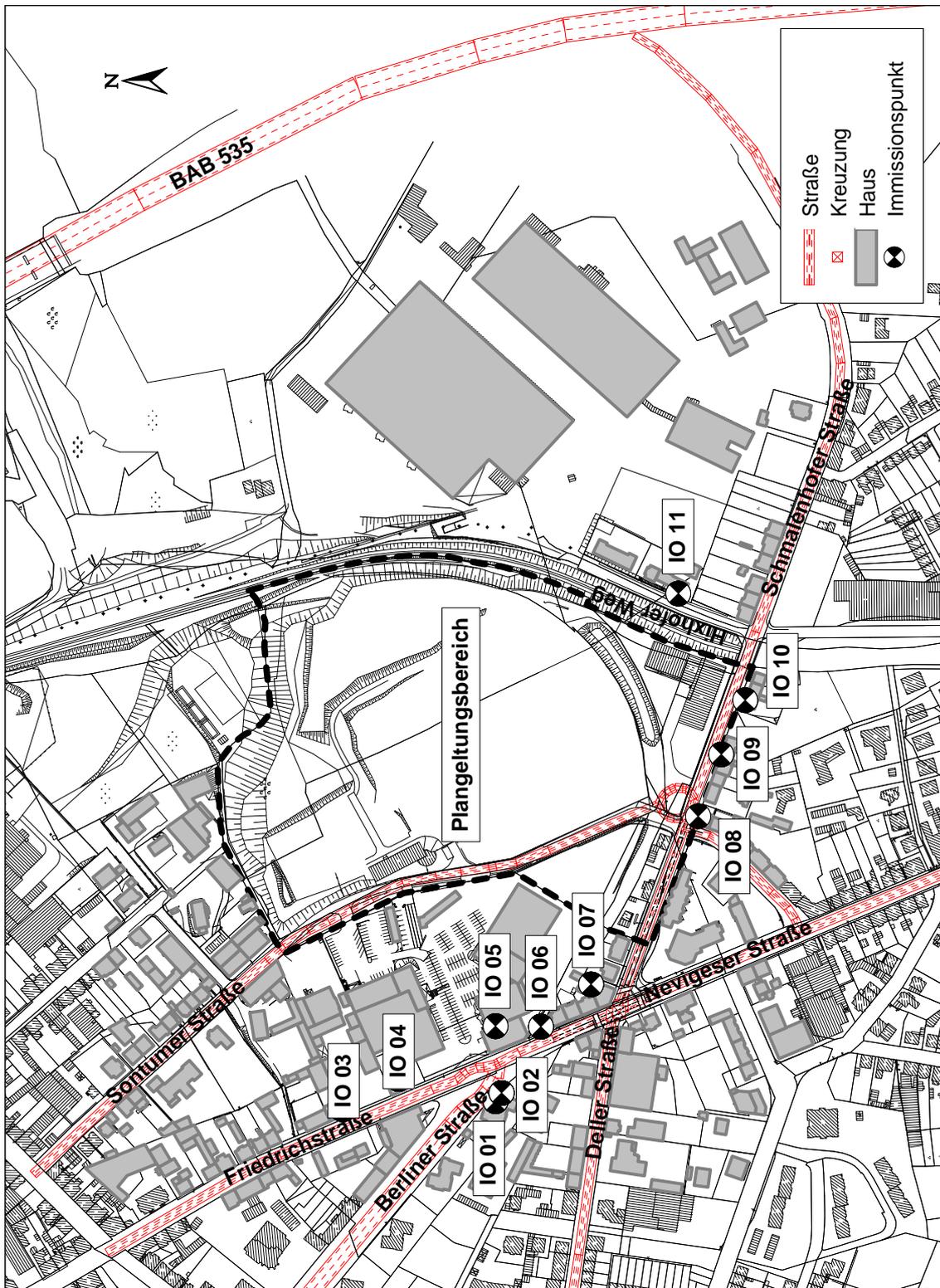




### A 1.4 Prognose-Nullfall, Verkehrslärm, Maßstab 1:5.000



### A 1.5 Prognose-Planfall, Verkehrslärm, Maßstab 1:5.000



## A 2 Gewerbelärm

### A 2.1 Verkehrserzeugung und Haustechnik

#### A 2.1.1 Pkw-Mitarbeiter- und Kundenverkehre

Das Verkehrsaufkommen im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

| Sp   | 1                   | 2           | 3      | 4      | 5        | 6                | 7               | 8               | 9               |
|--|---------------------|-------------|--------|--------|----------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ze   | Teilverkehr         | Stellplätze |        | Kürzel | Richtung | Anzahl Fahrzeuge |                 |                 |                 |
|  |                     | Anzahl n    | Anteil |        |          | tags             |                 | nachts          |                 |
|  |                     |             |        |        |          | T <sub>r1</sub>  | T <sub>r2</sub> | T <sub>r3</sub> | T <sub>r4</sub> |
|  |                     |             |        |        |          | Kfz /<br>13 h    | Kfz /<br>3 h    | Kfz /<br>8 h    | Kfz /<br>1 h    |
| <i>Verbrauchermarkt (Prognose), Pkw-Verkehre</i> |                     |             |        |        |          |                  |                 |                 |                 |
| 1  | Stellplatzanlage    | 338         | 100 %  | pkzu   | zu       | 2.025            | 225             |                 |                 |
| 2  | Kunden              |             |        | pkab   | ab       | 2.025            | 225             |                 |                 |
| 3  | Stellplatzanlage 1  | 13          | 3,8 %  | pk1zu  | zu       | 78               | 9               |                 |                 |
| 4  |                     |             |        | pk1ab  | ab       | 78               | 9               |                 |                 |
| 5  | Stellplatzanlage 2  | 37          | 10,9 % | pk2zu  | zu       | 221              | 25              |                 |                 |
| 6  |                     |             |        | pk2ab  | ab       | 221              | 25              |                 |                 |
| 7  | Stellplatzanlage 3  | 5           | 1,5 %  | pk3zu  | zu       | 31               | 3               |                 |                 |
| 8  |                     |             |        | pk3ab  | ab       | 31               | 3               |                 |                 |
| 9  | Stellplatzanlage 4  | 32          | 9,5 %  | pk4zu  | zu       | 192              | 21              |                 |                 |
| 10   |                     |             |        | pk4ab  | ab       | 192              | 21              |                 |                 |
| 11   | Stellplatzanlage 5  | 32          | 9,5 %  | pk5zu  | zu       | 192              | 21              |                 |                 |
| 12   |                     |             |        | pk5ab  | ab       | 192              | 21              |                 |                 |
| 13   | Stellplatzanlage 6  | 34          | 10,1 % | pk6zu  | zu       | 203              | 23              |                 |                 |
| 14   |                     |             |        | pk6ab  | ab       | 203              | 23              |                 |                 |
| 15   | Stellplatzanlage 7  | 34          | 10,1 % | pk7zu  | zu       | 203              | 23              |                 |                 |
| 16   |                     |             |        | pk7ab  | ab       | 203              | 23              |                 |                 |
| 17   | Stellplatzanlage 8  | 33          | 9,8 %  | pk8zu  | zu       | 198              | 22              |                 |                 |
| 18   |                     |             |        | pk8ab  | ab       | 198              | 22              |                 |                 |
| 19   | Stellplatzanlage 9  | 36          | 10,7 % | pk9zu  | zu       | 216              | 24              |                 |                 |
| 20   |                     |             |        | pk9ab  | ab       | 216              | 24              |                 |                 |
| 21   | Stellplatzanlage 10 | 25          | 7,4 %  | pk10zu | zu       | 149              | 17              |                 |                 |
| 22   |                     |             |        | pk10ab | ab       | 149              | 17              |                 |                 |
| 23   | Stellplatzanlage 11 | 5           | 1,5 %  | pk11zu | zu       | 30               | 3               |                 |                 |
| 24   |                     |             |        | pk11ab | ab       | 30               | 3               |                 |                 |
| 25   | Stellplatzanlage 12 | 26          | 7,7 %  | pk12zu | zu       | 156              | 17              |                 |                 |
| 26   |                     |             |        | pk12ab | ab       | 156              | 17              |                 |                 |
| 27   | Stellplatzanlage 13 | 26          | 7,7 %  | pk13zu | zu       | 156              | 17              |                 |                 |
| 28   |                     |             |        | pk13ab | ab       | 156              | 17              |                 |                 |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2:..... Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3:..... Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9:... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T<sub>r1</sub>:... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub> :... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T<sub>r3</sub>: ...gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms  
gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T<sub>r4</sub>: ...lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

### A 2.1.2 Lieferverkehre

| Sp   | 1              | 2           | 3      | 4      | 5        | 6                | 7               | 8               | 9               |
|--|----------------|-------------|--------|--------|----------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ze   | Teilverkehr    | Stellplätze |        | Kürzel | Richtung | Anzahl Fahrzeuge |                 |                 |                 |
|  |                | Anzahl n    | Anteil |        |          | tags             |                 | nachts          |                 |
|  |                |             |        |        |          | T <sub>r1</sub>  | T <sub>r2</sub> | T <sub>r3</sub> | T <sub>r4</sub> |
|  |                |             |        |        |          | Kfz /<br>13 h    | Kfz /<br>3 h    | Kfz /<br>8 h    | Kfz /<br>1 h    |
| <i>Verbrauchermarkt (Prognose), Lkw-Verkehr Ladezone 1</i> |                |             |        |        |          |                  |                 |                 |                 |
| 1  | Lkw gesamt     | Ladezone 1  |        | lk1zu  | zu       | 18               | 6               |                 |                 |
| 2  |                |             |        | lk1ab  | ab       | 18               | 6               |                 |                 |
| 3  | Lkw > = 7,5 t  | Ladezone 1  |        | lk11zu | zu       | 15               | 4               |                 |                 |
| 4  |                |             |        | lk11ab | ab       | 15               | 4               |                 |                 |
| 5  | davon Kühl-Lkw | Ladezone 1  |        | lk12zu | zu       | 5                | 2               |                 |                 |
| 6  |                |             |        | lk12ab | ab       | 5                | 2               |                 |                 |
| 7  | Lkw Getränke   | Ladezone 1  |        | lk13zu | zu       | 3                | 2               |                 |                 |
| 8  |                |             |        | lk13ab | ab       | 3                | 2               |                 |                 |
| <i>Verbrauchermarkt (Prognose), Lkw-Verkehr Ladezone 2</i> |                |             |        |        |          |                  |                 |                 |                 |
| 9  | Lkw gesamt     | Ladezone 2  |        | lk2zu  | zu       | 10               | 4               |                 |                 |
| 10   |                |             |        | lk2ab  | ab       | 10               | 4               |                 |                 |
| 11   | Lkw < 7,5 t    | Ladezone 2  |        | lk21zu | zu       | 10               | 4               |                 |                 |
| 12   |                |             |        | lk21ab | ab       | 10               | 4               |                 |                 |
| 13   | davon Kühl-Lkw | Ladezone 2  |        | lk22zu | zu       | 5                | 2               |                 |                 |
| 14   |                |             |        | lk22ab | ab       | 5                | 2               |                 |                 |
| <i>Verbrauchermarkt (Prognose), Lkw-Verkehr Entsorgung</i> |                |             |        |        |          |                  |                 |                 |                 |
| 15   | Lkw > = 7,5 t  | Ladezonen   |        | lk3zu  | zu       | 1                | 1               |                 |                 |
| 16   |                |             |        | lk3ab  | ab       | 1                | 1               |                 |                 |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2: .....Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3: .....Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9: ...Beurteilungszeiträume wie folgt:

T<sub>r1</sub>: ...außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub>: ...in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T<sub>r3</sub>: ...gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms  
gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T<sub>r4</sub>: ...lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

### A 2.1.3 Technische Anlagen

| Sp                 | 1                               | 2      | 3      | 4  | 5               | 6               | 7               |
|--------------------|---------------------------------|--------|--------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ze                 | Vorgänge                        | Kürzel | Anteil | Anzahl der Vorgänge bzw. Vorgangsdauer [h] |                 |                 |                 |
|                    |                                 |        |        | tags                                       |                 | nachts          |                 |
|                    |                                 |        |        | T <sub>r1</sub>                            | T <sub>r2</sub> | T <sub>r3</sub> | T <sub>r4</sub> |
|                    |                                 |        |        | 13 h                                       | 3 h             |                 | 1 h             |
| <i>Haustechnik</i> |                                 |        |        |  |                 |                 |                 |
| 1                  | Betrieb haustechnischer Anlagen | ht     | 100%   | 13 h                                       | 3 h             |                 | 1 h             |
| 2                  | Schneckenverdichter             | sv     | 100%   | 2 h  | 1 h             |                 | 0 h             |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1:..... Bezeichnung des Vorgangs;

Spalten 4-7:.... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T<sub>r1</sub>:... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub> :... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T<sub>r3</sub>:... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T<sub>r4</sub>:... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

## A 3 Emissionen aus Gewerbelärm

### A 3.1 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

#### A 3.1.1 Flächenbezogene Schalleistungspegel

| Sp                | 1             | 2                            | 3                           | 4      | 5                  | 6      |
|-------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|--------|--------------------|--------|
| Ze                | Gewerbefläche | mittlere Schalleistungspegel |                             |        |                    |        |
|                   |               | Fläche                       | L <sub>w</sub> "            |        | L <sub>w,r,1</sub> |        |
|                   |               |                              | tags                        | nachts | tags               | nachts |
|                   |               | m <sup>2</sup>               | dB(A) (pro m <sup>2</sup> ) |        | dB(A)              |        |
| Prognose-Nullfall |               |                              |                             |        |                    |        |
| 1                 | ge01 GE 1     | 6.800                        | 60                          | 48     | 98,3               | 86,3   |
| 2                 | ge02 GE 2     | 128.800                      | 60                          | 46     | 111,1              | 97,1   |
| 3                 | so01 SO 1     | 5.600                        | 55                          | 40     | 92,5               | 77,5   |
| 4                 | so02 SO 2     | 6.800                        | 55                          | 40     | 93,3               | 78,3   |
| 5                 | so03 SO 3     | 6.200                        | 55                          | 40     | 92,9               | 77,9   |
| 6                 | so04 SO 4     | 9.800                        | 55                          | 40     | 94,9               | 79,9   |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 3 und 4 ..... flächenbezogener Schalleistungspegel gemäß Festsetzungen in B-Plänen bzw. geeignete Ansätze;

Spalten 5 und 6 ..... mittlerer Schalleistungspegel pro Stunde;

### A 3.1.2 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [12] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [11]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde umgerechnet. Die folgende Tabelle zeigt den Ansatz.

| Sp  | 1      | 2                   | 3   | 4              | 5     | 6   | 7   | 8                | 9                 | 10                 |
|---|--------|---------------------|---|----------------|-------|-----|-----|------------------|-------------------|--------------------|
| Ze  | Kürzel | Fahrwegsbezeichnung | mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde) |                |       |     |     |                  |                   |                    |
|   |        |                     | v   | D <sub>v</sub> | Länge | Δh  | g   | D <sub>Stg</sub> | D <sub>StrO</sub> | L <sub>W,r,1</sub> |
|   |        |                     | km / h  | dB(A)          | m     |     | %   | dB(A)            |                   |                    |
| <i>Einkaufszentrum (Prognosezustand) – Fahrwege Pkw (bezogen auf eine Bewegung)</i> |        |                     |   |                |       |     |     |                  |                   |                    |
| 1   | f1     | Pkw-Umfahrt         | 30  | -8,8           | 120   | 0,0 | 0,0 | 0,0              | 0,0               | 68,5               |
| 2   | f2     | Pkw-Umfahrt         | 30  | -8,8           | 132   | 0,0 | 0,0 | 0,0              | 0,0               | 69,0               |
| 3   | f3     | Pkw-Umfahrt         | 30  | -8,8           | 229   | 0,0 | 0,0 | 0,0              | 0,0               | 71,3               |
| 4   | f4     | Pkw-Umfahrt         | 30  | -8,8           | 257   | 0,0 | 0,0 | 0,0              | 0,0               | 71,8               |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 .....Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 .....siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 .....Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, mindestens jedoch mit v = 30 km / h zu rechnen.

Spalte 4 .....Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;

Spalte 5 .....Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 .....Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 .....Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);

Spalte 8 .....Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9 .....Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90, hier Asphalt;

Spalte 10 .....Der Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

$$L_{W,r,1} = L_{m,E} + 10 \lg(l) + 19,2 \text{ dB(A)}.$$

Dabei ist l die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen (L<sub>m,E</sub> : Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse ↔ L<sub>W,r,1</sub> : Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

### A 3.1.3 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [14] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

| Sp | 1      | 2                   | 3   | 4                 | 5     | 6   | 7     | 8                | 9                 | 10                 |
|----|--------|---------------------|---|-------------------|-------|-----|-------|------------------|-------------------|--------------------|
| Ze | Kürzel | Fahrwegsbezeichnung | mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde) |                   |       |     |       |                  |                   |                    |
|    |        |                     | L <sub>W0</sub>                                       | D <sub>Rang</sub> | Länge | Δh  | g     | D <sub>Stg</sub> | D <sub>Stro</sub> | L <sub>W,r,1</sub> |
|    |        |                     | dB(A)   | dB(A)             | m     | %   | dB(A) |                  |                   |                    |
| 1  | lk1    | Lkw-Zufahrt         | 63,0  | 0,0               | 309   | 0,0 | 0,0   | 0,0              | 0,0               | 87,9               |
| 2  | lk2    | Lkw-Rangieren       | 63,0  | 5,0               | 19    | 0,0 | 0,0   | 0,0              | 0,0               | 80,8               |
| 3  | lk3    | Lkw-Abfahrt         | 63,0  | 0,0               | 200   | 0,0 | 0,0   | 0,0              | 0,0               | 86,0               |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 ..... Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 ..... siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 ..... Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;

Spalte 4 ..... Zuschläge für Rangierfahrten;

Spalte 5 ..... Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 ..... Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 ..... Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);

Spalte 8 ..... Korrekturen für Steigungen und Gefälle;

Spalte 9 ..... Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);

Spalte 10 ..... Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

### A 3.1.4 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türenschnellen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [12] Verwendung.

| Sp | 1      | 2  | 3   | 4               | 5              | 6              | 7                 | 8                  |
|----|--------|--|---|-----------------|----------------|----------------|-------------------|--------------------|
| Ze | Kürzel | Quelle   | mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde) |                 |                |                |                   |                    |
|    |        |  | L <sub>W0</sub>                                       | K <sub>PA</sub> | K <sub>I</sub> | K <sub>D</sub> | K <sub>Stro</sub> | L <sub>W,r,1</sub> |
|    |        |  | dB(A)   |                 |                |                |                   |                    |
| 1  | parkv  | Stellplatzanlage Verbrauchermarkt (getrenntes Verfahren) | 63,0  | 3               | 4              | 0,0            | 0,0               | 70,0               |
| 2  | parklw | Lkw-Stellplätze, 1 Stellplatz                            | 63,0  | 14              | 3              | 0,0            | 0,0               | 80,0               |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Ausgangsschalleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie);

Spalte 4 .....Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 5 .....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche (Türenklappen), ebenfalls nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 6 .....Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen gemäß Parkplatzlärmstudie (bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie sowie bei Parkplätzen an Einkaufszentren nicht erforderlich);

Spalte 7 .....Zuschläge für den Schallanteil der durchfahrenden Fahrzeuge gemäß Parkplatzlärmstudie, bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie nicht erforderlich;

Spalte 8 .....mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

### A 3.1.5 Anlieferungen

Für die Entladegeräusche wird ein Schalleistungspegel von 97 dB(A) (inkl. Impulszuschlag von 6 dB(A)) zugrunde gelegt, der auf Erfahrungswerten und eigenen Messungen im Rahmen anderer Untersuchungen basiert.

Hinsichtlich des Betriebs des Kühlaggregats eines Kühl-Lkw wird für den Dieselbetrieb der Parkplatzlärmstudie entsprechend von einem Schalleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten je Stunde ausgegangen [12].

Für das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen wird ein aktueller Ansatz verwendet [14].

Die Schalleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schalleistungs-Beurteilungspegel, beziehen sich auf einen Vorgang pro Stunde, und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

| Sp | 1      | 2  | 3                            | 4              | 5              | 6                  |
|----|--------|--|------------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| Ze | Kürzel | Vorgang  | mittlere Schalleistungspegel |                |                |                    |
|    |        |  | L <sub>w0</sub>              | K <sub>1</sub> | T <sub>E</sub> | L <sub>w,r,1</sub> |
|    |        |  | dB(A)                        |                | min.           | dB(A)              |
| 1  | lkkühl | Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)                     | 97,0                         | 0              | 15             | 91,0               |
| 2  | lkwk   | Ladearbeiten (lärmintensive Teilzeit) Lkw < 7,5 t    | 91,0                         | 6              | 15             | 91,0               |
| 3  | lkwg   | Ladearbeiten (lärmintensive Teilzeit), Lkw > = 7,5 t | 91,0                         | 6              | 30             | 94,0               |
| 4  | hau    | Handhubwagen, Asphalt eben, unbeladen                | 94,0                         | 0              | 30             | 91,0               |
| 5  | hag    | Handhubwagen, Asphalt eben, Glasflaschen             | 86,0                         | 0              | 15             | 80,0               |
| 6  | hap    | Handhubwagen, Asphalt eben, PET-Flaschen             | 89,0                         | 0              | 15             | 83,0               |
| 7  | lkcauf | Abrollcontainer aufnehmen (Lkw mit Hakenliftsystem)  | 96,0                         | 9              | 1              | 87,2               |
| 8  | lkcab  | Abrollcontainer absetzen (Lkw mit Hakenliftsystem)   | 96,0                         | 9              | 1              | 87,2               |
| 9  | ekwm   | Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)       | 72,0                         | 0              | 60             | 72,0               |
| 10 | verd   | Schneckenverdichter                                  | 85,0                         | 0              | 60             | 85,0               |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2.....Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3.....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4.....Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5.....mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

### A 3.1.6 Technik

Für die haustechnischen Anlagen wurden Herstellerangaben Schalleistungspegel angesetzt, die von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten werden zugrunde gelegt. Die folgende Tabelle zeigt die Eingangsdaten.

Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und / oder impuls-haltigen Geräusche erzeugen sowie keine tieffrequenten Geräuschanteile aufweisen (Stand der Technik).

| Sp | 1      | 2           | 3                            | 4     | 5     | 6           |
|----|--------|-------------|------------------------------|-------|-------|-------------|
| Ze | Kürzel | Vorgang     | mittlere Schalleistungspegel |       |       |             |
|    |        |             | $L_{W0}$                     | $K_I$ | $T_E$ | $L_{W,r,1}$ |
|    |        |             | dB(A)                        |       | min.  | dB(A)       |
| 1  | ht1    | Haustechnik | 75,0                         | 0     | 60    | 75,0        |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3.....Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4.....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5.....Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6..... Schalleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

### A 3.1.7 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [17], Tankstellenlärmstudie [15] und Herstellerangaben).

| Sp | 1        |  | 2   | 3     | 4      | 5      | 6      | 7     | 8     | 9     | 10    |
|----|----------|--|---|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Ze | Vorgang  |  | relativer Schalldruckpegel (auf 0 dB(A) normiert) |       |        |        |        |       |       |       |       |
|    |          |  | 31,5 Hz   | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz |
|    |          |  | dB(A)   |       |        |        |        |       |       |       |       |
| 1  | eink1    | Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen                      | -31,8   | -23,8 | -16,8  | -11,8  | -4,8   | -4,8  | -7,8  | -12,8 | -17,8 |
| 2  | lkfahrt  | Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min <sup>-1</sup> ) |   | -24,0 | -14,0  | -12,0  | -7,0   | -4,0  | -5,0  | -12,0 | -17,0 |
| 3  | lkkuhld  | Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)                       | -38,0   | -19,0 | -14,0  | -10,0  | -6,0   | -4,0  | -8,0  | -13,0 | -22,0 |
| 4  | lkladep  | Lkw-Verladung (Paletten)                               | -33,0   | -24,0 | -10,0  | -4,0   | -7,0   | -9,0  | -13,0 | -19,0 | -25,0 |
| 6  | parkfahr | Pkw-Anfahrten  |   | -8,0  | -6,0   | -14,0  | -9,0   | -9,0  | -9,0  | -11,0 | -18,0 |
| 7  | parkpr   | Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel                  |   | -14,0 | -12,0  | -15,0  | -9,0   | -6,0  | -6,0  | -8,0  | -14,0 |
| 8  | radvent  | Lüfter   |   | -24,0 | -14,0  | -12,0  | -7,0   | -4,0  | -5,0  | -12,0 | -17,0 |

### A 3.1.8 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen  $\sigma$  der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrwegslängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

| Eingangsgröße                             | rel. Fehler | + $\sigma$ | - $\sigma$ | $\sigma_{\text{Mittel}}$ |
|---|-------------|------------|------------|--------------------------|
|   |             | dB(A)      | dB(A)      | dB(A)                    |
| Basisschallleistung $L_{W0}$ , Pkw-Fahrt  | —           | 2,5        | 2,5        | 2,5                      |
| Basisschallleistung $L_{W0}$ , Lkw-Fahrt  | —           | 3,0        | 3,0        | 3,0                      |
| Basisschallleistung Lkw-Kühlaggregat      | —           | 3,0        | 3,0        | 3,0                      |
| Basisschallleistung Ladearbeiten          | —           | 3,0        | 3,0        | 3,0                      |
| Basisschallleistung Einkaufswagen stapeln | —           | 3,0        | 3,0        | 3,0                      |
| Basisschallleistung Haustechnik           | —           | 3,0        | 3,0        | 3,0                      |
| Parkvorgang (inkl. Zuschläge)             | —           | 3,0        | 3,0        | 3,0                      |
| Fahrweglänge $l_{\perp}$                  | ± 30 %      | 1,1        | 1,5        | 1,3                      |
| Geschwindigkeit $v$                       | ± 33 %      | 1,2        | 1,7        | 1,5                      |
| Anzahl der Parkvorgänge                   | ± 20 %      | 0,8        | 1,0        | 0,9                      |
| Anzahl der Anlieferungen                  | ± 20 %      | 0,8        | 1,0        | 0,9                      |
| Anzahl der Kühl-Lkw                       | ± 20 %      | 0,8        | 1,0        | 0,9                      |
| Laufzeiten Lkw-Kühlaggregat               | ± 50 %      | 1,8        | 3,0        | 2,4                      |
| Ladezeiten                                | ± 20 %      | 0,8        | 1,0        | 0,9                      |
| Dauer der Vorgänge                        | ± 20 %      | 0,8        | 1,0        | 0,9                      |

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

| Sp  | 1       |                     | 2                        | 3             | 4          | 5          | 6                 | 7                 | 8      |
|---|---------|---------------------|--------------------------|---------------|------------|------------|-------------------|-------------------|--------|
| Ze  | Vorgang |                     | Einzelstandardabweichung |               |            |            |                   |                   | Gesamt |
|   |         |                     | $\sigma_{LW0}$           | $\sigma_{L1}$ | $\sigma_v$ | $\sigma_T$ | $\sigma_{LW,r,1}$ | $\sigma_{Anzahl}$ |        |
| dB(A)   |         |                     |                          |               |            |            |                   |                   |        |
| <i>Pkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i> |         |                     |                          |               |            |            |                   |                   |        |
| 1   | lf      | Pkw-Fahrweg         | 2,5                      | 1,3           | 1,5        | —          | 3,2               | 0,9               | 3,3    |
| <i>Lkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i> |         |                     |                          |               |            |            |                   |                   |        |
| 2   | lk      | Lkw-Fahrweg         | 3,0                      | 1,3           | 1,5        | —          | 3,6               | 0,9               | 3,7    |
| <i>Stellplätze</i>                              |         |                     |                          |               |            |            |                   |                   |        |
| 3   | park    | Stellplätze         | 3,0                      | —             | —          | —          | 3,0               | 0,9               | 3,1    |
| <i>Anlieferung</i>                              |         |                     |                          |               |            |            |                   |                   |        |
| 4   | cont    | Containerwechsel    | 3,0                      | —             | —          | —          | 3,0               | 0,9               | 3,1    |
| 5   | lkwp    | Lkw-Parken          | 3,0                      | —             | —          | —          | 3,0               | 0,9               | 3,1    |
| 6   | lkwl    | Lkw-Laden           | 3,0                      | —             | —          | 0,9        | 3,1               | 0,9               | 3,3    |
| <i>Einkaufswagen</i>                            |         |                     |                          |               |            |            |                   |                   |        |
| 7   | ekwm    | Einkaufswagenbox    | 3,0                      | —             | —          | —          | 3,0               | 0,9               | 3,1    |
| 8   | lkkühl  | Kühlaggregat        | 3,0                      | —             | —          | —          | 3,0               | 0,9               | 3,1    |
| <i>Haustechnik</i>                              |         |                     |                          |               |            |            |                   |                   |        |
| 9   | ht      | Kühlaggregat        | 3,0                      | —             | —          | —          | 3,0               | —                 | 3,0    |
| <i>Schneckenverdichter</i>                      |         |                     |                          |               |            |            |                   |                   |        |
| 10  | sv      | Schneckenverdichter | 3,0                      | —             | —          | —          | 3,0               | —                 | 3,0    |

### A 3.2 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

| Sp  | 1      | 2        | 3      | 4               | 5               | 6                    | 7                  | 8     | 9                | 10    | 11    | 12              |
|---|--------|----------|--------|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------|-------|------------------|-------|-------|-----------------|
| Ze  | Quelle | Vorgänge |        |                 |                 | Emissionen           |                    |       | L <sub>W,r</sub> |       |       | $\sigma_{LW,r}$ |
|   |        | Kürzel   | Anzahl |                 |                 | L <sub>W,Basis</sub> |                    |       | t                | t     | n     | dB(A)           |
|   |        |          | P      | t               |                 | Kürzel               | L <sub>W,r,1</sub> | dB(A) | mRZ              | oRZ   | dB(A) |                 |
|   |        |          | %      | T <sub>r1</sub> | T <sub>r2</sub> |                      | T <sub>r4</sub>    |       |                  |       |       |                 |
| <i>Vorhandednen gewerblich genutzte Flächen, flächenhafter Ansatz</i> |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |       |       |                 |
| 1   | ge01   |          | 16 h   | 0 h             | 1 h             | ge01                 |                    |       | 98,3             | 98,3  | 86,3  |                 |
| 2   |        |          | ge01   |                 |                 |                      |                    |       | 98,3             | 98,3  | 86,3  | 3,0             |
| 3   | ge02   |          | 16 h   | 0 h             | 1 h             | ge02                 |                    |       | 111,1            | 111,1 | 97,1  |                 |
| 4   |        |          | ge02   |                 |                 |                      |                    |       | 111,1            | 111,1 | 97,1  | 3,0             |
| 5   | so01   |          | 16 h   | 0 h             | 1 h             | so01                 |                    |       | 92,5             | 92,5  | 77,5  |                 |
| 6   |        |          | so01   |                 |                 |                      |                    |       | 92,5             | 92,5  | 77,5  | 3,0             |
| 7   | so02   |          | 16 h   | 0 h             | 1 h             | so02                 |                    |       | 93,3             | 93,3  | 78,3  |                 |
| 8   |        |          | so02   |                 |                 |                      |                    |       | 93,3             | 93,3  | 78,3  | 3,0             |
| 9   | so03   |          | 16 h   | 0 h             | 1 h             | so03                 |                    |       | 92,9             | 92,9  | 77,9  |                 |
| 10  |        |          | so03   |                 |                 |                      |                    |       | 92,9             | 92,9  | 77,9  | 3,0             |
| 11  | so04   |          | 16 h   | 0 h             | 1 h             | so04                 |                    |       | 94,9             | 94,9  | 79,9  |                 |
| 12  |        |          | so04   |                 |                 |                      |                    |       | 94,9             | 94,9  | 79,9  | 3,0             |

| Sp                     | 1      | 2        | 3      | 4               | 5               | 6                    | 7                  | 8     | 9                | 10   | 11    | 12                |
|------------------------|--------|----------|--------|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------|-------|------------------|------|-------|-------------------|
| Ze                     | Quelle | Vorgänge |        |                 |                 | Emissionen           |                    |       | L <sub>w,r</sub> |      |       | σ <sub>Lw,r</sub> |
|                        |        | Kürzel   | Anzahl |                 |                 | L <sub>w,Basis</sub> |                    |       | t                | t    | n     |                   |
|                        |        |          | P      | t               |                 | Kürzel               | L <sub>w,r,1</sub> |       | mRZ              | oRZ  | dB(A) |                   |
|                        |        |          | %      | T <sub>r1</sub> | T <sub>r2</sub> |                      | T <sub>r4</sub>    | dB(A) |                  |      |       |                   |
| <i>Pkw-Verkehr</i>     |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 1                      | lq1    | pk1zu    | 100    | 78              | 9               |                      | f1                 | 68,5  | 77,1             | 75,9 |       |                   |
| 2                      |        | pk1ab    | 100    | 78              | 9               |                      | f1                 | 68,5  | 77,1             | 75,9 |       |                   |
| 3                      |        | pk2zu    | 100    | 221             | 25              |                      | f1                 | 68,5  | 81,6             | 80,4 |       |                   |
| 4                      |        | pk2ab    | 100    | 221             | 25              |                      | f1                 | 68,5  | 81,6             | 80,4 |       |                   |
| 5                      |        | lq1      |        |                 |                 |                      |                    |       | 85,9             | 84,7 |       | 3,3               |
| 6                      | lq2    | pk3zu    | 100    | 31              | 3               |                      | f2                 | 69,0  | 73,2             | 72,2 |       |                   |
| 7                      |        | pk3ab    | 100    | 31              | 3               |                      | f2                 | 69,0  | 73,2             | 72,2 |       |                   |
| 8                      |        | pk4zu    | 100    | 192             | 21              |                      | f2                 | 69,0  | 81,3             | 80,2 |       |                   |
| 9                      |        | pk4ab    | 100    | 192             | 21              |                      | f2                 | 69,0  | 81,3             | 80,2 |       |                   |
| 10                     |        | pk5zu    | 100    | 192             | 21              |                      | f2                 | 69,0  | 81,3             | 80,2 |       |                   |
| 11                     | pk5ab  | 100      | 192    | 21              |                 | f2                   | 69,0               | 81,3  | 80,2             |      |       |                   |
| 12                     |        | lq2      |        |                 |                 |                      |                    |       | 87,6             | 86,6 |       | 3,3               |
| 13                     | lq3    | pk6zu    | 100    | 203             | 23              |                      | f3                 | 71,3  | 84,0             | 82,8 |       |                   |
| 14                     |        | pk7zu    | 100    | 203             | 23              |                      | f3                 | 71,3  | 84,0             | 82,8 |       |                   |
| 15                     |        | pk8zu    | 100    | 198             | 22              |                      | f3                 | 71,3  | 83,9             | 82,7 |       |                   |
| 16                     |        | pk9zu    | 100    | 216             | 24              |                      | f3                 | 71,3  | 84,2             | 83,1 |       |                   |
| 17                     |        | lq3      |        |                 |                 |                      |                    |       | 90,0             | 88,9 |       | 3,3               |
| 18                     | lq4    | pk10zu   | 100    | 149             | 17              |                      | f4                 | 71,8  | 83,2             | 82,0 |       |                   |
| 19                     |        | pk11zu   | 100    | 30              | 3               |                      | f4                 | 71,8  | 76,0             | 75,0 |       |                   |
| 20                     |        | pk12zu   | 100    | 156             | 17              |                      | f4                 | 71,8  | 83,3             | 82,2 |       |                   |
| 21                     |        | pk13zu   | 100    | 156             | 17              |                      | f4                 | 71,8  | 83,3             | 82,2 |       |                   |
| 22                     |        | lq4      |        |                 |                 |                      |                    |       | 88,3             | 87,2 |       | 3,3               |
| <i>Pkw-Stellplätze</i> |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 23                     | fq1    | pk1zu    | 100    | 78              | 9               |                      | parkv              | 70,0  | 78,5             | 77,4 |       |                   |
| 24                     |        | pk1ab    | 100    | 78              | 9               |                      | parkv              | 70,0  | 78,5             | 77,4 |       |                   |
| 25                     |        | fq1      |        |                 |                 |                      |                    |       | 81,5             | 80,4 |       | 3,1               |
| 26                     | fq2    | pk2zu    | 100    | 221             | 25              |                      | parkv              | 70,0  | 83,0             | 81,9 |       |                   |
| 27                     |        | pk2ab    | 100    | 221             | 25              |                      | parkv              | 70,0  | 83,0             | 81,9 |       |                   |
| 28                     |        | fq2      |        |                 |                 |                      |                    |       | 86,0             | 84,9 |       | 3,1               |
| 29                     | fq3    | pk3zu    | 100    | 31              | 3               |                      | parkv              | 70,0  | 74,3             | 73,3 |       |                   |
| 30                     |        | pk3ab    | 100    | 31              | 3               |                      | parkv              | 70,0  | 74,3             | 73,3 |       |                   |
| 31                     |        | fq3      |        |                 |                 |                      |                    |       | 77,3             | 76,3 |       | 3,1               |
| 32                     | fq4    | pk4zu    | 100    | 192             | 21              |                      | parkv              | 70,0  | 82,4             | 81,2 |       |                   |
| 33                     |        | pk4ab    | 100    | 192             | 21              |                      | parkv              | 70,0  | 82,4             | 81,2 |       |                   |
| 34                     |        | fq4      |        |                 |                 |                      |                    |       | 85,4             | 84,2 |       | 3,1               |
| 35                     | fq5    | pk5zu    | 100    | 192             | 21              |                      | parkv              | 70,0  | 82,4             | 81,2 |       |                   |
| 36                     |        | pk5ab    | 100    | 192             | 21              |                      | parkv              | 70,0  | 82,4             | 81,2 |       |                   |
| 37                     |        | fq5      |        |                 |                 |                      |                    |       | 85,4             | 84,2 |       | 3,1               |
| 38                     | fq6    | pk6zu    | 100    | 203             | 23              |                      | parkv              | 70,0  | 82,7             | 81,5 |       |                   |
| 39                     |        | pk6ab    | 100    | 203             | 23              |                      | parkv              | 70,0  | 82,7             | 81,5 |       |                   |
| 40                     |        | fq6      |        |                 |                 |                      |                    |       | 85,7             | 84,5 |       | 3,1               |
| 41                     | fq7    | pk7zu    | 100    | 203             | 23              |                      | parkv              | 70,0  | 82,7             | 81,5 |       |                   |
| 42                     |        | pk7ab    | 100    | 203             | 23              |                      | parkv              | 70,0  | 82,7             | 81,5 |       |                   |
| 43                     |        | fq7      |        |                 |                 |                      |                    |       | 85,7             | 84,5 |       | 3,1               |
| 44                     | fq8    | pk8zu    | 100    | 198             | 22              |                      | parkv              | 70,0  | 82,5             | 81,4 |       |                   |
| 45                     |        | pk8ab    | 100    | 198             | 22              |                      | parkv              | 70,0  | 82,5             | 81,4 |       |                   |
| 46                     |        | fq8      |        |                 |                 |                      |                    |       | 85,5             | 84,4 |       | 3,1               |

| Sp   | 1      | 2        | 3      | 4               | 5               | 6                    | 7          | 8      | 9                           | 10   | 11  | 12                |   |
|--|--------|----------|--------|-----------------|-----------------|----------------------|------------|--------|-----------------------------|------|-----|-------------------|---|
| Ze   | Quelle | Vorgänge |        |                 |                 |                      | Emissionen |        | L <sub>w,r</sub>            |      |     | σ <sub>LW,r</sub> |   |
|  |        | Kürzel   | Anzahl |                 |                 | L <sub>w,Basis</sub> |            | Kürzel | L <sub>w,r,1</sub><br>dB(A) | t    | t   |                   | n |
|  |        |          | P      | t               |                 |                      |            |        |                             | mRZ  | oRZ |                   |   |
|  |        |          | %      | T <sub>r1</sub> | T <sub>r2</sub> | T <sub>r4</sub>      |            |        | dB(A)                       |      |     |                   |   |
| 47   | fq9    | pk9zu    | 100    | 216             | 24              |                      | parkv      | 70,0   | 82,9                        | 81,8 |     |                   |   |
| 48   |        | pk9ab    | 100    | 216             | 24              |                      | parkv      | 70,0   | 82,9                        | 81,8 |     |                   |   |
| 49   |        | fq9      |        |                 |                 |                      |            |        | 85,9                        | 84,8 |     | 3,1               |   |
| 50   | fq10   | pk10zu   | 100    | 149             | 17              |                      | parkv      | 70,0   | 81,3                        | 80,2 |     |                   |   |
| 51   |        | pk10ab   | 100    | 149             | 17              |                      | parkv      | 70,0   | 81,3                        | 80,2 |     |                   |   |
| 52   |        | fq10     |        |                 |                 |                      |            |        | 84,3                        | 83,2 |     | 3,1               |   |
| 53   | fq11   | pk11zu   | 100    | 30              | 3               |                      | parkv      | 70,0   | 74,2                        | 73,1 |     |                   |   |
| 54   |        | pk11ab   | 100    | 30              | 3               |                      | parkv      | 70,0   | 74,2                        | 73,1 |     |                   |   |
| 55   |        | fq11     |        |                 |                 |                      |            |        | 77,2                        | 76,1 |     | 3,1               |   |
| 56   | fq12   | pk12zu   | 100    | 156             | 17              |                      | parkv      | 70,0   | 81,5                        | 80,3 |     |                   |   |
| 57   |        | pk12ab   | 100    | 156             | 17              |                      | parkv      | 70,0   | 81,5                        | 80,3 |     |                   |   |
| 58   |        | fq12     |        |                 |                 |                      |            |        | 84,5                        | 83,3 |     | 3,1               |   |
| 59   | fq13   | pk13zu   | 100    | 156             | 17              |                      | parkv      | 70,0   | 81,5                        | 80,3 |     |                   |   |
| 60   |        | pk13ab   | 100    | 156             | 17              |                      | parkv      | 70,0   | 81,5                        | 80,3 |     |                   |   |
| 61   |        | fq13     |        |                 |                 |                      |            |        | 84,5                        | 83,3 |     | 3,1               |   |
| <i>Einkaufswagen ein-/ausstapeln</i>               |        |          |        |                 |                 |                      |            |        |                             |      |     |                   |   |
| 62   | pq1    | pkzu     | 25     | 506             | 56              |                      | ekwm       | 72,0   | 88,6                        | 87,5 |     |                   |   |
| 63   |        | pq1      |        |                 |                 |                      |            |        | 88,6                        | 87,5 |     | 3,1               |   |
| 64   | pq2    | pkzu     | 25     | 506             | 56              |                      | ekwm       | 72,0   | 88,6                        | 87,5 |     |                   |   |
| 65   |        | pq2      |        |                 |                 |                      |            |        | 88,6                        | 87,5 |     | 3,1               |   |
| 66   | pq3    | pkzu     | 25     | 506             | 56              |                      | ekwm       | 72,0   | 88,6                        | 87,5 |     |                   |   |
| 67   |        | pq3      |        |                 |                 |                      |            |        | 88,6                        | 87,5 |     | 3,1               |   |
| 68   | pq4    | pkzu     | 25     | 506             | 56              |                      | ekwm       | 72,0   | 88,6                        | 87,5 |     |                   |   |
| 69   |        | pq4      |        |                 |                 |                      |            |        | 88,6                        | 87,5 |     | 3,1               |   |
| <i>Lkw-Kühlaggregat (Dieselbetrieb) Ladezone 1</i> |        |          |        |                 |                 |                      |            |        |                             |      |     |                   |   |
| 70   | pq5    | lk12zu   | 50     | 3               | 1               |                      | lkkühl     | 91,0   | 87,4                        | 85,0 |     |                   |   |
| 71   |        | pq5      |        |                 |                 |                      |            |        | 87,4                        | 85,0 |     | 3,1               |   |
| 72   | pq6    | lk12zu   | 50     | 3               | 1               |                      | lkkühl     | 91,0   | 87,4                        | 85,0 |     |                   |   |
| 73   |        | pq6      |        |                 |                 |                      |            |        | 87,4                        | 85,0 |     | 3,1               |   |
| 74   | pq7    | lk22zu   | 100    | 5               | 2               |                      | lkkühl     | 91,0   | 90,1                        | 87,4 |     |                   |   |
| 75   |        | pq7      |        |                 |                 |                      |            |        | 90,1                        | 87,4 |     | 3,1               |   |
| <i>Lkw-Zufahrt</i>                                 |        |          |        |                 |                 |                      |            |        |                             |      |     |                   |   |
| 76   | lq5    | lk1zu    | 100    | 18              | 6               |                      | lk1        | 87,9   | 92,1                        | 89,7 |     |                   |   |
| 77   |        | lk2zu    | 100    | 10              | 4               |                      | lk1        | 87,9   | 90,0                        | 87,3 |     |                   |   |
| 78   |        | lk3zu    | 100    | 1               | 1               |                      | lk1        | 87,9   | 82,8                        | 78,9 |     |                   |   |
| 79   |        | lq5      |        |                 |                 |                      |            |        | 94,5                        | 91,9 |     | 3,7               |   |
| <i>Lkw-Rangieren</i>                               |        |          |        |                 |                 |                      |            |        |                             |      |     |                   |   |
| 80   | lq6    | lk1zu    | 100    | 18              | 6               |                      | lk2        | 80,8   | 85,0                        | 82,5 |     |                   |   |
| 81   |        | lk2zu    | 100    | 10              | 4               |                      | lk2        | 80,8   | 82,9                        | 80,2 |     |                   |   |
| 82   |        | lk3zu    | 100    | 1               | 1               |                      | lk2        | 80,8   | 75,7                        | 71,8 |     |                   |   |
| 83   |        | lq6      |        |                 |                 |                      |            |        | 87,4                        | 84,7 |     | 3,7               |   |
| <i>Lkw-Abfahrt</i>                                 |        |          |        |                 |                 |                      |            |        |                             |      |     |                   |   |
| 84   | lq7    | lk1ab    | 100    | 18              | 6               |                      | lk3        | 86,0   | 90,2                        | 87,8 |     |                   |   |
| 85   |        | lk2ab    | 100    | 10              | 4               |                      | lk3        | 86,0   | 88,1                        | 85,4 |     |                   |   |
| 86   |        | lk3ab    | 100    | 1               | 1               |                      | lk3        | 86,0   | 80,9                        | 77,0 |     |                   |   |
| 87   |        | lq7      |        |                 |                 |                      |            |        | 92,6                        | 90,0 |     | 3,7               |   |

| Sp                              | 1      | 2        | 3      | 4               | 5               | 6                    | 7                  | 8     | 9                | 10   | 11    | 12                |
|---------------------------------|--------|----------|--------|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------|-------|------------------|------|-------|-------------------|
| Ze                              | Quelle | Vorgänge |        |                 |                 |                      | Emissionen         |       | L <sub>w,r</sub> |      |       | σ <sub>Lw,r</sub> |
|                                 |        | Kürzel   | Anzahl |                 |                 | L <sub>w,Basis</sub> |                    | t     | t                | n    | dB(A) |                   |
|                                 |        |          | P      | t               |                 | Kürzel               | L <sub>w,r,1</sub> | mRZ   | oRZ              |      |       |                   |
|                                 |        |          | %      | T <sub>r1</sub> | T <sub>r2</sub> |                      | T <sub>r4</sub>    | dB(A) | dB(A)            |      |       |                   |
| <i>Lkw-Parken, Ladezone 1</i>   |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 88                              | fq14   | lk1zu    | 100    | 18              | 6               |                      | parkkw             | 80,0  | 84,2             | 81,8 |       |                   |
| 89                              |        | lk1ab    | 100    | 18              | 6               |                      | parkkw             | 80,0  | 84,2             | 81,8 |       |                   |
| 90                              |        | fq14     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 87,2 | 84,8  |                   |
| <i>Lkw-Parken, Ladezone 2</i>   |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 91                              | fq15   | lk2zu    | 100    | 10              | 4               |                      | parkkw             | 80,0  | 82,1             | 79,4 |       |                   |
| 92                              |        | lk2ab    | 100    | 10              | 4               |                      | parkkw             | 80,0  | 82,1             | 79,4 |       |                   |
| 93                              |        | fq15     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 85,1 | 82,4  |                   |
| <i>Ladearbeiten, Ladezone 1</i> |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 94                              | fq16   | lk11zu   | 100    | 15              | 4               |                      | lkwg               | 94,0  | 96,9             | 94,7 |       |                   |
| 95                              |        | lk13ab   | 100    | 3               | 2               |                      | hau                | 91,0  | 89,3             | 85,9 |       |                   |
| 96                              |        | lk13ab   | 100    | 3               | 2               |                      | hag                | 80,0  | 78,3             | 74,9 |       |                   |
| 97                              |        | lk13ab   | 100    | 3               | 2               |                      | hap                | 83,0  | 81,3             | 77,9 |       |                   |
| 98                              |        | fq16     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 97,7 | 95,4  |                   |
| <i>Ladearbeiten, Ladezone 2</i> |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 99                              | fq17   | lk21zu   | 100    | 10              | 4               |                      | lkwk               | 91,0  | 93,1             | 90,4 |       |                   |
| 100                             |        | fq17     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 93,1 | 90,4  |                   |
| <i>Containerwechsel</i>         |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 101                             | fq18   | lk3zu    | 300    | 3               | 3               |                      | lkcauf             | 87,2  | 86,9             | 83,0 |       |                   |
| 102                             |        | lk3ab    | 300    | 3               | 3               |                      | lkcab              | 87,2  | 86,9             | 83,0 |       |                   |
| 103                             |        | fq18     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 89,9 | 86,0  |                   |
| <i>Haustechnikzentrale</i>      |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 104                             | pq8    | ht       | 100    | 13 h            | 3 h             | 1 h                  | ht1                | 75,0  | 76,9             | 75,0 | 75,0  |                   |
| 105                             |        | pq8      |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 76,9 | 75,0  | 75,0              |
| 106                             | pq9    | ht       | 100    | 13 h            | 3 h             | 1 h                  | ht1                | 75,0  | 76,9             | 75,0 | 75,0  |                   |
| 107                             |        | pq9      |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 76,9 | 75,0  | 75,0              |
| 108                             | pq10   | ht       | 100    | 13 h            | 3 h             | 1 h                  | ht1                | 75,0  | 76,9             | 75,0 | 75,0  |                   |
| 109                             |        | pq10     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 76,9 | 75,0  | 75,0              |
| 110                             | pq11   | ht       | 100    | 13 h            | 3 h             | 1 h                  | ht1                | 75,0  | 76,9             | 75,0 | 75,0  |                   |
| 111                             |        | pq11     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 76,9 | 75,0  | 75,0              |
| 112                             | pq12   | ht       | 100    | 13 h            | 3 h             | 1 h                  | ht1                | 75,0  | 76,9             | 75,0 | 75,0  |                   |
| 113                             |        | pq12     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 76,9 | 75,0  | 75,0              |
| 114                             | pq13   | ht       | 100    | 13 h            | 3 h             | 1 h                  | ht1                | 75,0  | 76,9             | 75,0 | 75,0  |                   |
| 115                             |        | pq13     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 76,9 | 75,0  | 75,0              |
| 116                             | pq14   | ht       | 100    | 13 h            | 3 h             | 1 h                  | ht1                | 75,0  | 76,9             | 75,0 | 75,0  |                   |
| 117                             |        | pq14     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 76,9 | 75,0  | 75,0              |
| 118                             | pq15   | ht       | 100    | 13 h            | 3 h             | 1 h                  | ht1                | 75,0  | 76,9             | 75,0 | 75,0  |                   |
| 119                             |        | pq15     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 76,9 | 75,0  | 75,0              |
| <i>Schneckenverdichter</i>      |        |          |        |                 |                 |                      |                    |       |                  |      |       |                   |
| 120                             | pq16   | sv       | 100    | 2 h             | 1 h             | 0 h                  | verd               | 85,0  | 80,7             | 77,7 |       |                   |
| 121                             |        | pq16     |        |                 |                 |                      |                    |       |                  | 80,7 | 77,7  |                   |

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1 .....Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2 .....Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2;

Spalte 3 .....Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6.. Siehe Erläuterungen zu Spalte 3 in Anlage A 2; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde ( $T_{r4}$ ).

*Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 2 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.*

Spalten 7 - 8.. Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 3.1.1 bis A 3.1.6;

Spalten 9 - 11 Schalleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12..... Standardabweichung des Schalleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schalleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

### A 3.3 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schalleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

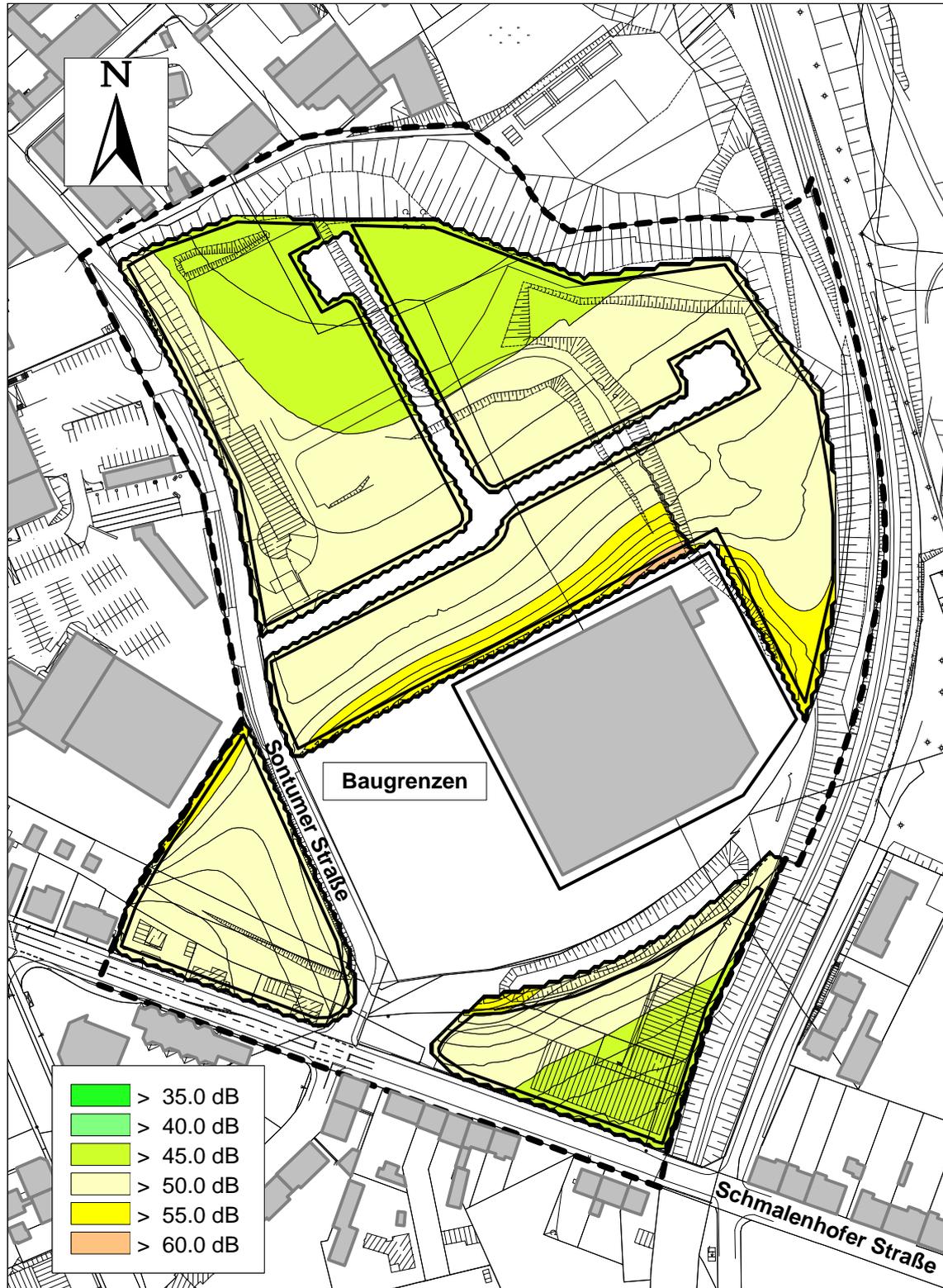
| Sp                       | 1       | 2           | 3      | 4                    | 5                                | 6        | 7      |
|--------------------------|---------|-------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------|--------|
| Ze                       |         | Lärmquelle  |        | Basis-Oktav-Spektrum | Schalleistungs-Beurteilungspegel |          |        |
|                          |         |             |        |                      | tags mRZ                         | tags oRZ | nachts |
|                          | Gruppe  | Bezeichnung | Kürzel | Kürzel               | dB(A)                            |          |        |
| <b>Prognose-Nullfall</b> |         |             |        |                      |                                  |          |        |
| 1                        | Flächen | GE 1        | ge01   | —                    | 98,3                             | 98,3     | 86,3   |
| 2                        |         | GE 2        | ge02   | —                    | 111,1                            | 111,1    | 97,1   |
| 3                        |         | SO 1        | so01   | —                    | 92,5                             | 92,5     | 77,5   |
| 4                        |         | SO 2        | so02   | —                    | 93,3                             | 93,3     | 78,3   |
| 5                        |         | SO 3        | so03   | —                    | 92,9                             | 92,9     | 77,9   |
| 6                        |         | SO 4        | so04   | —                    | 94,9                             | 94,9     | 79,9   |

| Sp                       | 1       | 2           | 3      | 4                    | 5                                | 6        | 7      |
|--------------------------|---------|-------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------|--------|
| Ze                       |         | Lärmquelle  |        | Basis-Oktav-Spektrum | Schalleistungs-Beurteilungspegel |          |        |
|                          |         |             |        |                      | tags mRZ                         | tags oRZ | nachts |
|                          | Gruppe  | Bezeichnung | Kürzel | Kürzel               | dB(A)                            |          |        |
| <b>Prognose-Planfall</b> |         |             |        |                      |                                  |          |        |
| 1                        | Flächen | GE 1        | ge01   | —                    | 98,3                             | 98,3     | 86,3   |
| 2                        |         | GE 2        | ge02   | —                    | 111,1                            | 111,1    | 97,1   |
| 3                        |         | SO 1        | so01   | —                    | 92,5                             | 92,5     | 77,5   |
| 4                        |         | SO 2        | so02   | —                    | 93,3                             | 93,3     | 78,3   |
| 5                        |         | SO 3        | so03   | —                    | 92,9                             | 92,9     | 77,9   |
| 6                        |         | SO 4        | so04   | —                    | 94,9                             | 94,9     | 79,9   |

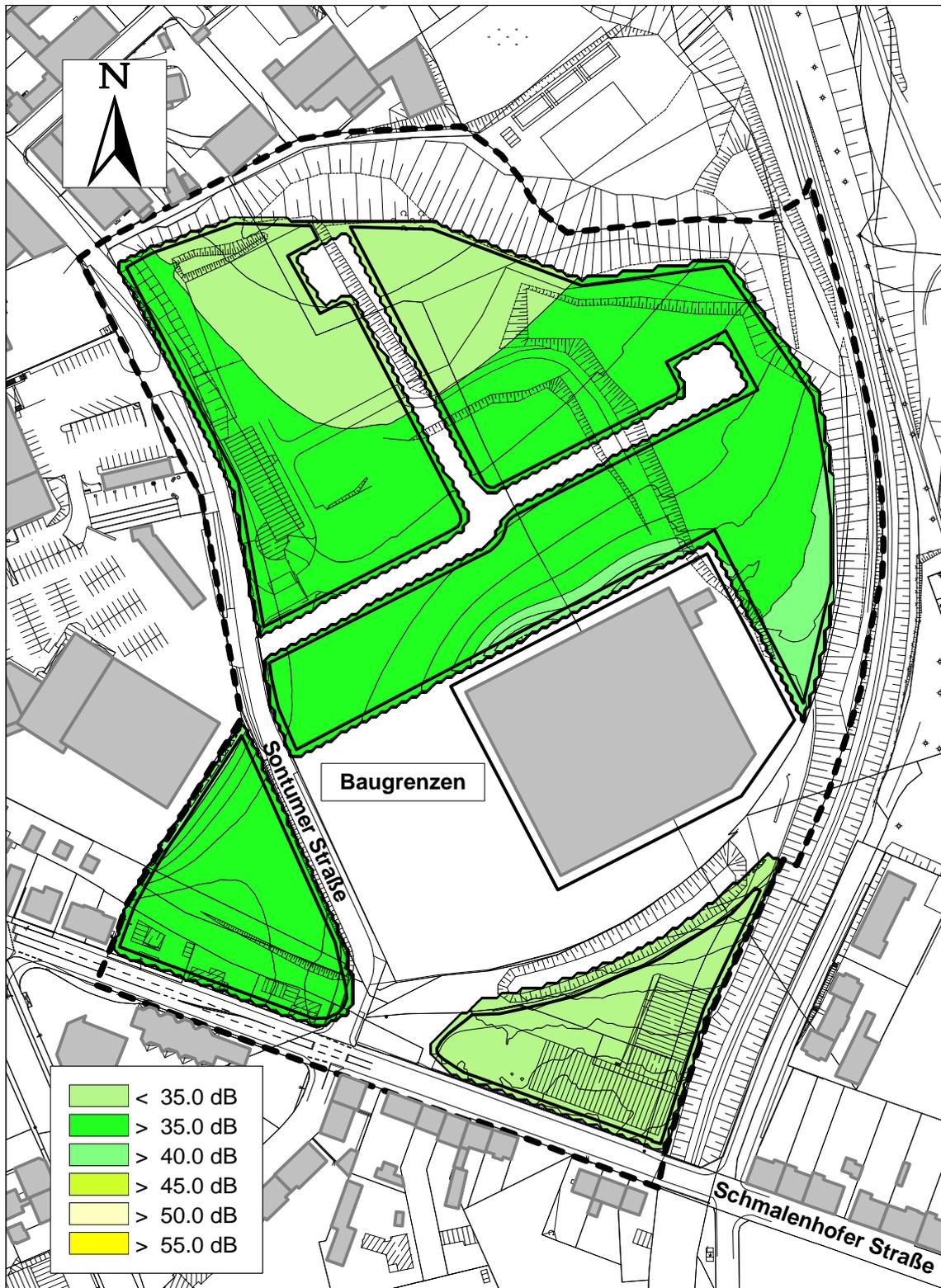
| Sp | 1                                     | 2                   | 3       | 4                            | 5                                    | 6           | 7           |
|----|---------------------------------------|---------------------|---------|------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Ze | Gruppe                                | Lärmquelle          |         | Basis-<br>Oktav-<br>Spektrum | Schalleistungs-<br>Beurteilungspegel |             |             |
|    |                                       | Bezeichnung         | Kürzel  |                              | Kürzel                               | tags<br>mRZ | tags<br>oRZ |
|    |                                       |                     |         |                              |                                      | dB(A)       |             |
| 7  | Pkw-Verkehre und<br>Stellplatz-anlage | Pkw-Umfahrt         | lq1     | parkfahr                     | 85,9                                 | 84,7        |             |
| 8  |                                       | Pkw-Umfahrt         | lq2     | parkfahr                     | 87,6                                 | 86,6        |             |
| 9  |                                       | Pkw-Umfahrt         | lq3     | parkfahr                     | 90,0                                 | 88,9        |             |
| 10 |                                       | Pkw-Umfahrt         | lq4     | parkfahr                     | 88,3                                 | 87,2        |             |
| 11 |                                       | Stellplatz 1        | fq1     | parkpr                       | 81,5                                 | 80,4        |             |
| 12 |                                       | Stellplatz 2        | fq2     | parkpr                       | 86,0                                 | 84,9        |             |
| 13 |                                       | Stellplatz 3        | fq3     | parkpr                       | 77,3                                 | 76,3        |             |
| 14 |                                       | Stellplatz 4        | fq4     | parkpr                       | 85,4                                 | 84,2        |             |
| 15 |                                       | Stellplatz 5        | fq5     | parkpr                       | 85,4                                 | 84,2        |             |
| 16 |                                       | Stellplatz 6        | fq6     | parkpr                       | 85,7                                 | 84,5        |             |
| 17 |                                       | Stellplatz 7        | fq7     | parkpr                       | 85,7                                 | 84,5        |             |
| 18 |                                       | Stellplatz 8        | fq8     | parkpr                       | 85,5                                 | 84,4        |             |
| 19 |                                       | Stellplatz 9        | fq9     | parkpr                       | 85,9                                 | 84,8        |             |
| 20 | Stellplatz10                          | fq10                | parkpr  | 84,3                         | 83,2                                 |             |             |
| 21 | Stellplatz 11                         | fq11                | parkpr  | 77,2                         | 76,1                                 |             |             |
| 22 | Stellplatz 12                         | fq12                | parkpr  | 84,5                         | 83,3                                 |             |             |
| 23 | Stellplatz 13                         | fq13                | parkpr  | 84,5                         | 83,3                                 |             |             |
| 24 | Einkaufswagen                         | Einkaufswagenbox    | pq1     | eink1                        | 88,6                                 | 87,5        |             |
| 25 |                                       | Einkaufswagenbox    | pq2     | eink1                        | 88,6                                 | 87,5        |             |
| 26 |                                       | Einkaufswagenbox    | pq3     | eink1                        | 88,6                                 | 87,5        |             |
| 27 |                                       | Einkaufswagenbox    | pq4     | eink1                        | 88,6                                 | 87,5        |             |
| 28 | Anlieferung                           | Kühlaggregat        | pq5     | lkkuhld                      | 87,4                                 | 85,0        |             |
| 29 |                                       | Kühlaggregat        | pq6     | lkkuhld                      | 87,4                                 | 85,0        |             |
| 30 |                                       | Kühlaggregat        | pq7     | lkkuhld                      | 90,1                                 | 87,4        |             |
| 31 |                                       | Lkw-Zufahrt         | lq5     | lkfahrt                      | 94,5                                 | 91,9        |             |
| 32 |                                       | Lkw-Rangieren       | lq6     | lkfahrt                      | 87,4                                 | 84,7        |             |
| 33 |                                       | Lkw-Abfahrt         | lq7     | lkfahrt                      | 92,6                                 | 90,0        |             |
| 34 |                                       | Lkw-Parken 1        | fq14    | parkpr                       | 87,2                                 | 84,8        |             |
| 35 |                                       | Lkw-Parken 2        | fq15    | parkpr                       | 85,1                                 | 82,4        |             |
| 36 |                                       | Ladezone 1          | fq16    | lkladep                      | 97,7                                 | 95,4        |             |
| 37 | Ladezone 2                            | fq17                | lkladep | 93,1                         | 90,4                                 |             |             |
| 38 | Containerwechsel                      | Containerwechsel    | fq18    | cont                         | 89,9                                 | 86,0        |             |
| 39 | Haustechnik                           | Haustechnik         | pq8     | radvent                      | 76,9                                 | 75,0        | 75,0        |
| 40 |                                       | Haustechnik         | pq9     | radvent                      | 76,9                                 | 75,0        | 75,0        |
| 41 |                                       | Haustechnik         | pq10    | radvent                      | 76,9                                 | 75,0        | 75,0        |
| 42 |                                       | Haustechnik         | pq11    | radvent                      | 76,9                                 | 75,0        | 75,0        |
| 43 |                                       | Haustechnik         | pq12    | radvent                      | 76,9                                 | 75,0        | 75,0        |
| 44 |                                       | Haustechnik         | pq13    | radvent                      | 76,9                                 | 75,0        | 75,0        |
| 45 |                                       | Haustechnik         | pq14    | radvent                      | 76,9                                 | 75,0        | 75,0        |
| 45 |                                       | Haustechnik         | pq15    | radvent                      | 76,9                                 | 75,0        | 75,0        |
| 46 |                                       | Schneckenverdichter | pq16    | radvent                      | 80,7                                 | 77,7        |             |

## A 4 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

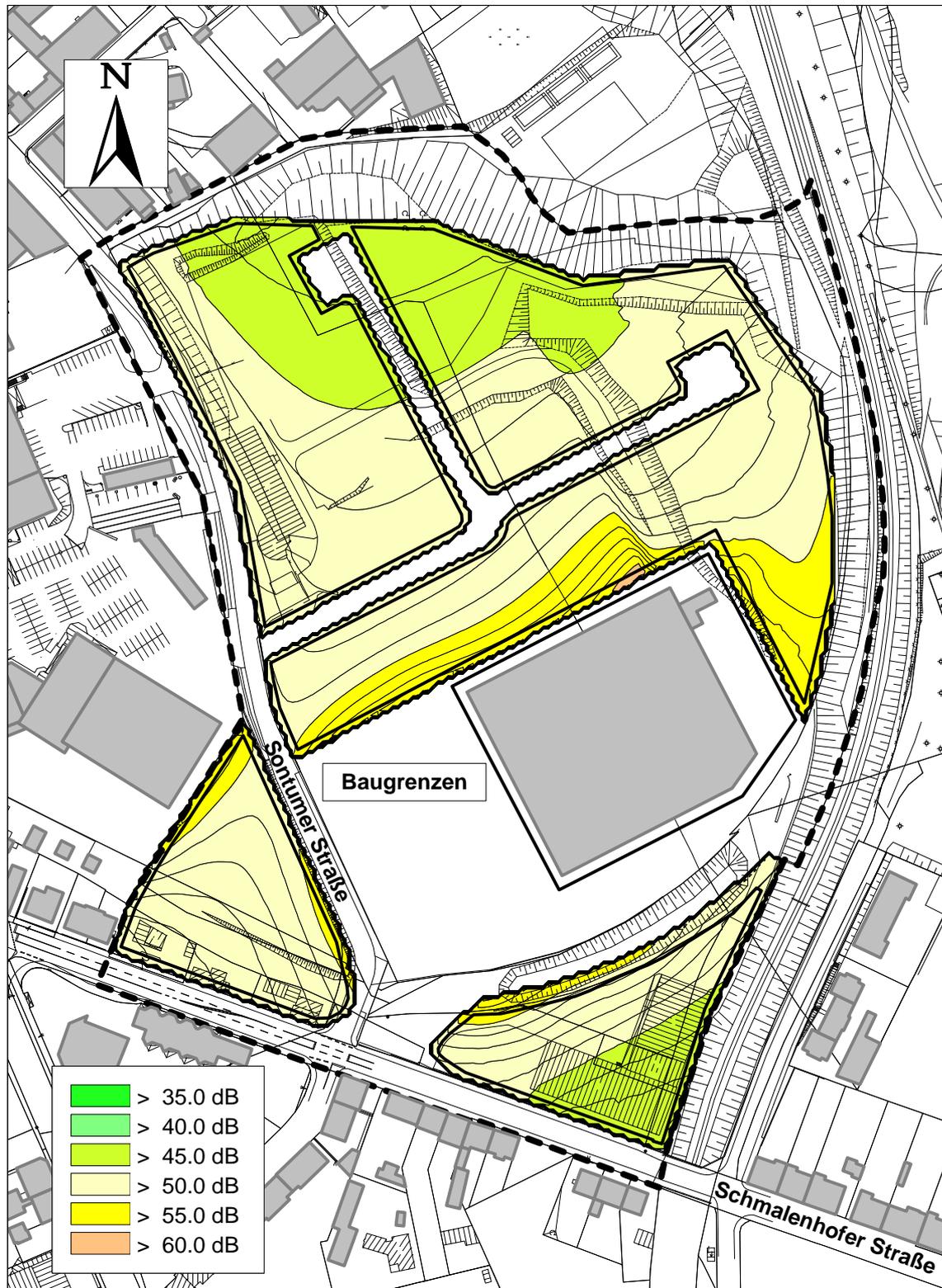
### A 4.1.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.500



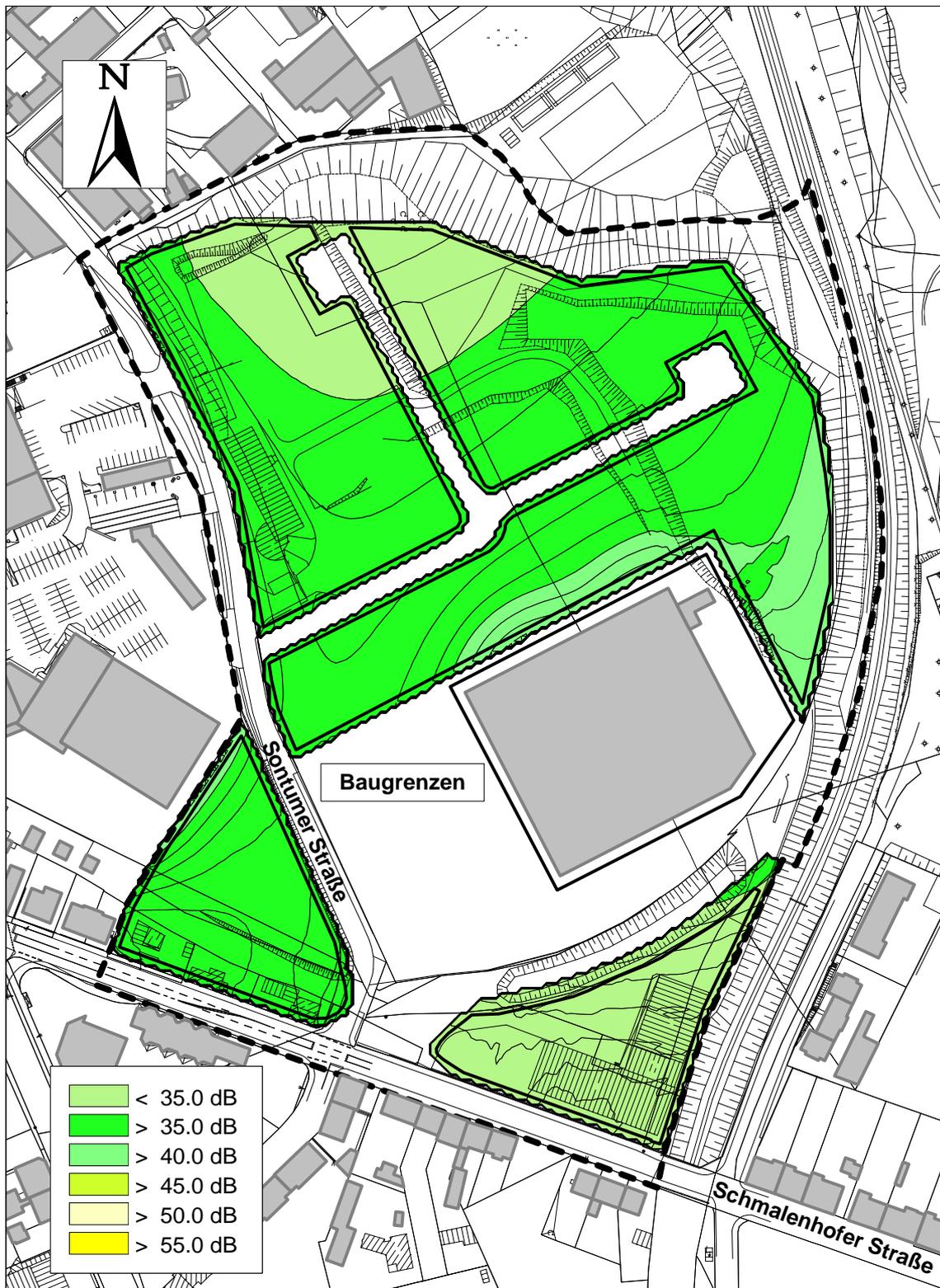
**A 4.1.2 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.500**



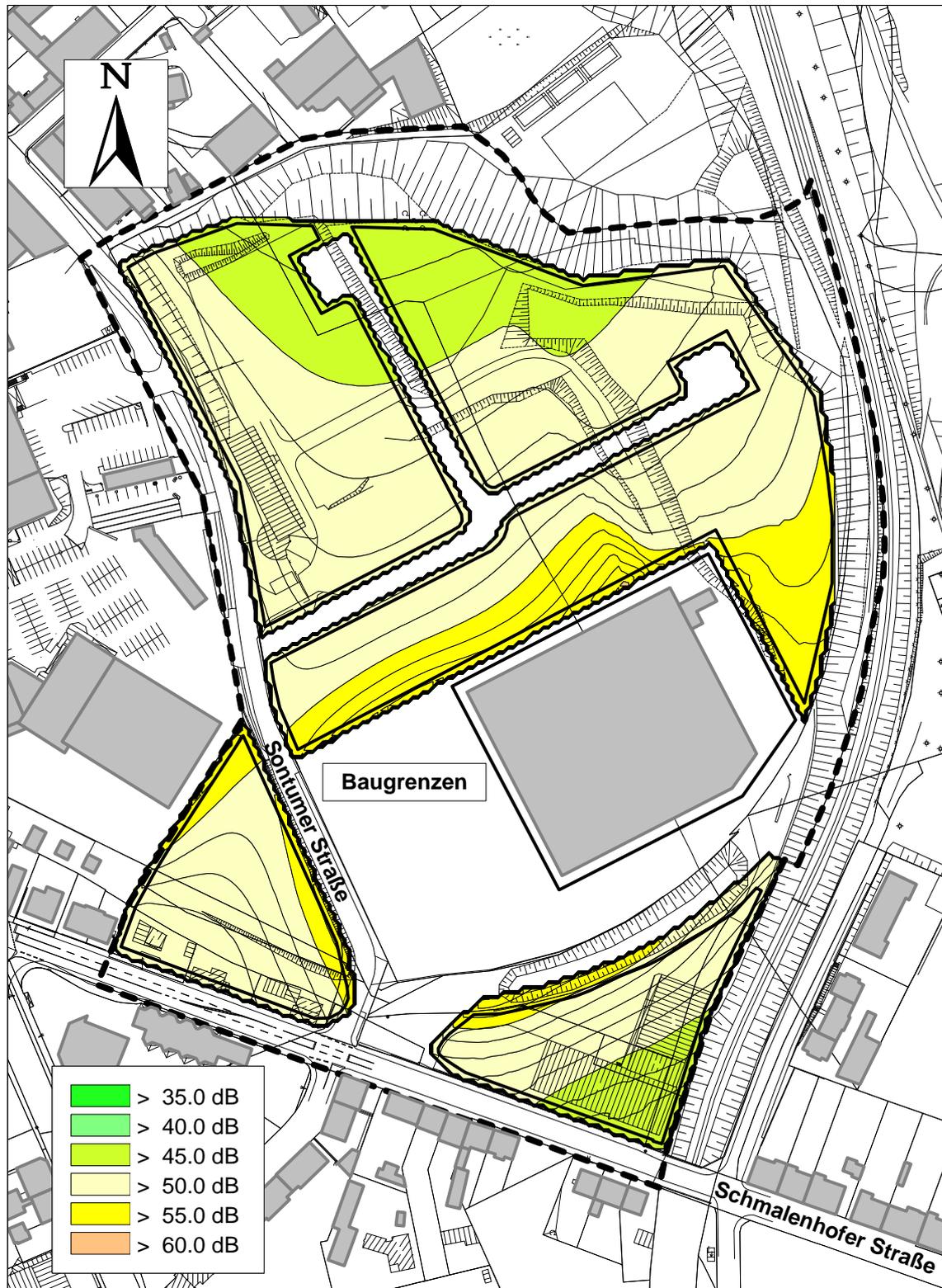
**A 4.1.3 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.500**



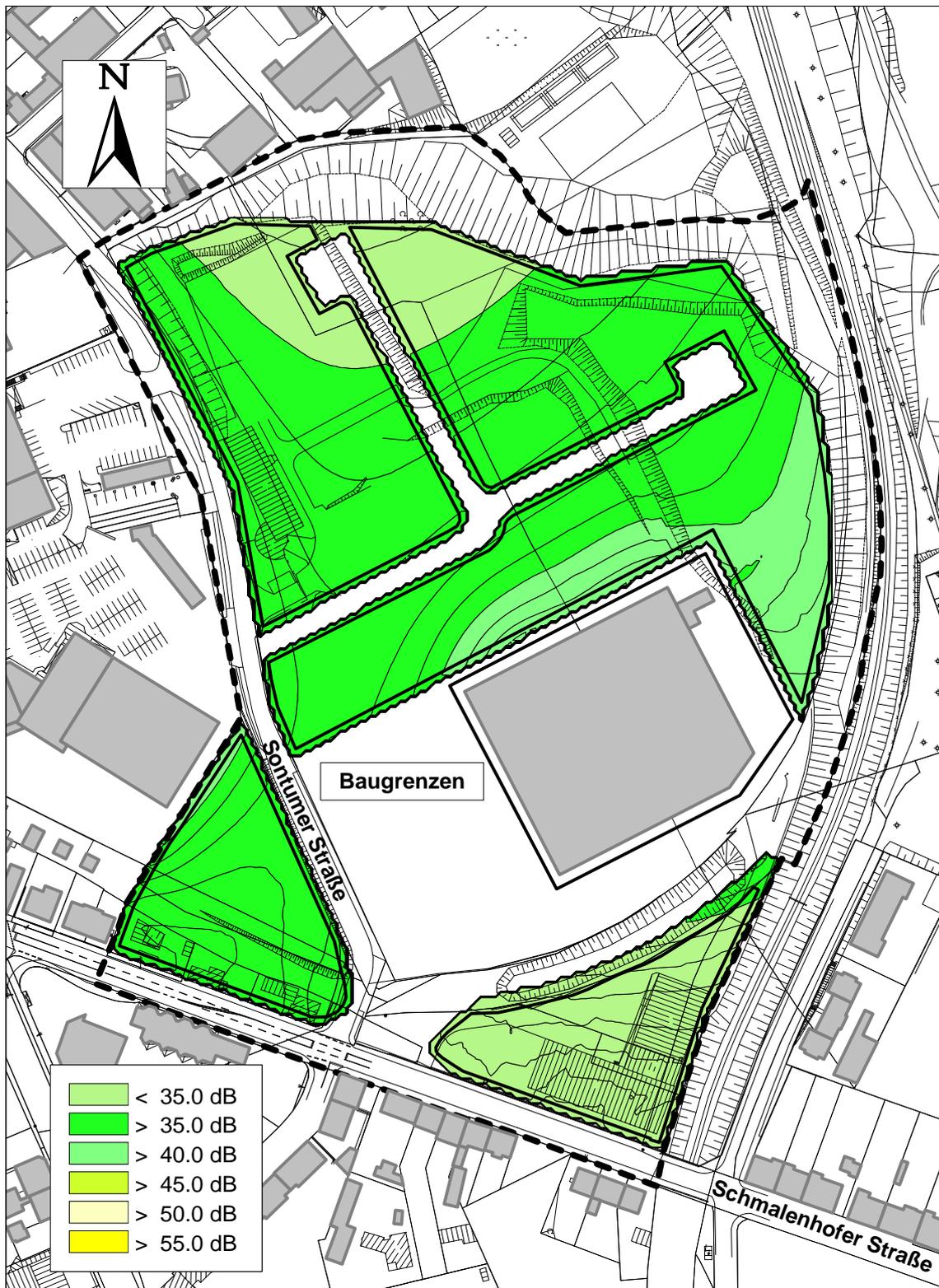
**A 4.1.4 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.500**



**A 4.1.5 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500**



**A 4.1.6 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500**



## A 5 Teilpegelanalysen

### A 5.1 Prognose-Nullfall

#### A 5.1.1 Teilpegelanalyse tags

| Sp                | 1           | 2      | 3                                   | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          | 13          |
|-------------------|-------------|--------|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ze                | Lärmquelle  |        | Teilbeurteilungspegel tags in dB(A) |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                   | Bezeichnung | Kürzel | IO 01                               | IO 02       | IO 03       | IO 04       | IO 05       | IO 06       | IO 07       | IO 08       | IO 09       | IO 10       | IO 11       |
|                   |             |        | 8.OG                                | 8.OG        | EG          | EG          | 2.OG        | 5.OG        | 4.OG        | 2.OG        | 2.OG        | 2.OG        | 3.OG        |
| Prognose-Nullfall |             |        |                                     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 1                 | GE 1        | ge01   | 33,3                                | 35,6        | 32,6        | 33,6        | 36,1        | 37,2        | 38,9        | <b>49,7</b> | <b>55,7</b> | <b>55,1</b> | <b>52,1</b> |
| 2                 | GE 2        | ge02   | 36,6                                | 35,2        | 32,2        | 32,8        | 34,1        | 35,3        | 35,9        | 39,1        | 40,8        | 42,5        | 43,1        |
| 3                 | SO 1        | so01   | 39,4                                | 36,3        | <b>54,9</b> | 48,2        | 37,7        | 32,1        | 34,0        | 29,7        | 28,1        | 28,4        | 26,8        |
| 4                 | SO 2        | so02   | <b>46,0</b>                         | <b>45,0</b> | 42,7        | <b>56,1</b> | 45,8        | 35,9        | 37,7        | 32,0        | 30,6        | 31,2        | 28,4        |
| 5                 | SO 3        | so03   | 44,8                                | 43,1        | 36,4        | 40,7        | <b>54,5</b> | <b>49,5</b> | 46,9        | 33,7        | 31,9        | 31,8        | 28,9        |
| 6                 | SO 4        | so04   | 40,0                                | 39,5        | 37,3        | 39,5        | 44,1        | 46,3        | <b>48,5</b> | 36,9        | 34,8        | 34,0        | 31,9        |
| 7                 | Summe       |        | 49,8                                | 48,6        | 55,3        | 57,0        | 55,5        | 51,6        | 51,5        | 50,5        | 55,9        | 55,4        | 52,7        |

#### A 5.1.2 Teilpegelanalyse nachts

| Sp                | 1           | 2      | 3                                     | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          | 13          |
|-------------------|-------------|--------|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ze                | Lärmquelle  |        | Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A) |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                   | Bezeichnung | Kürzel | IO 01                                 | IO 02       | IO 03       | IO 04       | IO 05       | IO 06       | IO 07       | IO 08       | IO 09       | IO 10       | IO 11       |
|                   |             |        | 8.OG                                  | 8.OG        | EG          | EG          | 2.OG        | 5.OG        | 4.OG        | 2.OG        | 2.OG        | 2.OG        | 3.OG        |
| Prognose-Nullfall |             |        |                                       |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 1                 | GE 1        | ge01   | 21,3                                  | 23,6        | 20,6        | 21,6        | 24,1        | 25,2        | 26,9        | <b>37,7</b> | <b>43,7</b> | <b>43,1</b> | <b>40,1</b> |
| 2                 | GE 2        | ge02   | 22,6                                  | 21,2        | 18,2        | 18,8        | 20,1        | 21,3        | 21,9        | 25,1        | 26,8        | 28,5        | 29,1        |
| 3                 | SO 1        | so01   | 24,4                                  | 21,3        | <b>39,9</b> | 33,2        | 22,7        | 17,1        | 19,0        | 14,7        | 13,1        | 13,4        | 11,8        |
| 4                 | SO 2        | so02   | <b>31,0</b>                           | <b>30,0</b> | 27,7        | <b>41,1</b> | 30,8        | 20,9        | 22,7        | 17,0        | 15,6        | 16,2        | 13,4        |
| 5                 | SO 3        | so03   | 29,8                                  | 28,1        | 21,4        | 25,7        | <b>39,5</b> | <b>34,5</b> | 31,9        | 18,7        | 16,9        | 16,8        | 13,9        |
| 6                 | SO 4        | so04   | 25,0                                  | 24,5        | 22,3        | 24,5        | 29,1        | 31,3        | <b>33,5</b> | 21,9        | 19,8        | 19,0        | 16,9        |
| 7                 | Summe       |        | 34,9                                  | 33,8        | 40,4        | 42,0        | 40,6        | 36,8        | 36,7        | 38,1        | 43,8        | 43,3        | 40,5        |

## A 5.2 Prognose-Planfall

### A 5.2.1 Teilpegelanalyse tags

| Sp                | 1                    | 2      | 3                                   | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          | 13          |
|-------------------|----------------------|--------|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ze                | Lärmquelle           |        | Teilbeurteilungspegel tags in dB(A) |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                   | Bezeichnung          | Kürzel | IO 01                               | IO 02       | IO 03       | IO 04       | IO 05       | IO 06       | IO 07       | IO 08       | IO 09       | IO 10       | IO 11       |
|                   |                      |        | 8.OG                                | 8.OG        | EG          | EG          | 2.OG        | 5.OG        | 4.OG        | 2.OG        | 2.OG        | 2.OG        | 3.OG        |
| Prognose-Planfall |                      |        |                                     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 1                 | Pkw-Umfahrt          | lq1    | 22,8                                | 22,7        | 12,7        | 9,1         | 23,5        | 25,5        | 26,3        | 33,2        | 34,7        | 27,1        | 33,4        |
| 2                 | Pkw-Umfahrt          | lq2    | 27,8                                | 27,1        | 16,7        | 13,1        | 28,0        | 29,6        | 30,5        | 35,6        | 36,7        | 28,4        | 30,0        |
| 3                 | Pkw-Umfahrt          | lq3    | 30,4                                | 29,8        | <b>19,4</b> | 15,9        | 30,9        | 32,7        | 34,0        | 38,8        | 37,9        | <b>31,3</b> | 32,0        |
| 4                 | Pkw-Umfahrt          | lq4    | 28,7                                | 28,3        | 17,9        | 14,3        | 29,5        | 31,5        | 32,9        | 38,1        | 36,4        | 30,5        | 29,9        |
| 5                 | Stellplatz 1         | fq1    | 17,7                                | 17,3        | 4,2         | 1,9         | 18,5        | 19,8        | 20,9        | 26,6        | 29,1        | 19,6        | 29,9        |
| 6                 | Stellplatz 2         | fq2    | 17,3                                | 16,6        | 3,9         | 2,4         | 17,4        | 18,2        | 20,0        | 30,5        | 32,1        | 24,9        | 35,0        |
| 7                 | Stellplatz 3         | fq3    | 16,5                                | 15,9        | 2,5         | 0,3         | 17,7        | 17,8        | 19,3        | 24,7        | 26,2        | 14,4        | 21,9        |
| 8                 | Stellplatz 4         | fq4    | 26,6                                | 25,5        | 10,5        | 7,9         | 26,6        | 27,5        | 28,8        | 31,0        | 31,7        | 23,3        | 18,4        |
| 9                 | Stellplatz 5         | fq5    | 26,0                                | 24,9        | 10,1        | 8,1         | 26,1        | 27,1        | 28,7        | 31,7        | 32,1        | 22,6        | 26,3        |
| 10                | Stellplatz 6         | fq6    | 26,1                                | 25,1        | 10,4        | 8,6         | 26,4        | 27,4        | 28,8        | 32,3        | 32,4        | 23,0        | 26,9        |
| 11                | Stellplatz 7         | fq7    | 25,9                                | 25,0        | 10,6        | 8,7         | 26,4        | 28,1        | 29,5        | 33,2        | 31,6        | 23,8        | 26,9        |
| 12                | Stellplatz 8         | fq8    | 25,7                                | 24,8        | 10,7        | 8,5         | 26,5        | 27,9        | 29,4        | 33,5        | 31,6        | 24,1        | 26,9        |
| 13                | Stellplatz 9         | fq9    | 26,0                                | 25,3        | 11,5        | 8,6         | 27,3        | 29,0        | 30,4        | 34,8        | 31,9        | 25,8        | 27,2        |
| 14                | Stellplatz 10        | fq10   | 24,5                                | 23,9        | 10,1        | 6,8         | 25,8        | 27,7        | 29,1        | 33,8        | 30,4        | 25,0        | 25,3        |
| 15                | Stellplatz 11        | fq11   | 19,4                                | 17,7        | 2,3         | 1,0         | 19,1        | 20,9        | 22,1        | 21,8        | 19,6        | 15,3        | 16,1        |
| 16                | Stellplatz 12        | fq12   | 24,4                                | 24,5        | 10,9        | 6,7         | 26,4        | 28,6        | 30,1        | 35,5        | 31,0        | 27,4        | 24,8        |
| 17                | Stellplatz 13        | fq13   | 19,3                                | 22,9        | 11,3        | 5,3         | 24,7        | 27,2        | 27,6        | 38,6        | 36,1        | 29,0        | 24,6        |
| 18                | Einkaufswagenbox     | ppq1   | 29,9                                | 28,4        | 13,1        | 12,6        | 30,5        | 30,4        | 32,6        | 36,4        | 37,1        | 25,9        | 31,8        |
| 19                | Einkaufswagenbox     | ppq2   | 27,8                                | 28,0        | 13,2        | 12,4        | 29,9        | 30,3        | 32,9        | 37,5        | 35,5        | 28,1        | 32,4        |
| 20                | Einkaufswagenbox     | ppq3   | 28,0                                | 28,4        | 14,7        | 8,0         | 30,1        | 33,1        | 33,2        | <b>39,1</b> | 35,8        | 30,3        | 31,3        |
| 21                | Einkaufswagenbox     | ppq4   | 25,7                                | 25,8        | 12,5        | 12,2        | 28,3        | 27,5        | 28,6        | 35,1        | 36,1        | 28,3        | 37,9        |
| 22                | Kühlaggregat         | ppq5   | 25,5                                | 24,1        | 9,9         | 4,5         | 25,1        | 25,4        | 25,9        | 25,4        | 26,1        | 23,6        | 29,7        |
| 23                | Kühlaggregat         | ppq6   | 25,0                                | 23,7        | 9,3         | 4,1         | 24,5        | 24,7        | 25,2        | 24,9        | 22,3        | 18,9        | 29,3        |
| 24                | Kühlaggregat         | ppq7   | 25,2                                | 24,3        | 10,4        | 5,9         | 25,4        | 25,4        | 26,1        | 25,6        | 21,7        | 18,0        | 30,3        |
| 25                | Lkw-Zufahrt          | lq5    | <b>34,6</b>                         | <b>33,4</b> | 17,0        | 13,9        | <b>34,7</b> | <b>35,5</b> | <b>36,0</b> | 37,9        | 37,9        | 28,1        | 32,2        |
| 26                | Lkw-Rangieren        | lq6    | 17,1                                | 15,7        | 3,9         | 0,8         | 15,7        | 15,7        | 15,4        | 16,4        | 15,0        | 11,0        | 26,3        |
| 27                | Lkw-Abfahrt          | lq7    | 27,8                                | 27,6        | 12,5        | 9,7         | 29,0        | 30,4        | 31,2        | 36,9        | <b>38,4</b> | 28,4        | 38,7        |
| 28                | Lkw-Parken 1         | fq14   | 18,2                                | 17,3        | 5,3         | 3,2         | 17,1        | 17,9        | 18,5        | 18,3        | 19,1        | 15,2        | 26,5        |
| 29                | Lkw-Parken 2         | fq15   | 15,3                                | 15,0        | 0,9         | -0,6        | 14,3        | 15,5        | 15,9        | 14,1        | 14,0        | 8,2         | 18,2        |
| 30                | Ladezone 1           | fq16   | 28,5                                | 27,7        | 16,0        | <b>16,2</b> | 28,2        | 29,3        | 30,6        | 32,2        | 33,3        | 29,7        | <b>39,4</b> |
| 31                | Ladezone 2           | fq17   | 22,8                                | 22,0        | 8,9         | 8,0         | 21,9        | 22,9        | 23,6        | 23,5        | 24,5        | 19,9        | 29,9        |
| 32                | Containerwechsel     | fq18   | 21,0                                | 20,5        | 5,5         | 3,3         | 19,9        | 20,8        | 21,2        | 18,7        | 19,2        | 14,5        | 26,1        |
| 33                | Haustechnik          | ppq8   | 15,3                                | 13,2        | 1,5         | -6,5        | 14,1        | 14,4        | 15,1        | 15,2        | 15,3        | 13,9        | 17,9        |
| 34                | Haustechnik          | ppq9   | 15,1                                | 12,9        | 1,1         | -6,9        | 13,8        | 14,2        | 14,9        | 15,5        | 15,8        | 14,5        | 19,0        |
| 35                | Haustechnik          | ppq10  | 14,8                                | 12,7        | 0,8         | -7,2        | 15,1        | 14,6        | 14,8        | 15,6        | 16,2        | 14,9        | 20,0        |
| 36                | Haustechnik          | ppq11  | 14,8                                | 12,7        | 1,3         | -6,8        | 15,8        | 15,1        | 15,2        | 17,3        | 18,5        | 16,7        | 23,4        |
| 37                | Haustechnik          | ppq12  | 16,8                                | 14,8        | 0,0         | -2,4        | 17,3        | 16,7        | 18,1        | 21,6        | 23,8        | 17,5        | 20,6        |
| 38                | Haustechnik          | ppq13  | 16,9                                | 14,9        | 0,2         | -2,0        | 17,5        | 16,8        | 18,0        | 19,9        | 22,6        | 16,7        | 19,6        |
| 39                | Haustechnik          | ppq14  | 17,1                                | 15,1        | 1,1         | -5,7        | 17,6        | 17,1        | 17,5        | 17,5        | 19,9        | 14,9        | 17,6        |
| 40                | Haustechnik          | ppq15  | 15,9                                | 13,9        | 0,5         | -6,7        | 14,9        | 15,5        | 16,4        | 17,6        | 19,0        | 15,8        | 19,9        |
| 41                | Schneckenverdichter  | ppq16  | 8,3                                 | 7,4         | -6,0        | -4,8        | 7,8         | 9,2         | 10,4        | 10,4        | 12,7        | 8,3         | 19,2        |
| 42                | Summe Planung        |        | 41,6                                | 40,9        | 27,7        | 25,0        | 42,3        | 43,5        | 44,6        | 49,2        | 48,5        | 41,2        | 46,8        |
| 43                | Summe Gewerbeflächen |        | 49,8                                | 48,6        | 55,3        | 57,0        | 55,5        | 51,6        | 51,5        | 50,5        | 55,9        | 55,4        | 52,7        |
| 44                | Summe                |        | 50,4                                | 49,3        | 55,3        | 57,0        | 55,7        | 52,3        | 52,3        | 52,9        | 56,6        | 55,6        | 53,7        |

### A 5.2.2 Teilpegelanalyse nachts

| Sp                       | 1                    | 2      | 3                                     | 4           | 5          | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          | 13          |
|--------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ze                       | Lärmquelle           |        | Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A) |             |            |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                          |                      |        | IO 01                                 | IO 02       | IO 03      | IO 04       | IO 05       | IO 06       | IO 07       | IO 08       | IO 09       | IO 10       | IO 11       |
|                          | Bezeichnung          | Kürzel | 8.OG                                  | 8.OG        | EG         | EG          | 2.OG        | 5.OG        | 4.OG        | 2.OG        | 2.OG        | 2.OG        | 3.OG        |
| <i>Prognose-Planfall</i> |                      |        |                                       |             |            |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 1                        | Pkw-Umfahrt          | lq1    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 2                        | Pkw-Umfahrt          | lq2    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 3                        | Pkw-Umfahrt          | lq3    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 4                        | Pkw-Umfahrt          | lq4    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 5                        | Stellplatz 1         | fq1    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 6                        | Stellplatz 2         | fq2    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 7                        | Stellplatz 3         | fq3    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 8                        | Stellplatz 4         | fq4    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 9                        | Stellplatz 5         | fq5    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 10                       | Stellplatz 6         | fq6    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 11                       | Stellplatz 7         | fq7    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 12                       | Stellplatz 8         | fq8    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 13                       | Stellplatz 9         | fq9    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 14                       | Stellplatz10         | fq10   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 15                       | Stellplatz 11        | fq11   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 16                       | Stellplatz 12        | fq12   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 17                       | Stellplatz 13        | fq13   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 18                       | Einkaufswagenbox     | pq1    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 19                       | Einkaufswagenbox     | pq2    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 20                       | Einkaufswagenbox     | pq3    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 21                       | Einkaufswagenbox     | pq4    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 22                       | Kühlaggregat         | pq5    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 23                       | Kühlaggregat         | pq6    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 24                       | Kühlaggregat         | pq7    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 25                       | Lkw-Zufahrt          | lq5    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 26                       | Lkw-Rangieren        | lq6    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 27                       | Lkw-Abfahrt          | lq7    | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 28                       | Lkw-Parken 1         | fq14   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 29                       | Lkw-Parken 2         | fq15   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 30                       | Ladezone 1           | fq16   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 31                       | Ladezone 2           | fq17   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 32                       | Containerwechsel     | fq18   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 33                       | Haustechnik          | pq8    | 13,4                                  | 11,3        | <b>1,5</b> | -6,5        | 12,2        | 12,5        | 13,2        | 15,2        | 15,3        | 13,9        | 17,9        |
| 34                       | Haustechnik          | pq9    | 13,2                                  | 11,0        | 1,1        | -6,9        | 11,9        | 12,3        | 13,0        | 15,5        | 15,8        | 14,5        | 19,0        |
| 35                       | Haustechnik          | pq10   | 12,9                                  | 10,8        | 0,8        | -7,2        | 13,2        | 12,7        | 12,9        | 15,6        | 16,2        | 14,9        | 20,0        |
| 36                       | Haustechnik          | pq11   | 12,9                                  | 10,8        | 1,3        | -6,8        | 13,9        | 13,2        | 13,3        | 17,3        | 18,5        | 16,7        | <b>23,4</b> |
| 37                       | Haustechnik          | pq12   | 14,9                                  | 12,9        | 0,0        | -2,4        | 15,4        | 14,8        | <b>16,2</b> | <b>21,6</b> | <b>23,8</b> | <b>17,5</b> | 20,6        |
| 38                       | Haustechnik          | pq13   | 15,0                                  | 13,0        | 0,2        | <b>-2,0</b> | 15,6        | 14,9        | 16,1        | 19,9        | 22,6        | 16,7        | 19,6        |
| 39                       | Haustechnik          | pq14   | <b>15,2</b>                           | <b>13,2</b> | 1,1        | -5,7        | <b>15,7</b> | <b>15,2</b> | 15,6        | 17,5        | 19,9        | 14,9        | 17,6        |
| 40                       | Haustechnik          | pq15   | 14,0                                  | 12,0        | 0,5        | -6,7        | 13,0        | 13,6        | 14,5        | 17,6        | 19,0        | 15,8        | 19,9        |
| 41                       | Schneckenverdichter  | pq16   | -                                     | -           | -          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| 40                       | Summe Planung        |        | 23,1                                  | 21,0        | 9,9        | 4,0         | 23,1        | 22,8        | 23,6        | 27,1        | 28,9        | 24,8        | 29,1        |
| 41                       | Summe Gewerbeflächen |        | 34,9                                  | 33,8        | 40,4       | 42,0        | 40,6        | 36,8        | 36,7        | 38,1        | 43,8        | 43,3        | 40,5        |
| 42                       | Summe                |        | 35,2                                  | 34,1        | 40,4       | 42,0        | 40,7        | 37,0        | 36,9        | 38,5        | 44,0        | 43,3        | 40,8        |

## A 6 Verkehrslärm

### A 6.1 Verkehrsbelastungen

| Sp                          | 1                | 2                                       | 3                            | 4              | 5              | 6                            | 7              | 8              |
|-----------------------------|------------------|---|------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ze                          | Straßenabschnitt |   | Prognose-Nullfall<br>2025/30 |                |                | Prognose-Planfall<br>2025/30 |                |                |
|                             |                  |   | DTV                          | p <sub>t</sub> | p <sub>n</sub> | DTV                          | p <sub>t</sub> | p <sub>n</sub> |
|                             |                  |   | Kfz/24h                      | %              | %              | Kfz/24h                      | %              | %              |
| <b>Berliner Straße</b>      |                  |   |                              |                |                |                              |                |                |
| 1                           | str01            | nördlich Kreisel                        | 9.500                        | 9,4            | 13,3           | 10.820                       | 9,3            | 13,8           |
| <b>Friedrichstraße</b>      |                  |   |                              |                |                |                              |                |                |
| 2                           | str02            | nördlich Kreisel                        | 4.530                        | 2,6            | 4,0            | 4.970                        | 2,5            | 3,9            |
| 3                           | str03            | nördlich Kreisel                        | 4.530                        | 2,6            | 4,0            | 4.970                        | 2,5            | 3,9            |
| 4                           | str04            | südlich Kreisel                         | 11.480                       | 8,0            | 11,3           | 13.240                       | 7,7            | 11,4           |
| <b>Deller Straße</b>        |                  |   |                              |                |                |                              |                |                |
| 5                           | str05            | westlich Friedrichstraße                | 6.140                        | 3,7            | 5,2            | 7.460                        | 3,4            | 4,8            |
| <b>Nevigeser Straße</b>     |                  |   |                              |                |                |                              |                |                |
| 6                           | str06            | südlich Deller Straße                   | 11.700                       | 6,4            | 9,1            | 12.030                       | 6,6            | 9,5            |
| <b>Schmalenhofer Straße</b> |                  |   |                              |                |                |                              |                |                |
| 7                           | str07            | westlich Sontumer Straße                | 5.990                        | 8,3            | 11,7           | 9.400                        | 6,2            | 10,0           |
| 8                           | str08            | östlich Sontumer Straße                 | 7.110                        | 10,2           | 14,4           | 7.770                        | 8,3            | 12,1           |
| <b>Sontumer Straße</b>      |                  |   |                              |                |                |                              |                |                |
| 9                           | str09            | südlich Schmalenhofer Straße            | 1.360                        | 10,0           | 14,7           | 1.690                        | 7,6            | 12,7           |
| 10                          | str10            | nördlich Schmalenhofer Straße           | 2.270                        | 4,5            | 6,2            |                              |                |                |
| 11                          | str11            | nördlich SO Anbindung                   | 2.270                        | 4,5            | 6,2            | 2.955                        | 3,8            | 5,5            |
| 12                          | str12            | nördlich Erschließung Plangebiet        | 2.270                        | 4,5            | 6,2            | 2.270                        | 4,8            | 6,6            |
| 13                          | str13            | nördlich Erschließung Plangebiet        | 2.270                        | 4,5            | 6,2            | 2.270                        | 4,8            | 6,6            |
| <b>BAB 535</b>              |                  |   |                              |                |                |                              |                |                |
| 14                          | str14            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. | 35.441                       | 5,6            | 5,6            | 35.441                       | 5,6            | 5,6            |
| <b>Kreisel</b>              |                  |   |                              |                |                |                              |                |                |
| 15                          | str15            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |                |                | 6.520                        | 3,7            | 5,2            |
| 16                          | str16            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |                |                | 5.620                        | 9,4            | 13,6           |
| 17                          | str17            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |                |                | 6.210                        | 3,7            | 5,2            |
| 18                          | str18            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |                |                | 6.790                        | 3,7            | 5,2            |
| 19                          | str19            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |                |                | 6.800                        | 3,7            | 5,2            |

## A 6.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel  $L_{m,E}$  gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

| Sp | 1          | 2   | 3                    | 4                | 5                      | 6                 | 7                      | 8                | 9                   | 10   |
|----|------------|---|----------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------------|------------------|---------------------|------|
| Ze | Straßentyp |   | Steigung/<br>Gefälle |                  | Straßen-<br>oberfläche |                   | Geschwindig-<br>keiten |                  | Emissions-<br>pegel |      |
|    |            |   | g                    | D <sub>Stg</sub> | StrO                   | D <sub>StrO</sub> | v <sub>PKW</sub>       | v <sub>LKW</sub> | L <sub>m,E,1</sub>  |      |
|    | Kürzel     | Beschreibung  | %                    | dB(A)            |                        | dB(A)             | km/h                   |                  | Pkw                 | Lkw  |
|    |            |   |                      |                  |                        |                   |                        |                  | dB(A)               |      |
| 1  | asph030    | nicht geriffelte<br>Gussasphalte,<br>Asphaltbetone und<br>Splitmastix-<br>asphalt | < 5                  | 0,0              | asphalt                | 0,0               | 30                     | 30               | 28,5                | 41,5 |
| 2  | asph050    |   | < 5                  | 0,0              | asphalt                | 0,0               | 50                     | 50               | 30,7                | 44,3 |
| 3  | bejt130    | Betone nach ZTV<br>Beton 78 mit<br>Längstexturierung<br>mit Jutetuch              | < 5                  | 0,0              | betonjt                | -2,0              | 130                    | 80               | 38,4                | 44,9 |

## A 6.3 Emissionspegel

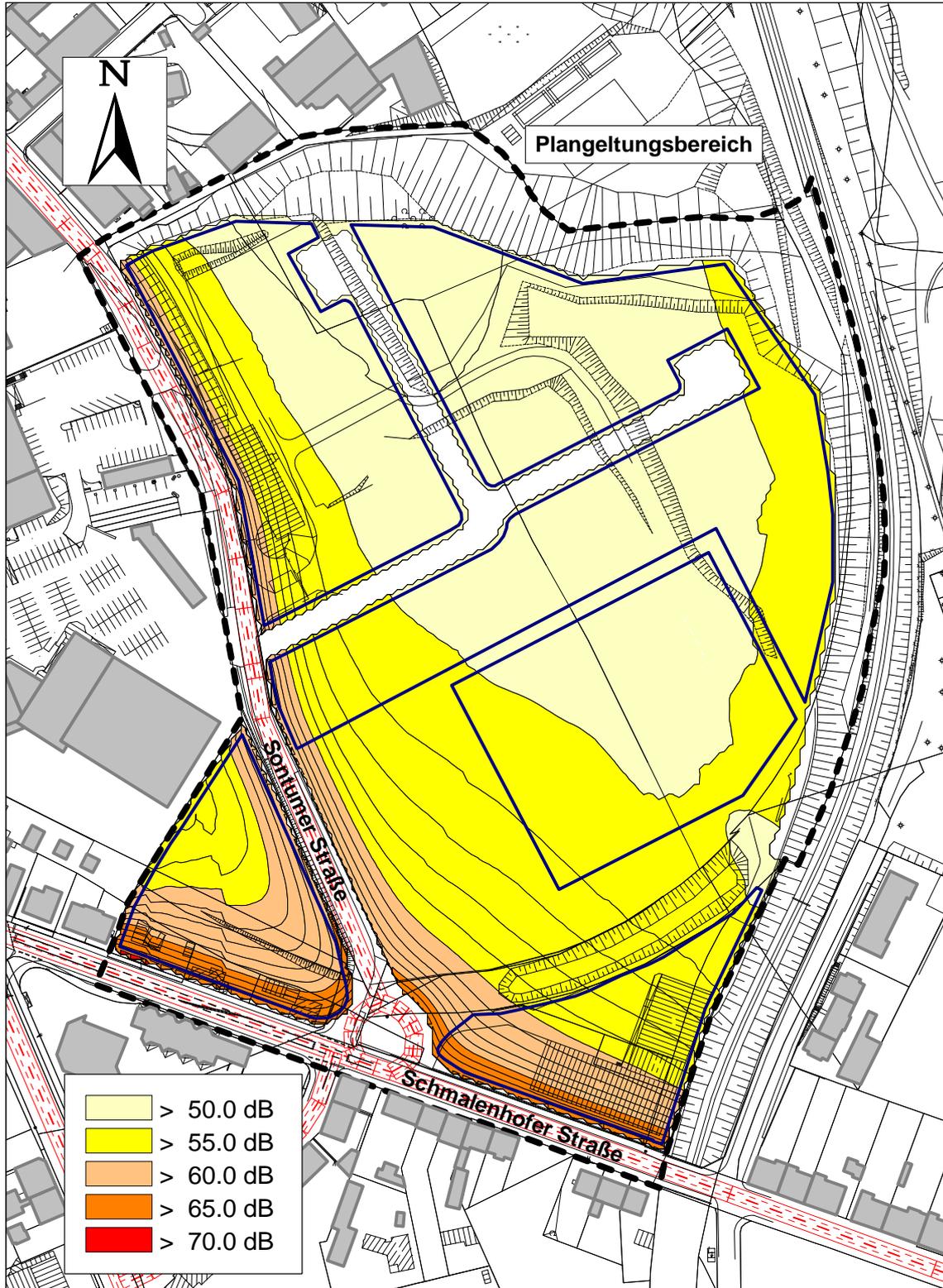
| Sp                          | 1                          | 2                          | 3                                   | 4              | 5                          | 6              | 7                                    | 8      | 9                                   | 10             | 11                         | 12             | 13                                   | 14     |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------------------|----------------|--------------------------------------|--------|-------------------------------------|----------------|----------------------------|----------------|--------------------------------------|--------|
| Ze                          | Straßen-<br>ab-<br>schnitt | Basis-<br>L <sub>m,E</sub> | Prognose-Nullfall 2025/30           |                |                            |                |                                      |        | Prognose-Planfall 2025/30           |                |                            |                |                                      |        |
|                             |                            |                            | maßgebliche<br>Verkehrs-<br>stärken |                | maßgeb-<br>Lkw-<br>Anteile |                | Emissions-<br>pegel L <sub>m,E</sub> |        | maßgebliche<br>Verkehrs-<br>stärken |                | maßgeb-<br>Lkw-<br>Anteile |                | Emissions-<br>pegel L <sub>m,E</sub> |        |
|                             |                            |                            | M <sub>t</sub>                      | M <sub>n</sub> | p <sub>t</sub>             | p <sub>n</sub> | tags                                 | nachts | M <sub>t</sub>                      | M <sub>n</sub> | p <sub>t</sub>             | p <sub>n</sub> | tags                                 | nachts |
|                             |                            |                            | Kfz/h                               |                | %                          |                | dB(A)                                |        | Kfz/h                               |                | %                          |                | dB(A)                                |        |
| <b>Berliner Straße</b>      |                            |                            |                                     |                |                            |                |                                      |        |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 1                           | str01                      | asph050                    | 564,1                               | 59,4           | 9,4                        | 13,3           | 63,1                                 | 54,4   | 644,1                               | 64,4           | 9,3                        | 13,8           | 63,6                                 | 54,8   |
| <b>Friedrichstraße</b>      |                            |                            |                                     |                |                            |                |                                      |        |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 2                           | str02                      | asph030                    | 269,0                               | 28,3           | 2,6                        | 4,0            | 54,5                                 | 45,5   | 295,7                               | 29,9           | 2,5                        | 3,9            | 54,9                                 | 45,7   |
| 3                           | str03                      | asph050                    | 269,0                               | 28,3           | 2,6                        | 4,0            | 57,0                                 | 47,9   | 295,7                               | 29,9           | 2,5                        | 3,9            | 57,3                                 | 48,1   |
| 4                           | str04                      | asph050                    | 681,6                               | 71,8           | 8,0                        | 11,3           | 63,4                                 | 54,7   | 788,3                               | 78,4           | 7,7                        | 11,4           | 64,0                                 | 55,1   |
| <b>Deller Straße</b>        |                            |                            |                                     |                |                            |                |                                      |        |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 5                           | str05                      | asph050                    | 364,6                               | 38,4           | 3,7                        | 5,2            | 58,9                                 | 49,8   | 444,6                               | 43,4           | 3,4                        | 4,8            | 59,6                                 | 50,2   |
| <b>Nevigeser Straße</b>     |                            |                            |                                     |                |                            |                |                                      |        |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 6                           | str06                      | asph050                    | 694,7                               | 73,1           | 6,4                        | 9,1            | 62,9                                 | 54,1   | 714,7                               | 74,4           | 6,6                        | 9,5            | 63,1                                 | 54,3   |
| <b>Schmalenhofer Straße</b> |                            |                            |                                     |                |                            |                |                                      |        |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 7                           | str07                      | asph050                    | 355,7                               | 37,4           | 8,3                        | 11,7           | 60,7                                 | 51,9   | 562,4                               | 50,1           | 6,2                        | 10,0           | 61,9                                 | 52,7   |
| 8                           | str08                      | asph050                    | 422,2                               | 44,4           | 10,2                       | 14,4           | 62,1                                 | 53,4   | 462,2                               | 46,9           | 8,3                        | 12,1           | 61,8                                 | 53,0   |
| <b>Sontumer Straße</b>      |                            |                            |                                     |                |                            |                |                                      |        |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 9                           | str09                      | asph050                    | 80,8                                | 8,5            | 10,0                       | 14,7           | 54,8                                 | 46,2   | 100,8                               | 9,8            | 7,6                        | 12,7           | 55,0                                 | 46,4   |
| 10                          | str10                      | asph050                    | 134,8                               | 14,1           | 4,5                        | 6,2            | 55,0                                 | 45,9   |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 11                          | str11                      | asph050                    | 134,8                               | 14,1           | 4,5                        | 6,2            | 55,0                                 | 45,9   | 176,3                               | 16,8           | 3,8                        | 5,5            | 55,8                                 | 46,4   |
| 12                          | str12                      | asph050                    | 134,8                               | 14,1           | 4,5                        | 6,2            | 55,0                                 | 45,9   | 134,8                               | 14,1           | 4,8                        | 6,6            | 55,1                                 | 46,1   |
| 13                          | str13                      | asph030                    | 134,8                               | 14,1           | 4,5                        | 6,2            | 52,5                                 | 43,4   | 134,8                               | 14,1           | 4,8                        | 6,6            | 52,6                                 | 43,5   |
| <b>BAB 535</b>              |                            |                            |                                     |                |                            |                |                                      |        |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 14                          | str14                      | bejt130                    | 2126,5                              | 496,2          | 5,6                        | 5,6            | 72,4                                 | 66,1   | 2126,5                              | 496,2          | 5,6                        | 5,6            | 72,4                                 | 66,1   |
| <b>Kreisel</b>              |                            |                            |                                     |                |                            |                |                                      |        |                                     |                |                            |                |                                      |        |
| 15                          | str15                      | asph050                    |                                     |                |                            |                |                                      |        | 391,2                               | 52,2           | 3,7                        | 5,2            | 59,2                                 | 51,2   |
| 16                          | str16                      | asph050                    |                                     |                |                            |                |                                      |        | 337,2                               | 45,0           | 9,4                        | 13,6           | 60,8                                 | 53,2   |
| 17                          | str17                      | asph050                    |                                     |                |                            |                |                                      |        | 372,6                               | 49,7           | 3,7                        | 5,2            | 59,0                                 | 51,0   |
| 18                          | str18                      | asph050                    |                                     |                |                            |                |                                      |        | 407,4                               | 54,3           | 3,7                        | 5,2            | 59,4                                 | 51,4   |
| 19                          | str19                      | asph050                    |                                     |                |                            |                |                                      |        | 408,0                               | 54,4           | 3,7                        | 5,2            | 59,4                                 | 51,4   |

## A 6.4 Zunahmen der Emissionspegel

| Sp                          | 1                | 2                                       | 3                            | 4      | 5                            | 6      | 7         | 8      |
|-----------------------------|------------------|---|------------------------------|--------|------------------------------|--------|-----------|--------|
| Ze                          | Straßenabschnitt |   | Prognose-Nullfall<br>2025/30 |        | Prognose-Planfall<br>2025/30 |        | Differenz |        |
|                             |                  |   | tags                         | nachts | tags                         | nachts | tags      | nachts |
| <b>Berliner Straße</b>      |                  |   |                              |        |                              |        |           |        |
| 1                           | str01            | nördlich Kreisel                        | 63,1                         | 54,4   | 63,6                         | 54,8   | 0,5       | 0,4    |
| <b>Friedrichstraße</b>      |                  |   |                              |        |                              |        |           |        |
| 2                           | str02            | nördlich Kreisel                        | 54,5                         | 45,5   | 54,9                         | 45,7   | 0,4       | 0,2    |
| 3                           | str03            | nördlich Kreisel                        | 57,0                         | 47,9   | 57,3                         | 48,1   | 0,3       | 0,2    |
| 4                           | str04            | südlich Kreisel                         | 63,4                         | 54,7   | 64,0                         | 55,1   | 0,6       | 0,4    |
| <b>Deller Straße</b>        |                  |   |                              |        |                              |        |           |        |
| 5                           | str05            | westlich Friedrichstraße                | 58,9                         | 49,8   | 59,6                         | 50,2   | 0,7       | 0,4    |
| <b>Navigeser Straße</b>     |                  |   |                              |        |                              |        |           |        |
| 6                           | str06            | südlich Deller Straße                   | 62,9                         | 54,1   | 63,1                         | 54,3   | 0,2       | 0,2    |
| <b>Schmalenhofer Straße</b> |                  |   |                              |        |                              |        |           |        |
| 7                           | str07            | westlich Sontumer Straße                | 60,7                         | 51,9   | 61,9                         | 52,7   | 1,2       | 0,8    |
| 8                           | str08            | östlich Sontumer Straße                 | 62,1                         | 53,4   | 61,8                         | 53,0   | -0,3      | -0,4   |
| <b>Sontumer Straße</b>      |                  |   |                              |        |                              |        |           |        |
| 9                           | str09            | südlich Schmalenhofer Straße            | 54,8                         | 46,2   | 55,0                         | 46,4   | 0,2       | 0,2    |
| 10                          | str10            | nördlich Schmalenhofer Straße           | 55,0                         | 45,9   |                              |        | -55,0     | -45,9  |
| 11                          | str11            | nördlich SO Anbindung                   | 55,0                         | 45,9   | 55,8                         | 46,4   | 0,8       | 0,5    |
| 12                          | str12            | nördlich Erschließung Plangebiet        | 55,0                         | 45,9   | 55,1                         | 46,1   | 0,1       | 0,2    |
| 13                          | str13            | nördlich Erschließung Plangebiet        | 52,5                         | 43,4   | 52,6                         | 43,5   | 0,1       | 0,1    |
| <b>BAB 535</b>              |                  |   |                              |        |                              |        |           |        |
| 14                          | str14            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. | 72,4                         | 66,1   | 72,4                         | 66,1   | 0,0       | 0,0    |
| <b>Kreisel</b>              |                  |   |                              |        |                              |        |           |        |
| 15                          | str15            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |        | 59,2                         | 51,2   | 59,2      | 51,2   |
| 16                          | str16            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |        | 60,8                         | 53,2   | 60,8      | 53,2   |
| 17                          | str17            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |        | 59,0                         | 51,0   | 59,0      | 51,0   |
| 18                          | str18            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |        | 59,4                         | 51,4   | 59,4      | 51,4   |
| 19                          | str19            | Knoten Sontumer Str./Schmalenhofer Str. |                              |        | 59,4                         | 51,4   | 59,4      | 51,4   |

## A 6.5 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

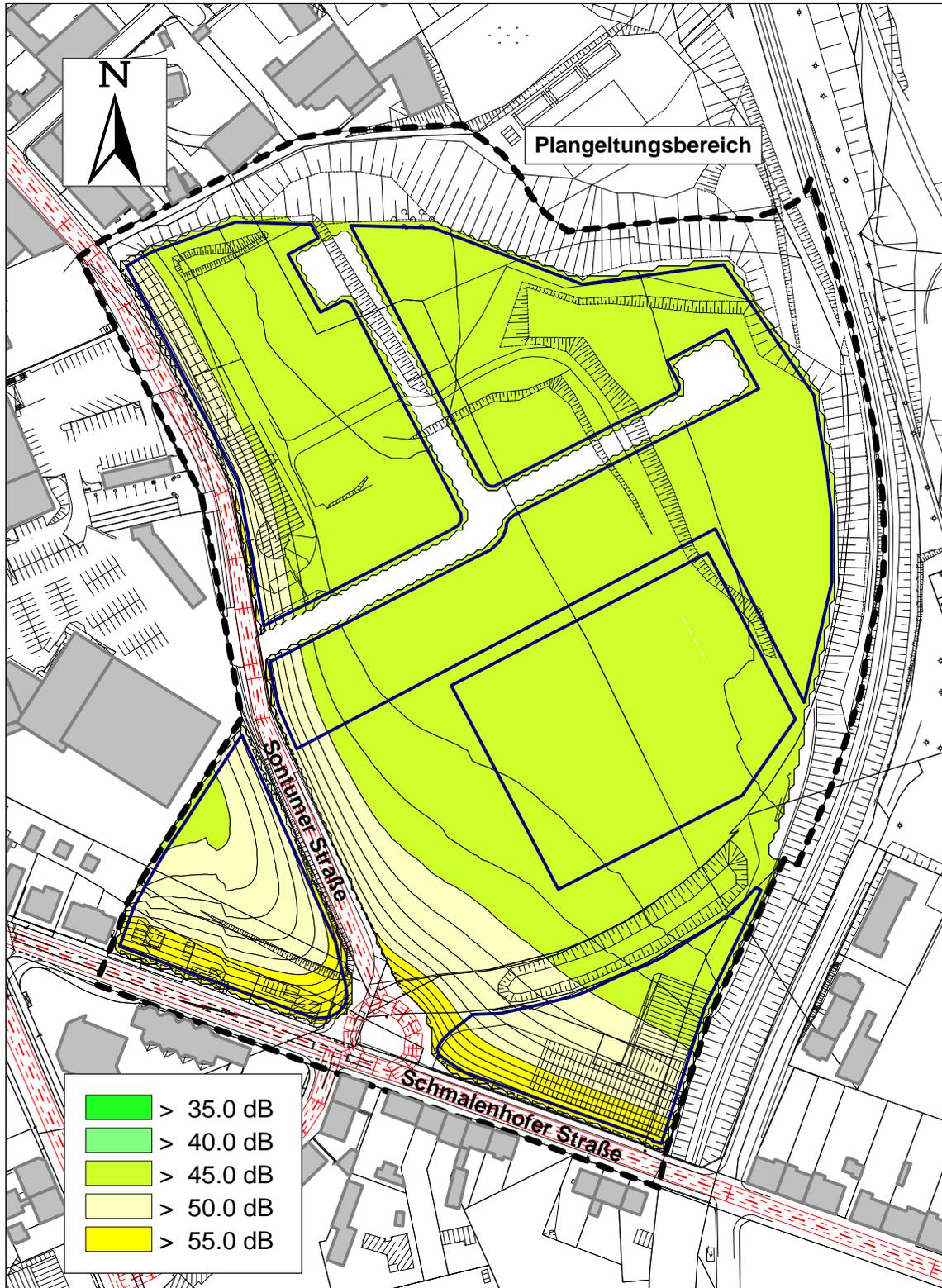
### A 6.5.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:2.500



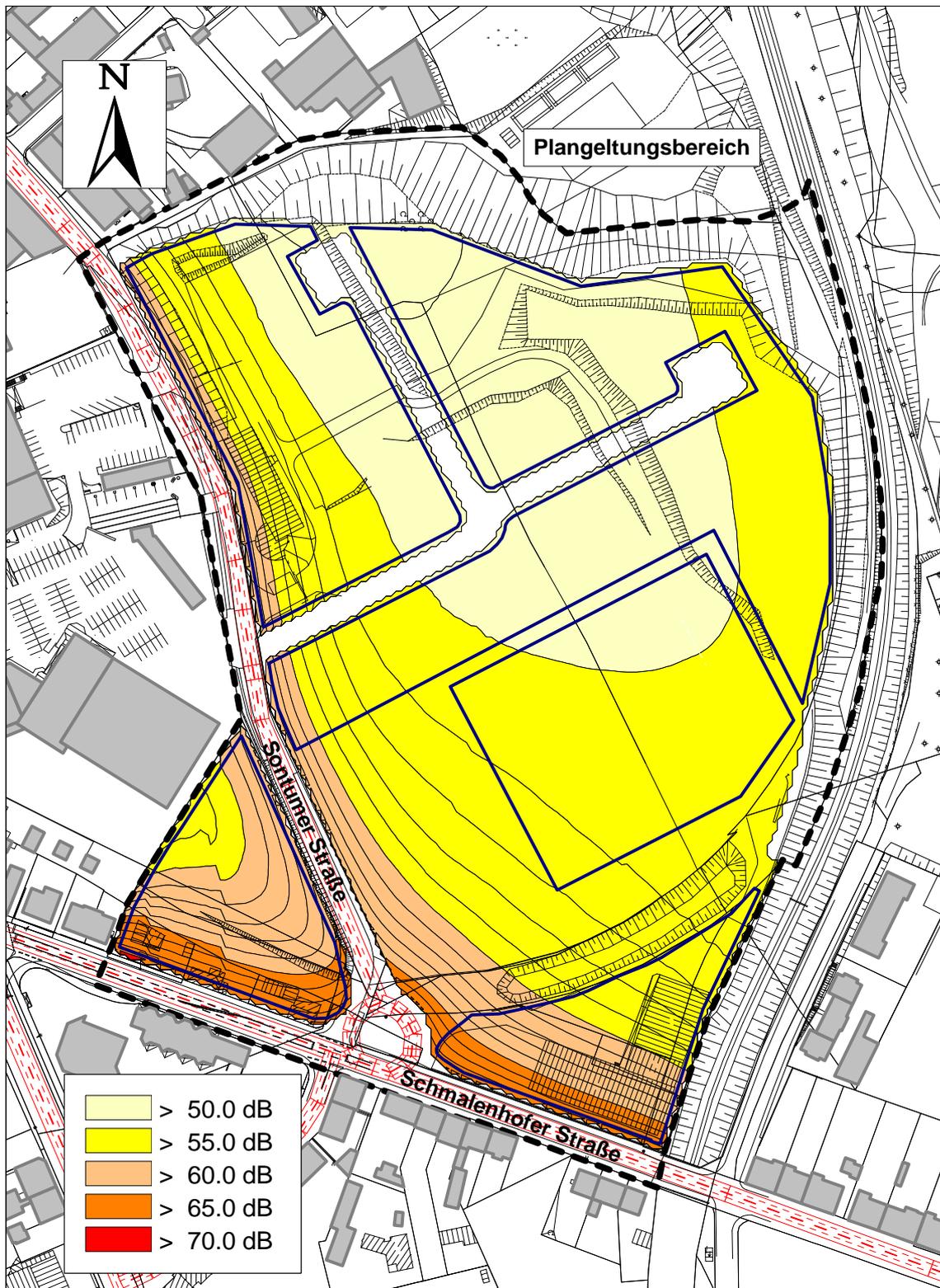
### A 6.5.2 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.500



**A 6.5.3 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.500**



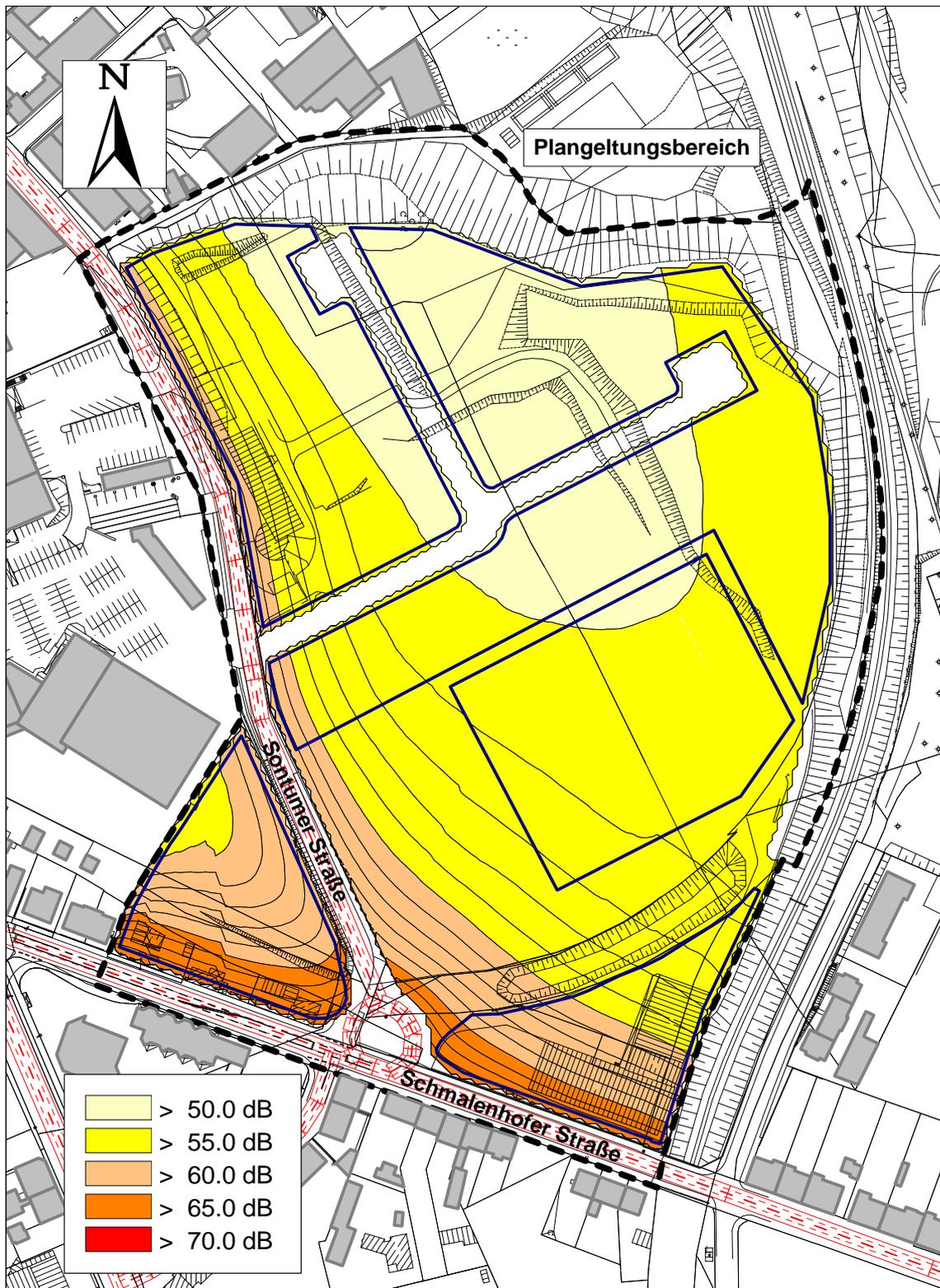
### A 6.5.4 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.500



**A 6.5.5 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.500**



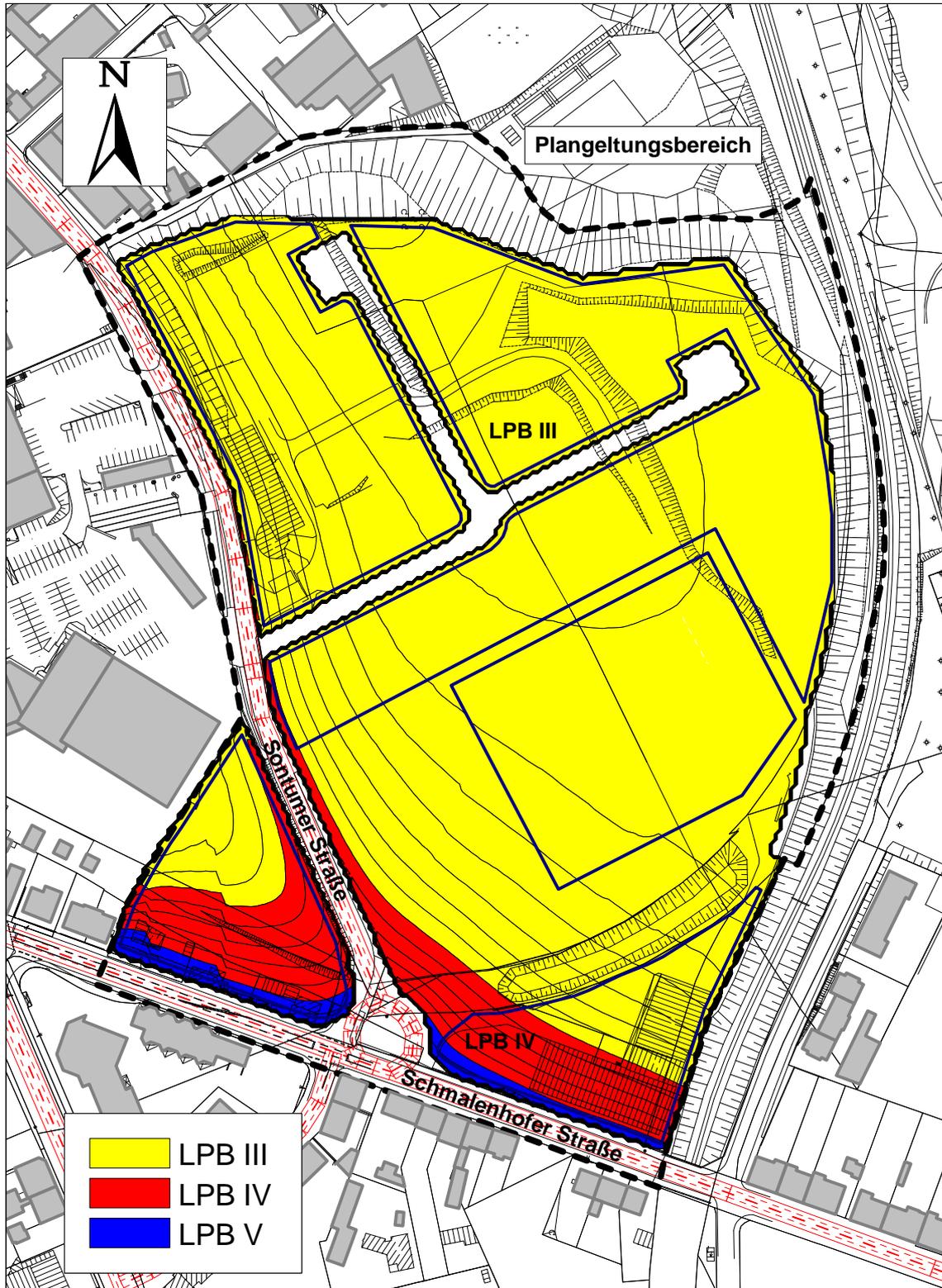
### A 6.5.6 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500



**A 6.5.7 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500**



**A 6.5.8 Lärmpegelbereiche aus Verkehrslärm, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.500**



## A 7 Gesamtlärm, Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm

| Sp | 1             | 2             | 3      | 4                                | 5      | 6                 | 7      | 8         | 9    |
|----|---------------|---------------|--------|----------------------------------|--------|-------------------|--------|-----------|------|
| Ze | Immissionsort |               |        | Beurteilungspegel aus Gesamtlärm |        |                   |        | Differenz |      |
|    | Nr.           | Ge-<br>schoss | Gebiet | Prognose-Nullfall                |        | Prognose-Planfall |        |           |      |
|    |               |               |        | tags                             | nachts | tags              | nachts |           |      |
|    |               |               |        | dB(A)                            |        | dB(A)             |        | dB(A)     |      |
| 1  | IO 01         | EG            | WA     | 69,3                             | 60,6   | 69,7              | 60,9   | 0,4       | 0,3  |
| 2  | IO 01         | 1.OG          | WA     | 68,9                             | 60,2   | 69,4              | 60,6   | 0,5       | 0,4  |
| 3  | IO 01         | 2.OG          | WA     | 68,3                             | 59,6   | 68,8              | 60,0   | 0,5       | 0,4  |
| 4  | IO 01         | 3.OG          | WA     | 67,8                             | 59,0   | 68,1              | 59,3   | 0,4       | 0,3  |
| 5  | IO 01         | 4.OG          | WA     | 67,1                             | 58,3   | 67,6              | 58,7   | 0,5       | 0,4  |
| 6  | IO 01         | 5.OG          | WA     | 66,5                             | 57,7   | 67,0              | 58,1   | 0,5       | 0,4  |
| 7  | IO 01         | 6.OG          | WA     | 65,9                             | 57,1   | 66,4              | 57,5   | 0,5       | 0,4  |
| 8  | IO 01         | 7.OG          | WA     | 65,4                             | 56,6   | 65,9              | 57,0   | 0,5       | 0,4  |
| 9  | IO 01         | 8.OG          | WA     | 64,9                             | 56,1   | 65,3              | 56,5   | 0,4       | 0,4  |
| 10 | IO 02         | EG            | WA     | 67,0                             | 58,3   | 67,5              | 58,6   | 0,5       | 0,3  |
| 11 | IO 02         | 1.OG          | WA     | 66,7                             | 58,0   | 67,2              | 58,4   | 0,5       | 0,4  |
| 12 | IO 02         | 2.OG          | WA     | 66,3                             | 57,6   | 66,8              | 57,9   | 0,5       | 0,3  |
| 13 | IO 02         | 3.OG          | WA     | 65,9                             | 57,1   | 66,4              | 57,5   | 0,5       | 0,4  |
| 14 | IO 02         | 4.OG          | WA     | 65,4                             | 56,6   | 65,9              | 57,0   | 0,5       | 0,4  |
| 15 | IO 02         | 5.OG          | WA     | 65,0                             | 56,2   | 65,5              | 56,6   | 0,5       | 0,4  |
| 16 | IO 02         | 6.OG          | WA     | 64,6                             | 55,8   | 65,1              | 56,2   | 0,5       | 0,4  |
| 17 | IO 02         | 7.OG          | WA     | 64,3                             | 55,5   | 64,8              | 55,9   | 0,5       | 0,4  |
| 18 | IO 02         | 8.OG          | WA     | 63,9                             | 55,2   | 64,4              | 55,5   | 0,5       | 0,3  |
| 19 | IO 03         | EG            | MI     | 60,3                             | 50,3   | 60,6              | 50,4   | 0,2       | 0,2  |
| 20 | IO 03         | 1.OG          | MI     | 60,3                             | 50,5   | 60,6              | 50,7   | 0,2       | 0,2  |
| 21 | IO 03         | 2.OG          | MI     | 60,3                             | 50,7   | 60,5              | 50,9   | 0,2       | 0,2  |
| 22 | IO 03         | 3.OG          | MI     | 60,2                             | 50,7   | 60,4              | 50,8   | 0,3       | 0,2  |
| 23 | IO 04         | EG            | MI     | 58,1                             | 45,4   | 58,2              | 45,6   | 0,1       | 0,2  |
| 24 | IO 04         | 1.OG          | MI     | 57,7                             | 45,9   | 57,9              | 46,1   | 0,1       | 0,2  |
| 25 | IO 04         | 2.OG          | MI     | 58,0                             | 47,1   | 58,1              | 47,3   | 0,1       | 0,2  |
| 26 | IO 04         | 3.OG          | MI     | 58,2                             | 47,9   | 58,4              | 48,0   | 0,2       | 0,2  |
| 27 | IO 05         | 2.OG          | WA     | 57,0                             | 46,0   | 57,4              | 46,3   | 0,3       | 0,3  |
| 28 | IO 05         | 3.OG          | WA     | 56,8                             | 45,9   | 57,2              | 46,2   | 0,4       | 0,3  |
| 29 | IO 05         | 4.OG          | WA     | 56,7                             | 45,7   | 57,0              | 46,0   | 0,4       | 0,2  |
| 30 | IO 06         | EG            | WA     | 62,4                             | 53,6   | 62,9              | 54,0   | 0,6       | 0,4  |
| 31 | IO 06         | 1.OG          | WA     | 63,4                             | 54,6   | 64,0              | 55,0   | 0,6       | 0,4  |
| 32 | IO 06         | 2.OG          | WA     | 63,6                             | 54,8   | 64,2              | 55,2   | 0,6       | 0,4  |
| 33 | IO 06         | 3.OG          | WA     | 63,1                             | 54,3   | 63,7              | 54,7   | 0,6       | 0,4  |
| 34 | IO 06         | 4.OG          | WA     | 62,9                             | 54,2   | 63,5              | 54,6   | 0,6       | 0,4  |
| 35 | IO 06         | 5.OG          | WA     | 62,8                             | 54,0   | 63,4              | 54,3   | 0,6       | 0,3  |
| 36 | IO 07         | EG            | WA     | 54,0                             | 45,4   | 55,3              | 46,2   | 1,3       | 0,8  |
| 37 | IO 07         | 1.OG          | WA     | 53,6                             | 44,6   | 54,6              | 45,3   | 1,0       | 0,7  |
| 38 | IO 07         | 2.OG          | WA     | 54,6                             | 45,4   | 55,5              | 45,9   | 0,9       | 0,5  |
| 39 | IO 07         | 3.OG          | WA     | 60,5                             | 51,6   | 61,0              | 51,9   | 0,5       | 0,3  |
| 40 | IO 07         | 4.OG          | WA     | 62,8                             | 53,9   | 63,3              | 54,2   | 0,4       | 0,3  |
| 41 | IO 08         | 1.OG          | MI     | 68,6                             | 59,9   | 69,2              | 60,7   | 0,6       | 0,8  |
| 42 | IO 08         | 2.OG          | MI     | 67,9                             | 59,1   | 68,4              | 59,9   | 0,5       | 0,8  |
| 43 | IO 09         | EG            | MI     | 68,8                             | 60,1   | 68,6              | 59,8   | -0,2      | -0,3 |
| 44 | IO 09         | 1.OG          | MI     | 68,4                             | 59,6   | 68,3              | 59,4   | -0,2      | -0,2 |
| 45 | IO 09         | 2.OG          | MI     | 67,8                             | 58,9   | 67,7              | 58,8   | 0,0       | -0,1 |

| Sp | 1             | 2             | 3      | 4                                | 5      | 6                 | 7      | 8         | 9      |
|----|---------------|---------------|--------|----------------------------------|--------|-------------------|--------|-----------|--------|
| Ze | Immissionsort |               |        | Beurteilungspegel aus Gesamtlärm |        |                   |        | Differenz |        |
|    | Nr.           | Ge-<br>schoss | Gebiet | Prognose-Nullfall                |        | Prognose-Planfall |        |           |        |
|    |               |               |        | tags                             | nachts | tags              | nachts |           |        |
|    |               |               |        | dB(A)                            |        | dB(A)             |        | tags      | nachts |
|    |               | dB(A)         |        | dB(A)                            |        |                   |        |           |        |
| 46 | IO 10         | EG            | MI     | 67,2                             | 58,5   | 67,0              | 58,1   | -0,2      | -0,4   |
| 47 | IO 10         | 1.OG          | MI     | 67,3                             | 58,5   | 67,0              | 58,1   | -0,3      | -0,4   |
| 48 | IO 10         | 2.OG          | MI     | 66,9                             | 58,1   | 66,7              | 57,9   | -0,2      | -0,3   |
| 49 | IO 11         | EG            | MI     | 55,2                             | 45,9   | 55,6              | 46,0   | 0,4       | 0,1    |
| 50 | IO 11         | 1.OG          | MI     | 55,9                             | 46,5   | 56,2              | 46,6   | 0,4       | 0,1    |
| 51 | IO 11         | 2.OG          | MI     | 56,5                             | 47,0   | 56,9              | 47,2   | 0,4       | 0,1    |
| 52 | IO 11         | 3.OG          | MI     | 57,1                             | 47,6   | 57,5              | 47,8   | 0,5       | 0,1    |