

Mitarbeiter- und Kundenstellplätze:

$K_{pA}$  = 3 dB(A) Kunden- und Mitarbeiterparkplatz an Einkaufsmarkt

$K_I$  = 4 dB(A) Impulszuschlag

$K_{StrO}$  = 0 dB(A) Fahrgassen Parkplatz asphaltiert oder eben betoniert

Da bei dem zusammengefassten Verfahren aufgrund der Parkplatzgröße das Ergebnis verfälscht würde (gehäufte Pkw-Bewegungen im Ein- bzw. Ausfahrtsbereich würden nicht berücksichtigt), wird hier das getrennte Verfahren verwendet. Die Fahrbewegungen werden gesondert auf die Fahrgassen verteilt. Die Geräusche der Fahrbewegungen werden nach RLS90 mit Asphaltbelag und einer Geschwindigkeit von 30 km/h berechnet.

Aufgrund des möglichen Parkplatzsuchverkehrs werden bei den Fahrbewegungen ein 20%-tiger Aufschlag zu den berechneten Parkierbewegungen bei der Immissionsprognose berücksichtigt.

Statt der Standardeinkaufswagen auf Asphalt können auch lärmarme Einkaufswagen, z. B. der Firma Wanzl oder ein vergleichbares Produkt auf ebenem Pflasterbelag zum Einsatz kommen. Aus schalltechnischer Sicht sind nach Angabe der Parkplatzlärmstudie beide Varianten gleichwertig.

Geplant ist die Errichtung eines Vollsortimenters mit maximal 1.650 m<sup>2</sup> Verkaufsraumfläche nach DIN 277, inklusive Backshop. Nach 3.1.3 der Parkplatzlärmstudie [7] berechnet sich die nach Parkplatzlärmstudie zu beachtende Netto-Verkaufsfläche aus der Grundfläche des Marktgebäudes abzüglich der Nebenräume, und der Flächen von Fluren, Kassen- und Packbereichen. Von der Verkaufsfläche wurde der Kassen- und Eingangsbereich nach [7] abgezogen. Daraus ergibt sich eine Netto-Verkaufsfläche nach Vorgabe der Parkplatzlärmstudie von ca. 1.580 m<sup>2</sup> inklusive Bäckerfiliale.

Aus durchgeführten Untersuchungen nach [7] an vergleichbaren Vorhaben werden bei einem Vollsortimeter für die ihm zuzuordnenden Pkw-Stellplätze folgende Fahrzeugbewegungen abgeleitet:

Tagzeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr:

$N = 0,079$  Bewegungen je Bezugsgröße ( $1 \text{ m}^2$  Nettoverkaufsfläche) und Stunde.

Damit ergeben sich bei einer vorhandenen Größe der Netto-Verkaufsfläche nach Parkplatzlärmstudie von  $1580 \text{ m}^2$  folgende Fahrzeugfrequenzen:

$$N = 0,079 \times 1.580 = 125 \text{ Bewegungen/Stunde.}$$

Da die Bewegungshäufigkeit je Bezugseinheit nach der Parkplatzlärmstudie auf den Tagzeitraum von 16 Stunden bezogen und somit unabhängig von der Ladenöffnungszeit ist, ergeben sich rechnerisch

$$1997 \text{ Pkw-Bewegungen/d}$$

die dem Lebensmittelmarkt zugeordnet werden können.

Damit berechnet sich die Anzahl der den EDEKA-Markt an und abfahrenden Pkw im Tagzeitraum zu aufgerundet je

$$999 \text{ Pkw-Bewegungen/d}$$

Dies bedeutet, dass rechnerisch im Durchschnitt von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr jede Stunde 125 Pkw-Zu- und Abfahrten erfolgen.

Es wird daher davon ausgegangen, dass nach 22.00 Uhr in der ungünstigen Stunde bis 23.00 Uhr noch 6 PKW das Betriebsgelände verlassen.

Die Parkierbewegungen werden auf den Pkw-Stellplätzen gleichmäßig verteilt.

Das Schließen des Kofferraumes, das als Impulszuschlag bei der Berechnung der Parkiergeräusche berücksichtigt ist, wird als Einzelereignis mit einem Schalleistungspegel von

$$L_{\max,w,A} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

zur Berechnung des Spitzenpegelkriteriums an dem maßgebenden Immissionsort herangezogen. Im Nachtzeitraum kann der Spitzenpegel bei der Abfahrt der Pkw ebenfalls auftreten.

#### 4.2.2 Anlieferung Lkw EDEKA

Der geplante Lebensmittelmarkt hat die Warenanlieferung im Südwesten (Südostseite) des Marktgebäudes. Diese wird von der im Südosten verlaufenden Straße „Am Südpark“ und den Pkw-Parkplatz zugefahren. Die Andockstation ist überdacht, die Rampe ist offen. Die Überdachung der Andockstation wird ca. 3 Meter über die Vorderkante der Andockstation nach Südosten geführt. Diese zusätzliche Abschirmung der Ladegeräusche wird bei der Immissionsprognose berücksichtigt.

Die Anzahl der anliefernden Lkw wird in Anlehnung an die Vorgaben entsprechender Märkte ein Bezug auf Marktgröße und Sortiment bei der Immissionsprognose angenommen, wobei der Prognoserechnung der Spitzentag der Woche zugrunde liegt.

Die Lkw fahren über die Straße „Am Südpark“ den geplanten Markt an. Die Lkw fahren an der Zufahrt von der Straße „Am Südpark“ kommend auf das Betriebsgrundstück nach Nordwesten, biegen vor der Fassade des Marktgebäudes im Südosten nach Südwesten ab und vor der Rampe nach Südosten, um dann zurück bis an den Anlieferungsbereich des Marktgebäudes zu stoßen. Die Abfahrt erfolgt über den Parkplatz direkt auf die Straße „Am Südpark“.

Der Immissionsberechnung werden bei der Lkw-Anlieferung folgende Teil-schallquellen zugrunde gelegt:

Fahrgeräusche

Längenbezogener Schalleistungspegel nach [5],

je Lkw Fahren

Sprinter Fahren

$L'_{w,A,1h} = 73 \text{ dB(A)}/10 \text{ m.}$

$L'_{w,A,1h} = 65 \text{ dB(A)}/10 \text{ m}$

Schalleistungspegel Rangieren je Lkw nach [5]

$L_{w,A} = 99 \text{ dB(A)}$

Fahrgeschwindigkeit 4 km/h.

Als Rangierfahrt wird das langsame Zurückstoßen an die Andockstation bezeichnet, was aufgrund der häufigen Brems- und Lenkvorgänge lauter ist als die restlichen Fahrbewegungen der Lkw auf dem Betriebsgelände.



Programmintern wird aus der Punktschallquelle nach [5] und der Fahrgeschwindigkeit eine Linienschallquelle generiert.

Für die Halte- und Startgeräusche der Lkw im Anlieferungsbereich werden die Schalleistungspegel und Zeitintervalle nach **Tabelle 1** in Ansatz gebracht.

**Tabelle 1:** Halte- und Startgeräusche der anliefernden Lkw und deren Dauer nach [5], [7]

Vorgang	$L_{wA}$ [dB(A)]	Dauer [s]
Anlassen	100	5
Türenschiagen	100	10
Leerlauf	94	120
Betriebsbremse	103	5

Aus **Tabelle 1** ergibt sich für einen Halte- bzw. Startvorgang je Lkw ein auf die Stunde bezogener Schalleistungspegel von

$$L_{w,A,1h} = 81,8 \text{ dB(A)}.$$

Die Anlieferung von Frischwaren sowie Milchprodukten erfolgt mit Kühl-Lkw im Tagzeitraum. Das hinter/oberhalb der Fahrerkabine angebrachte Kühlaggregat wird nach Auskunft des Betreibers mit einem Schalleistungspegel von maximal

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

bei der Immissionsprognose während des Fahrens und Rangierens auf dem Marktgelände und zusätzlich bei dem Be- und Entladevorgang mit einer Laufzeit von 15 Minuten berücksichtigt.

Es wird auf der sicheren Seite liegend in Abstimmung mit der Firma EDEKA von 10 Lkw- und 6 zusätzlichen Sprinteranlieferungen/Tag bei der Immissionsprognose ausgegangen. Es wird weiterhin angenommen, dass von den 10 Lkw-Anlieferungen 6 der Lkw-Anlieferungen mit einem Kühl-Lkw, zwei davon im Tagzeitraum innerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeit nach TALärm erfolgen. Im Tagzeitraum innerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeit wird der Markt zusätzlich mit zwei weiteren Lkw ohne Kühlaggregat beliefert.

Im Zeitraum von 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr und 08.00 Uhr bis 13.00 Uhr wird zusätzlich eine Anlieferung von Backwaren vor dem Eingangsbereich im Südosten des Marktgebäudes mit einem Klein-Lkw (bis 7,5 to) und Hebebühne bei der Immissionsprognose berücksichtigt.

**Tabelle 2:** Anzahl der Anlieferungsvorgänge und Fahrzeugarten des EDEKA-Marktes

	Anlieferung EDEKA Getränke		
	Ruhezeit	Tag o. Ruhez.	Nachtstunde
Lkw	0	3	
Sprinter	0	3	
Anlieferung EDEKA Sortiment			
	Ruhezeit	Tag o. Ruhez.	Nachtstunde
Lkw	3	4	0
Sprinter	2	1	0
	davon mit Kühlaggregat		
Lkw	2	4	0
Anlieferung EDEKA Backwaren			
	Ruhezeit	Tag o. Ruhez.	Nachtstunde
Lkw	1	1	

#### 4.2.3 Entladen und Beladen Lkw

Folgende Be- und Entladegeräusche der Lkw werden bei der Immissionsprognose an der Andockstation des EDEKA-Marktes berücksichtigt. Im Durchschnitt werden die Anzahl der Be- und Entladungen in Anlehnung an die Vorgaben entsprechender Märkte in Bezug auf Marktgröße und Sortiment bei der Prognoserechnung angenommen, wobei der Prognoserechnung der Spitzentag der Woche zugrunde liegt.

Der Lebensmittelmarkt wird in Anlehnung an die Vorgaben des Betreibers in Bezug auf Marktgröße und Sortiment mit folgenden Fahrzeugen innerhalb einer Woche beliefert:

- Anlieferung unverderblicher Ware  
Entladung bis zu 60 Rollcontainer und 15 Paletten je Lkw
- Anlieferung Getränke  
Entladung bis zu 45 Paletten je Lkw

- Anlieferung Fleisch  
Entladung mit bis zu 6 Rollcontainern je Lkw
- Anlieferung Frischware und Mopro  
Entladung mit bis zu 18 Rollcontainern je Lkw
- Anlieferung Tiefkühlware  
Entladung mit bis zu 6 Rollcontainern je Lkw
- Anlieferung Bäcker  
Entladung mit bis zu 4 Rollcontainern
- Anlieferung diverser Kleinlieferanten je Woche mit Sprinter

Sechs der zehn Ladevorgänge der Lkw im Anlieferungsbereich finden jeweils an Werktagen zwischen 07.00 Uhr und 20.00 Uhr statt. Zwei Anlieferung eines Lkw mit Kühlaggregat sowie zwei weitere Lkw-Anlieferungen ohne Kühlaggregat erfolgen im Tagzeitraum zwischen 06.00 Uhr und 07.00 Uhr bzw. zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr, siehe auch Tabelle 2. Es wird bei der Immissionsprognose zugrunde gelegt, dass im Tagzeitraum ca. 70 Rollcontainer und 40 Europaletten an der Andockstation entladen und wieder beladen (leere Rollcontainer, Leergut Getränke etc.) werden.

Die Anzahl der Ladevorgänge des EDEKA-Marktes sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengefasst.

**Tabelle 3:** Anzahl der Ladevorgänge des EDEKA-Marktes

	Anlieferung EDEKA		
	Ruhezeit	Tag o. Ruhezeit	Nachtstunde
Palette	12	28	0
Rolli	21	49	0

Im Zeitraum von 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr und 08.00 Uhr bis 13.00 Uhr wird zusätzlich je eine Anlieferung von Backwaren (5 Rollcontainer) vor dem Eingangsbereich im Südosten des Marktgebäudes mit einem Klein-Lkw und Hebebühne bei der Immissionsprognose berücksichtigt.

Beim Entladen der Waren an der Anlieferungsrampe vom Lkw im Anlieferungsbereich und der Backwaren vor dem Haupteingang werden folgende Schallleistungspegel berücksichtigt:



Das Überfahren der Lkw-eigenen Ladebordwand mit einem Palettenhubwagen beim Entladen wird für das einzelne Ereignis gemäß [6] mit einem Schallleistungspegel beim Entladen von

voll von Lkw  $L_{wA,1h} = 87,6 \text{ dB(A)}$

und beim Beladen

leer auf Lkw  $L_{wA,1h} = 91,6 \text{ dB(A)}$

in Ansatz gebracht.

Das Überfahren der Lkw-eigenen Ladebordwand mit einem Rollcontainer wird für das einzelne Ereignis gemäß [6] mit einem Schallleistungspegel beim Laden

Rollcontainer voll  $L_{wA,1h} = 77,4 \text{ dB(A)}$

Rollcontainer leer  $L_{wA,1h} = 77,8 \text{ dB(A)}$

berücksichtigt.

Die Rollgeräusche innerhalb des Lkw werden je Rollcontainer bzw. Palettenhubwagen nach [6] als Linienquelle mit einem Schallleistungspegel von

$L_{w,A,1h} = 75,0 \text{ dB(A)}$

angegeben. Für das Öffnen und senken der Ladebordwand der Lkw im Anlieferungsbereich werden die Schallleistungspegel und Zeitintervalle nach Tabelle 4 in Ansatz gebracht.

**Tabelle 4:** Geräusche der Ladebordwand [6]

Vorgang	$L_{wA}$ [dB(A)]	Dauer [s]
Öffnen Heckbordwand	98	2*15
Betätigen Heckbordwand	84	2*30

Aus **Tabelle 4** ergibt sich für das Öffnen und Senken der Ladebordwand je Lkw an der Andockstation ein auf die Stunde bezogener Schallleistungspegel von

$L_{w,1h} = 77,5 \text{ dB(A)}$ .

#### 4.2.4. Maschinentechnische Einrichtungen

Hier werden folgende Anlagen in die Immissionsprognose aufgenommen:

##### a) Luftgekühlter Kondensator für Kälteanlage

Aufstellung auf dem Dach, Bereich Mopro, Frühanlieferung

Schalleistungspegel tags  $L_{WA} \leq 75 \text{ dB(A)}$

Schalleistungspegel nachts  $L_{WA} \leq 70 \text{ dB(A)}$

Betriebszeit 24 Stunden/d

##### b) Lüftungs- und Klimaanlage

Bereich Lager / Kältemaschinenraum

Schalleistungspegel Abluft Eisbereiter  $L_{WA} = 59 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 24 Stunden/d, über Dach

Bereich Backshop

Schalleistungspegel Abluft, über Dach  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 16 Stunden/d zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr

Bereich Personalräume, WC (3 mal)

Schalleistungspegel Abluft Personalraum.

über Dach  $L_{WA} = 49 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 16 Stunden/d zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr

Bereich Theke

Schalleistungspegel Abluft, über Dach  $L_{WA} = 76 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 16 Stunden/d zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr

Bereich Metzgerei

Schalleistungspegel Abluft, über Dach  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 16 Stunden/d zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr

Bereich Spülküche

Schalleistungspegel Abluft, über Dach  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 16 Stunden/d zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr



Bereich Obst+Gemüse

Schallleistungspegel Abluft, über Dach  $L_{wA} = 61 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 24 Stunden/d

Bereich Kunden WC

Schallleistungspegel Abluft, über Dach  $L_{wA} = 49 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 16 Stunden/d zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr

Zuluft Kältemaschinenraum

Schallleistungspegel,

über Dach

$L_{w,A} = 60 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 24 Stunden/d

Abluft Kältemaschinenraum

Schallleistungspegel,

über Dach

$L_{w,A} = 60 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 24 Stunden/d

Zuluft Lüftungsanlage Markt

Schallleistungspegel Zuluft,

Dach, Lagerbereich Nordwest

$L_{w,A} = 65 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 24 Stunden/d

Abluft Lüftungsanlage Markt

Schallleistungspegel Abluft,

Dach, Lagerbereich Nordwest

$L_{w,A} = 65 \text{ dB(A)}$ .

Betriebszeit 24 Stunden/d

### c) Papier- und PET-Presscontainer

Des Weiteren kommen im Bereich der Anlieferungsrampe des Marktgebäudes zwei Presscontainer zur Aufstellung, die jedoch nur im Tagzeitraum in Betrieb sind. Die Aufstellung erfolgt im Bereich der Lkw-Anlieferung an der Südwestfassade.

Bei dem Presscontainer z.B. Fabrikat Husmann, Typ SPB 20 SEN-E werden folgende schalltechnische Daten berücksichtigt:

Schalldruckpegel in 1m Abstand Container  $L_{p,A} = 64$  dB(A). Aus dem Schalldruckpegel in 1m Abstand berechnet sich der Schallleistungspegel im Betrieb (eine Minute Pressenbetrieb je Stunde (16h im Tagzeitraum) entspricht einem Pressvorgang a' 1,7m<sup>3</sup> Abfall) zu

$$L_{w,A,16h} = 74,2 \text{ dB(A)}.$$

#### 4.2.5 Einkaufswagen

Als Einkaufswagen werden solche mit Metallkörben der Berechnung zugrunde gelegt. Wie unter 4.2.1 berechnet, wird der Lebensmittelmarkt ungünstigst von 62 Kunden je Stunde angefahren. Es wird angenommen, dass 90% der Kunden den Einkauf mit einem Einkaufswagen erledigen. Nach [7] berechnen sich die schalltechnischen Emissionen aufgerundet zu

$$L_{w,1h} = 72 + 10 * \lg(63 * 0,9) = 89,5 \text{ dB(A)}.$$

Die Einkaufswagen werden im Bereich des Eingangs und an zwei Stellplätzen auf dem Parkplatz in Boxen abgestellt.

#### 4.2.6 Leerung Presscontainer

Es wird zusätzlich im Tagzeitraum außerhalb der Zeiten erhöhter Empfindlichkeit die Zu- und Abfahrt eines Lkw zur Leerung des Presscontainers berücksichtigt.

Es wird angenommen, dass ein Müllfahrzeug im Tagzeitraum anfährt. Dazu wird die An- und Abfahrt eines Lkw auf das Betriebsgrundstück wie oben in dieser Immissionsprognose beschrieben berücksichtigt. Das Aufnehmen und Absetzen des Containers wird nach [13], Seite 109 mit einem Schallleistungspegel von

$$L_{w,A,1h} = 86,7 \text{ dB(A)}$$

inklusive Impulszuschlag bei der Immissionsprognose berücksichtigt. Es wird ein Wechsel des Containers im Tagzeitraum während der Arbeitszeit berücksichtigt.

#### 4.2.7 Freisitz Backshop

Dem Backshop ist eine Terrasse (Größe ca. 20 m<sup>2</sup>) im Südosten des geplanten EDEKA-Marktes zugeordnet. Auf dieser Terrasse können bis zu ca. 40 Sitzplätze nach Parkplatzlärmstudie errichtet werden, die tagsüber von den Kunden genutzt werden sollen. Der Freisitz ist nur im Tagzeitraum zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr geöffnet. Es wird über den Tagzeitraum von einer mittleren Belegung von 35 Sitzplätzen ausgegangen. Die Emissionen dieses Freisitzes lassen sich nach der VDI 3770 berechnen. Der Schalleistungspegel des gesamten Freisitzes berechnet sich nach Nummer 18 der VDI 3770 zu

$$L_{W,A,1h} = 83 \text{ dB(A)}$$

Da dieser Freisitz nicht zu einer Sportanlage gehört, ist diesem Schalleistungspegel zusätzlich ein Impulszuschlag nach VDI 3770 hinzugerechnet worden.

Der Schalleistungspegel von  $L_{W,A,1h} = 83 \text{ dB(A)}$  wird bei der Schallausbreitungsrechnung nach VDI 3770 in 1,2 Meter über Geländeniveau berücksichtigt.



#### 4.2.8 Lage der Schallquellen

In dem folgenden Bild wird die Lage der Schallquellen innerhalb des Geländemodells dokumentiert.

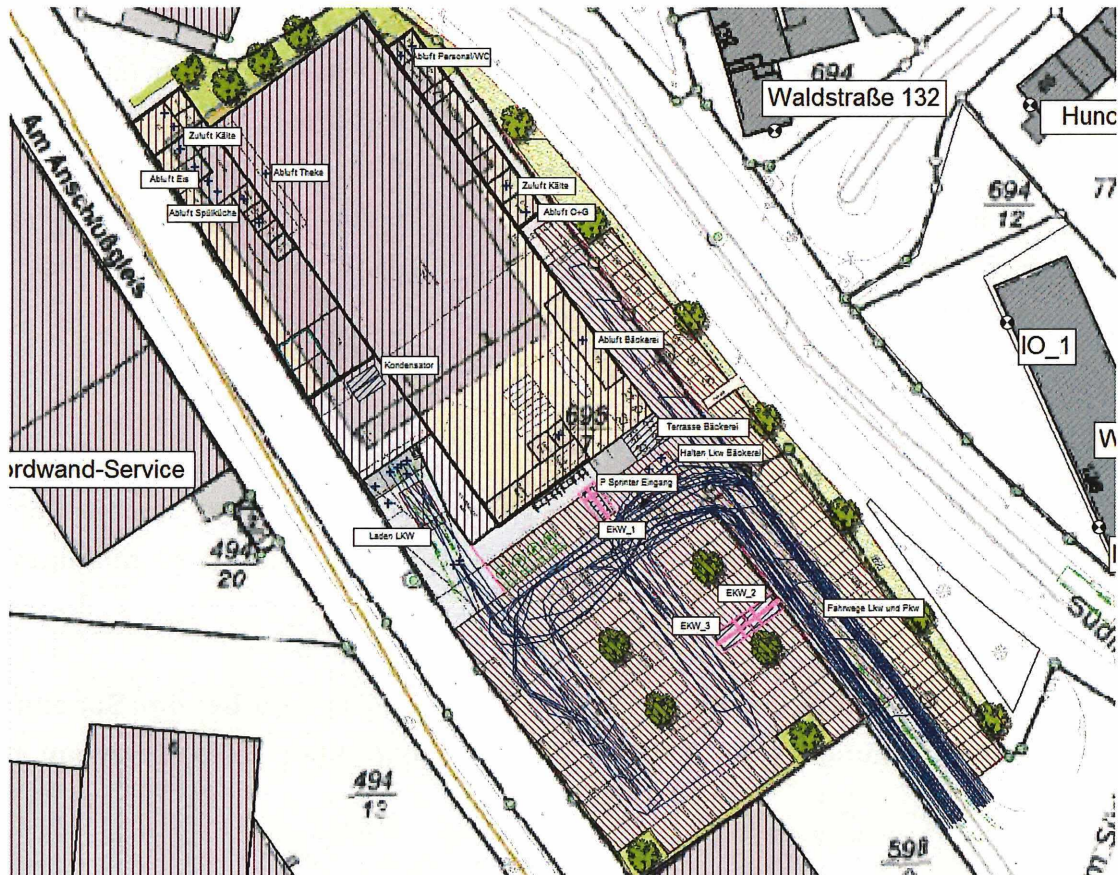


Bild 2: Ausschnitt aus dem digitalen Geländemodell, Lage Schallquellen

### 5. Immissionsprognose

Für die Immissionsprognose wird die Software Cadna/A der Datakustik GmbH München eingesetzt. Cadna/A ist ein anerkanntes Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien.

Danach wird die Schallausbreitung mit der Entfernung unter Berücksichtigung von Reflexionen und Abschirmungen gemäß den Vorgaben der TALärm und dem detaillierten Verfahren berechnet.

In dem digitalisierten Lageplan in **Anlage 2** sind die Geräuschquellen wie unter Nummer 4 dieser Immissionsprognose beschrieben und die maßgeblichen Immissionsorte an den bestehenden Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen in der Nachbarschaft dargestellt.