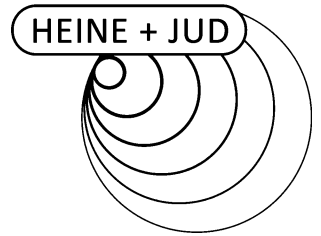
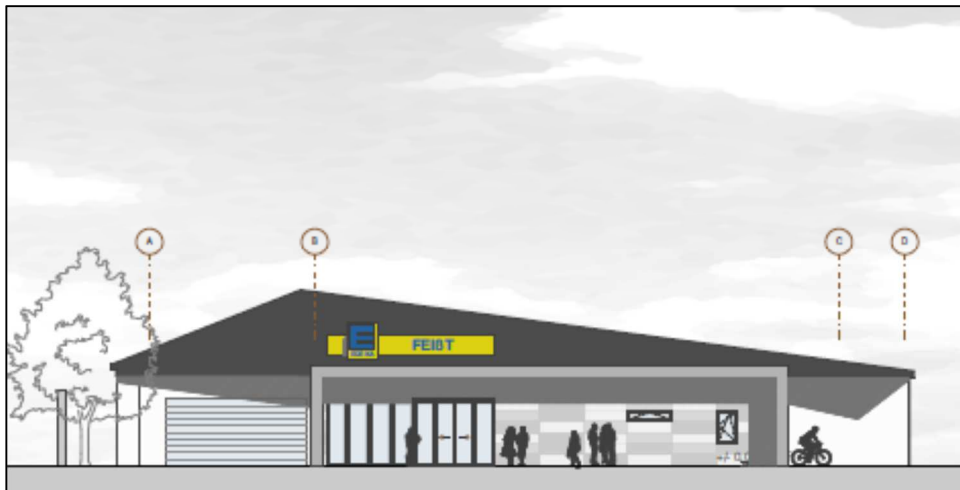


# Entwurf



## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen



**Projekt:**  
2066/2 - 30. Mai 2017

**Auftraggeber:**  
Mitco Real Estate A S.à.r.l.  
Rue de Lenningen  
L-5411 Canach

**Bearbeitung:**  
Dipl.-Geogr. Heike Wessels

INGENIEURBÜRO  
FÜR  
UMWELTAKUSTIK

**BÜRO STUTTGART**  
Schloßstraße 56  
70176 Stuttgart  
Tel: 0711 / 218 42 63-0  
Fax: 0711 / 218 42 63-9  
Messstelle nach  
§29 BImSchG für Geräusche

**BÜRO FREIBURG**  
Engelbergerstraße 19  
79106 Freiburg i. Br.  
Tel: 0761 / 595 796 78  
Fax: 0761 / 595 796 79

**BÜRO DORTMUND**  
Ruhrallee 9  
44139 Dortmund  
Tel: 0231 / 139 746 88  
Fax: 0231 / 139 746 89

Email: [info@heine-jud.de](mailto:info@heine-jud.de)



**THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)**  
von der IHK Region Stuttgart  
ö.b.u.v. Sachverständiger für  
Schallimmissionsschutz

**AXEL JUD · Dipl.-Geograph**  
von der IHK Region Stuttgart  
ö.b.u.v. Sachverständiger für  
Schallimmissionen und  
Schallschutz im Städtebau



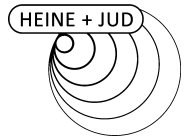
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes  
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der  
Urkunde aufgeführten Standorte und Prüfverfahren.

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen</b> .....	<b>2</b>
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	2
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	2
<b>3</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen</b> .....	<b>4</b>
3.1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm .....	4
3.2	Verkehrsrgeräusche – Grenzwerte der 16. BImSchV .....	5
3.3	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit .....	5
<b>4</b>	<b>Beschreibung der geplanten Anlage</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Schallschutzmaßnahmen</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Bildung der Beurteilungspegel</b> .....	<b>9</b>
6.1	Verfahren – TA Lärm.....	9
6.2	Emission der maßgeblichen Schallquellen - Edeka .....	10
6.3	Emission der maßgeblichen Schallquellen - Backshop.....	17
6.4	Spitzenpegel .....	20
6.5	Vorbelastung .....	20
6.6	Ausbreitungsberechnung .....	21
6.7	Qualität der Prognose .....	22
<b>7</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung</b> .....	<b>23</b>
7.1	Werktags.....	23
7.2	Sonntags .....	24
7.3	Berücksichtigung der Vorbelastung .....	25
7.4	Fahrverkehr im öffentlichen Straßenraum .....	25
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>28</b>

# Entwurf



Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

---

Die Untersuchung enthält 28 Seiten, 21 Anlagen und 3 Karten  
Stuttgart, den 30. Mai 2017

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

Dipl.-Geogr. Heike Wessels



## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### 1 Aufgabenstellung

An der Hauptstraße in Kappel-Grafenhausen ist der Neubau eines Edeka-Marktes mit Backshop geplant. Auf dem Gelände befindet sich derzeit bereits ein Edeka. Das vorhandene Gebäude wird abgerissen und durch ein neues, größeres Gebäude ersetzt. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen.

Die Grundlage der Untersuchung ist die Verwaltungsvorschrift „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm)<sup>1</sup> mit dem Verfahren „detaillierte Prognose“. Die TA Lärm gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Es werden alle relevanten Schallquellen erfasst, hierzu gehört die Schallabstrahlung durch die Vorgänge und Tätigkeiten, die im Freien stattfinden (Pkw- und Lkw-Verkehr, Rangier- und Verladetätigkeiten, etc.). Ebenso wird die Schallabstrahlung durch die technischen Einrichtungen (Lüfter, Aggregate, etc.) betrachtet. Erfahrungsgemäß ist die Schallabstrahlung aus den Verkaufsräumen selbst nicht relevant.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von Literaturangaben und Bestimmung der Abstrahlung aller relevanten Schallquellen,
- Ermittlung der Beurteilungspegel an der angrenzenden Bebauung,
- Konzeption von Minderungsmaßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte,
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten,
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse.

---

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## 2 Unterlagen

### 2.1 Projektbezogene Unterlagen

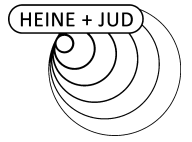
Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Lageplan Neubau eines Verbrauchermarktes, Hauptstraße 23, Kappel-Grafenhausen, F & P Consult, Maßstab 1:200, Stand 27.03.2017
- Grundriss, Ansichten, Schnitte Neubau eines Verbrauchermarktes, Hauptstraße 23, Kappel-Grafenhausen, F & P Consult, Maßstab 1:100, Stand 27.03.2017
- Flächennutzungsplan der Gemeinde Kappel-Grafenhausen, digital, ohne Maßstab und Datum
- Angaben zur geplanten Auslastung seitens des Auftraggebers

### 2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- DIN EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4: 2000. 2001.
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Knothe, Ekkehard; Busche, Hans-Joachim (2000): Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw. Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wechselbrücken, Silofahrzeugen, Tankfahrzeugen, Muldenkippern und Müllfahrzeugen an Müllumladestationen.
- Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUg.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)

# Entwurf



Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

- VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976.

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der Schallimmissionen werden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)<sup>1</sup> herangezogen. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

*Tabelle 1 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden*

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6 bis 22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
d) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e) Reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Innerhalb von Ruhezeiten (werktags 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr, sonntags 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) ist für die Gebietskategorien d) bis f) ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr maßgeblich.

Die Richtwerte gelten für alle Anlagen/Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch die ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden. Nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm gilt als Irrelevanz-Kriterium für die Vorbelastung eine Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um 6 dB(A) durch den Beurteilungspegel der Anlage.

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBL Nr. 26/1998 S. 503).

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### 3.2 Verkehrsgeräusche – Grenzwerte der 16. BImSchV

Der Zu- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen wird gemäß der TA Lärm ebenfalls erfasst. Lärmschutzmaßnahmen organisatorischer Art sind hiernach für Kur-, Wohn- und Mischgebiete vorzusehen, wenn:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) erhöht wird,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Grenzwerte der 16. BImSchV<sup>1</sup> erstmals oder weitergehend überschritten sind.

Die Bedingungen gelten kumulativ, das heißt, nur wenn alle Bedingungen erfüllt sind, sind organisatorische Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen<sup>2</sup>.

Tabelle 2 – Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags 6-22 Uhr	nachts 22-6 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

### 3.3 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Für das Gebiet existiert kein Bebauungsplan. Nach Angabe des Bauamts der Gemeinde Kappel-Grafenhausen<sup>3</sup> ist der Flächennutzungsplan zur Ermittlung der Schutzbedürftigkeit heranzuziehen. Demnach ergibt sich für die angrenzende Bebauung die Schutzbedürftigkeit eines Mischgebietes (MI).

<sup>1</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

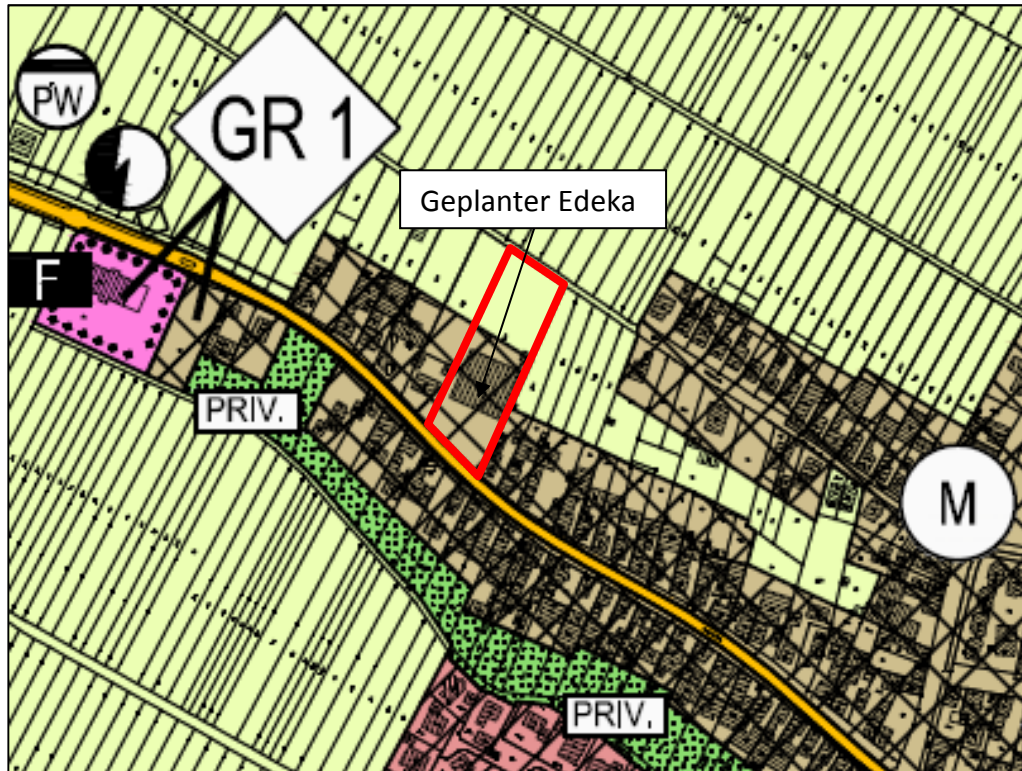
<sup>2</sup> Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998 - TA Lärm - für Baden-Württemberg; Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Juni 1999.

<sup>3</sup> E-Mail Herr Killius, Gemeinde Kappel-Grafenhausen vom 08.05.2017.



Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

Abbildung 1 – Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Kappel-Grafenhausen



Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## 4 Beschreibung der geplanten Anlage

An der Hauptstraße in Kappel-Grafenhausen ist der Neubau eines Edeka-Marktes mit Backshop geplant. Vorgesehen ist die Errichtung eines Marktgebäudes mit einer Netto-Verkaufsfläche von 1.200 m<sup>2</sup>, eines Backshops sowie von 67 Kunden- und 4 Mitarbeiterstellplätzen. Verkauft werden Lebensmittel und Güter des täglichen Bedarfs. Es wird von einem durchgängigen Betrieb im Tagzeitraum (6<sup>15</sup> bis 21<sup>45</sup> Uhr) ausgegangen.

Die Anlieferung findet in der Verladehalle an der westlichen Gebäudeseite statt. Die Zufahrt zu den Kundenstellplätzen erfolgt von der Hauptstraße aus. Die Mitarbeiterstellplätze liegen nördliche des Gebäudes, die Zufahrt erfolgt von der Hildastraße aus.

An der nördlichen und westlichen Fassade des Marktgebäudes werden technische Einrichtungen (Lüftungsanlage, Kälteanlage) angebracht.

Folgende Tätigkeiten und Angaben sind für die schalltechnische Untersuchung von Bedeutung:

### Edeka

- Öffnungszeiten werktags 6<sup>15</sup> bis 21<sup>45</sup> Uhr
- Pkw-Verkehr und Einkaufswagenbox auf dem Parkplatz während der Öffnungszeit
- Anlieferung durch 3 Lkw tags, davon ist 1 mit einem Kühlaggregat ausgestattet. Die Verladung findet in der Verladehalle statt.
- Rückfahrwarner sind nicht zu berücksichtigen, da die Lkw mit Rückfahrkameras ausgestattet sind.
- Die Müllabholung erfolgt in der Verladehalle durch 1 Lkw tags.
- Betrieb einer Papppresse in der Verladehalle für 60 Minuten tags.
- Austausch der Papppresse durch 1 Lkw tags.
- Betrieb durch eine Lüftungsanlage an der Nordost-Fassade mit einer Einwirkzeit von 14 Stunden tags
- Betrieb durch eine Kälteanlage an der Nordwest-Fassade mit einer Einwirkzeit von 24 Stunden

### Backshop

- Öffnungszeit werktags 6<sup>15</sup> bis 21<sup>45</sup> Uhr, sonntags 7<sup>00</sup> bis 11<sup>00</sup> Uhr
- Pkw-Verkehr auf dem Parkplatz während der Öffnungszeit
- Anlieferung durch 3 Transporter werktags zwischen 6<sup>00</sup> und 22<sup>00</sup> Uhr über den Parkplatz. Sonntags erfolgt keine Anlieferung.
- Südlich des Marktgebäudes befindet sich ein kleiner Terrassenbereich mit 12 Sitzplätzen.

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### 5 Schallschutzmaßnahmen

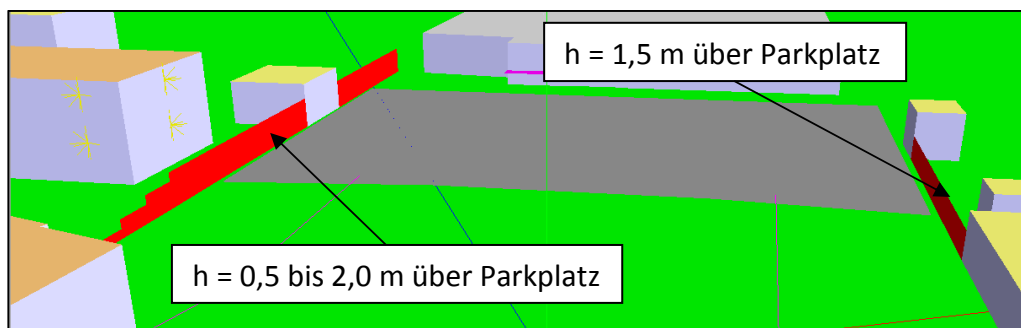
Bereits im Vorfeld wurden Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der geltenden Immissionsrichtwerte konzipiert, die in den Berechnungen bereits berücksichtigt wurden. Im Folgenden werden diese im Einzelnen aufgeführt.

- Eine Nutzung des Kundenparkplatzes im Nachtzeitraum (22<sup>00</sup> bis 6<sup>00</sup> Uhr) ist nicht möglich.
- Ausführung der Fahrgassen des Parkplatzes: Asphaltdecke oder ein akustisch gleichwertiger Pflasterbelag
- Das Tor der Verladehalle ist geschlossen zu halten. Ein Öffnen ist für die Anlieferung sowie die Müllabholung und den Austausch der Papppresse für 5 Minuten je Lkw möglich. Während das Tor geöffnet ist, dürfen im Inneren keine Verladetätigkeiten stattfinden.
- Folgende Schalldämm-Maße sind zu berücksichtigen:

Fassade	$R'_w \geq 43$ dB
Dach	$R'_w \geq 45$ dB
Tor geschlossen	$R'_w \geq 15$ dB
Tor geöffnet	$R'_w \geq 0$ dB
- Die angegebenen Schalleistungspegel für die technischen Einrichtungen dürfen nicht überschritten werden. Entsprechend dem Stand der Technik dürfen die Anlagen keine Tonhaltigkeit aufweisen.

An der östlichen und westlichen Grundstücksgrenze befinden sich auf den Grundstücksgrenzen Wände. Diese werden bei den Berechnungen berücksichtigt.

Abbildung 2 – 3D-Ansicht bestehende Wände



Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## 6 Bildung der Beurteilungspegel

### 6.1 Verfahren – TA Lärm

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm<sup>1</sup> beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Literaturangaben sowie Angaben zur Auslastung seitens des Auftraggebers erarbeitet.

Entsprechend den einschlägigen Regelwerken und Verordnungen werden nur die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände betrachtet und den Richtwerten gegenübergestellt. Sobald sich ein Fahrzeug im öffentlichen Straßenraum befindet, unterliegt es einer gesonderten Betrachtung und Beurteilung.

Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche werden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

$T_r$	Beurteilungszeitraum, 16 Stunden tags und 1 Stunde nachts
$T_j$	Teilzeit j
$N$	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
$C_{met}$	meteorologische Korrektur
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

---

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## 6.2 Emission der maßgeblichen Schallquellen - Edeka

### 6.2.1 Schallabstrahlung Parkplatz

Die Schalleistung auf den Stellplätzen für Pkw wird nach dem Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren) der Parkplatzlärmstudie<sup>1</sup> wie folgt bestimmt:

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

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schalleistungspegel des Parkplatzes
$L_{W0}$	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart, hier: Kundenparkplatz +3 dB(A) (Verbrauchermarkt, Warenhaus), Mitarbeiterparkplatz +0 dB(A) (Besucher und Mitarbeiter)
$K_I$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier jeweils +4 dB(A)
$K_D$	Zuschlag für den Durchfahranteil, hier +4,7 dB(A) für Kundenparkplatz und 0 dB(A) für Mitarbeiterparkplatz
$K_{StrO}$	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A) (Fahrgassen: Asphalt)
$B$	Bezugsgröße, hier 1.200 m <sup>2</sup> Netto-VK-Fläche für Kundenparkplatz und 4 Stellplätze für Mitarbeiterparkplatz
$N$	Bewegungshäufigkeit, hier 0,1 Bewegungen je 1 m <sup>2</sup> Netto-VK-Fläche und Stunde tags für Kundenparkplatz; 0,2 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags sowie 0,5 Bewegungen je Stellplatz in der lautesten Nachtstunde für Mitarbeiterparkplatz
$S$	Gesamtfläche

Die in den Anlagen dargestellten Schalleistungspegel für die Parkplätze beziehen sich jeweils auf den gesamten Parkplatz und Stunde. (*Schallquellen im Rechenmodell: Kundenparkplatz, Mitarbeiterparkplatz*)

---

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

Die Zu- und Abfahrt der Pkw zu den Mitarbeiterstellplätzen wurde separat betrachtet. Es wurde ein längenbezogener Schallleistungspegel von  $47,5 \text{ dB(A)}^1$  je Meter angesetzt. Berücksichtigt wurden tags insgesamt 13 Pkw-Bewegungen und in der lautesten Nachtstunde 2 Pkw-Bewegungen. (*Schallquelle im Rechenmodell: Zufahrt Mitarbeiterparkplatz*)

### 6.2.2 Lkw-Verkehr

Die Anlieferung der Ware erfolgt mittels Lkw an der Westseite des Gebäudes. Den Berechnungen werden werktags zwischen  $6^{00}$  und  $22^{00}$  Uhr 3 Lkw, davon 1 Lkw mit Kühlaggregat zugrunde gelegt. Nachts ( $22^{00}$  bis  $6^{00}$  Uhr) findet keine Anlieferung statt.

Die Müllabholung sowie der Austausch der Papppresse erfolgen ebenfalls mit Lkw. Für die Berechnungen wird werktags zwischen  $6^{00}$  und  $22^{00}$  Uhr jeweils 1 Lkw berücksichtigt.

Die Lkw fahren über die östliche Zufahrt auf den Parkplatz, fahren rückwärts in die Verladehalle und verlassen das Gelände über die westliche Parkplatzzufahrt. Für den Fahrweg wird den Berechnungen ein längenbezogener Schallleistungspegel<sup>2</sup> von  $63 \text{ dB(A)/m}$  zugrunde gelegt. (*Quelle im Rechenmodell: Fahrweg Lkw*)

### Kühlaggregat

Auf dem Fahrweg der Lkw wird das Kühlaggregat mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von  $62 \text{ dB(A)/m}$  berücksichtigt.<sup>3</sup> (*Schallquelle im Rechenmodell: Fahrweg Kühlaggregat*)

### 6.2.3 Verladehalle

Die Verladung der Ware sowie die Müllabholung und der Austausch der Papppresse erfolgen in der Verladehalle. Das Tor ist für die Durchfahrt der Lkw für 5 Minuten je Fahrzeug geöffnet.

---

<sup>1</sup> Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schallleistungspegel umgerechnet.

<sup>2</sup> Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

<sup>3</sup> Eigener Messwert.

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### Rangieren Anlieferung und Müllabholung

Die Schallquelle setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremse usw. zusammen (vgl. Tabelle 3). Die Schallleistungspegel der Einzelereignisse entstammen Literaturangaben<sup>1,2</sup>. Es ergibt sich ein Schallleistungspegel von insgesamt 89,4 dB(A) je Lkw.

Tabelle 3 - Teilpegel der Quelle Rangieren je Lkw

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L <sub>WA</sub> dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren	1	5 Minuten	99	-10,8	88,2
Betriebsbremse	2	5 Sekunden <sup>1)</sup>	108	-25,6	82,4
Türenschiagen	2	5 Sekunden <sup>1)</sup>	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 Sekunden <sup>1)</sup>	100	-28,6	71,4
Auf 1 Std. bezogener Schallleistungspegel L <sub>WA,r</sub>					89,4 dB(A)

<sup>1)</sup> Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

### Verladung, Kühlaggregat und Betrieb der Pappresse

Die Emissionen durch Verladetätigkeiten wurden anhand von Literaturangaben ermittelt<sup>2</sup>. Der Schallleistungspegel L<sub>WA,r</sub> durch Verladetätigkeiten berechnet sich wie folgt:

$$L_{WA,r} = L_{WAT,1h} + 10 \cdot \lg n - 10 \cdot \lg (T_r / \text{Std.}) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

L<sub>WAT,1h</sub> zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde

n Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T<sub>r</sub>

T<sub>r</sub> Beurteilungszeit in Stunden, tags 16 Stunden

Die Anlieferung der Ware erfolgt auf Paletten und mit Rollwagen. Es wird von 33 Paletten pro Lkw ausgegangen.<sup>3</sup> Es liegen keine Angaben vor, wie viele der

<sup>1</sup> Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005.

<sup>2</sup> Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995.

<sup>3</sup> Angaben des Betreibers. Die Anzahl scheint im Vergleich mit ähnlichen Projekten plausibel.

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

Anlieferungen mit Paletten und wie viele mit Rollwagen durchgeführt werden, so dass für die Berechnungen für alle Lkw der „worst-case“-Fall (Verladung mit Palettenhubwagen) zugrunde gelegt wurde.

Tabelle 4 – Teilpegel der Quelle Verladung Paletten

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	$L_{WA}$ dB(A)	$L_{WA,1h}$ dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Öffnen / Schließen Ladebordwand	2	5 Sek	98	-	-25,6	72,4
Verladung mit Palettenhubwagen	66	-	-	88	+18,2	106,2
Rollgeräusche, Wagenboden	66	-	-	75	+18,2	93,2
Auf 1 Std. bezogener Schalleistungspegel $L_{War}$						106,4 dB(A)

Es ergibt sich ein Schalleistungspegel von 106,4 dB(A) je Lkw.

Den Berechnungen wird zwischen 6<sup>00</sup> und 7<sup>00</sup> Uhr 1 Lkw mit Kühlaggregat mit einem anlagenbezogener Schalleistungspegel von 98,0 dB(A)<sup>1</sup> zugrunde gelegt. Die Einwirkzeit beträgt 15 Minuten je Lkw.

In der Verladehalle befindet sich eine Papppresse. ES wurde ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 100 dB(A)<sup>2</sup> bei einer Einwirkzeit von 60 Minuten tags berücksichtigt.

### Austausch der Papppresse

Für den Austausch der Papppresse wird das Rangieren durch einen Lkw mit einem anlagenbezogenen Schalleistungspegel von 89,4 dB(A) berücksichtigt. Für den Austausch der Presse wird ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 109 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlags von 7 dB(A)<sup>3</sup> zugrunde gelegt. Dabei wird von einer Einwirkzeit von 1 Minute je Vorgang (2 Minuten insgesamt) ausgegangen.

<sup>1</sup> eigener Messwert

<sup>2</sup> Erfahrungswert. Dieser Wert stellt einen „worst-Case“-Ansatz dar, da er bei einer schlecht gewarteten Presse ermittelt wurde.

<sup>3</sup> Knothe, Ekkehard; Busche, Hans-Joachim (2000): Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw. Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wechselbrücken, Silofahrzeugen, Tankfahrzeugen, Muldenkippern und Müllfahrzeugen an Müllumladestationen.



Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## Ermittlung der Innenpegel

Aus dem Schallleistungspegel wird nach der VDI 2571<sup>1</sup> der Innenpegel wie folgt berechnet:

$$L_i \approx L_w + 14 + 10 \lg (T/V) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

- $L_i$       Pegel im Innern
- $L_w$       Schallleistungspegel
- $T$         Nachhallzeit  $T = 0,16 V/A$ , ca. 2 s
- $V$         Volumen, hier: 670 m<sup>3</sup>

Für die einzelnen Tätigkeiten in der Verladehalle ergeben sich die folgenden Innenpegel:

Tabelle 5 – Innenpegel der Verladehalle

Tätigkeit	Einwirkzeit	Anlagenbezogener Schallleistungspegel $L_w$ je Vorgang	Anlagenbezogener Schallleistungspegel $L_w$ insgesamt
<b>Rangieren Anlieferung und Müllabholung</b>			
Rangieren	4 Std	89,4 dB(A)	95,5 dB(A)
Innenpegel $L_i$			84,2 dB(A)
<b>Verladung, Kühlaggregat und Betrieb der Pappresse</b>			
Verladung	3 Std	106,4 dB(A)	111,2 dB(A)
Kühlaggregat	15 Min	98,0 dB(A)	92,0 dB(A)
Pappresse	60 Min	100,0 dB(A)	100,0 dB(A)
Innenpegel $L_i$			100,3 dB(A)
<b>Austausch der Pappresse</b>			
Rangieren	1 Std	89,4 dB(A)	89,4 dB(A)
Austausch	2 Min	116,0 dB(A)	101,2 dB(A)
Innenpegel $L_i$			90,3 dB(A)

<sup>1</sup> VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976.

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### Schallabstrahlung der Bauteile

Die Schallabstrahlung der Außenbauteile wurde anhand der EN 12354-4<sup>1</sup> ermittelt. Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm<sup>2</sup> ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung über die Außenbauteile die VDI 2571<sup>3</sup> heranzuziehen, jedoch wurde die VDI-Richtlinie im Oktober 2006 zurückgezogen.

Die anlagenbezogenen Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

$$L_{WA} = L_{p,in} - C_d - R' + 10 \lg (S/S_0) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

$L_{WA}$  anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils

$L_{p,in}$  Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m vor dem Bauteil Innen

$C_d$  Diffusitätsterm, hier 6 dB:

- Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB
- Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB
- Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB
- Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche 3 dB
- Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche 0 dB

$R'$  Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils

$S/S_0$  Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße  $S_0 = 1\text{m}^2$

---

<sup>1</sup> DIN EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4: 2000. April 2001.

<sup>2</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).

<sup>3</sup> VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## Schalldämmung

Für die Verladehalle werden folgende Schalldämm-Maße angesetzt:

Fassaden	$R'w \geq 43 \text{ dB}$
Dach	$R'w \geq 45 \text{ dB}$
Tor geschlossen	$R'w \geq 15 \text{ dB}$
Öffnungen	$R'w \geq 0 \text{ dB}$

*(Schallquellen im Rechenmodell: Verladehalle – Himmelsrichtung - Bauteil)*

### 6.2.4 Technische Einrichtungen

An der Nordfassade des Marktgebäudes befindet sich eine Lüftungsanlage. Den Berechnungen wird ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 56 dB(A) mit einer Einwirkzeit von 14 Stunden tags zugrunde gelegt. *(Schallquelle im Rechenmodell: Lüftungsanlage)*

Eine Kälteanlage befindet sich an der Westfassade des Marktgebäudes. Bei den Berechnungen wird ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 76 dB(A) mit einer Einwirkzeit von 24 Stunden berücksichtigt. *(Schallquelle im Rechenmodell: Kälteanlage)*

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## 6.3 Emission der maßgeblichen Schallquellen - Backshop

### 6.3.1 Schallabstrahlung Parkplatz

Werktags ist der Fahrverkehr durch den Backshop bereits in den Angaben zu den Bewegungshäufigkeiten des Edeka enthalten. Sonntags wird davon ausgegangen, dass nur die 30 dem Backshop am nächsten gelegenen Stellplätze genutzt werden.

Die Bestimmung der Schalleistung erfolgt nach dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie (zusammengefasstes Verfahren):

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

Mit:

$L_{W''}$	flächenbezogener Schalleistungspegel des Parkplatzes
$L_{W0}$	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart, hier: Kundenparkplatz +3 dB(A) (Verbrauchermarkt, Warenhaus), Mitarbeiterparkplatz +0 dB(A) (Besucher und Mitarbeiter)
$K_I$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier jeweils +4 dB(A)
$K_D$	Zuschlag für den Durchfahranteil, hier +3,3 dB(A) für Kundenparkplatz und 0 dB(A) für Mitarbeiterparkplatz
$K_{StrO}$	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A) (Fahrgassen: Asphalt)
$B$	Bezugsgröße, hier 30 Stellplätze für Kundenparkplatz und 4 Stellplätze für Mitarbeiterparkplatz
$N$	Bewegungshäufigkeit, hier siehe unten für Kundenparkplatz; 0,2 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags sowie 0,5 Bewegungen je Stellplatz in der lautesten Nachtstunde für Mitarbeiterparkplatz
$S$	Gesamtfläche

Es werden folgende Bewegungshäufigkeiten für den Kundenparkplatz berücksichtigt:

- Zwischen 6<sup>00</sup> und 7<sup>00</sup> Uhr 10 Pkw-Bewegungen (0,33 Bewegungen je Stellplatz und Stunde)

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

- Zwischen 7<sup>00</sup> und 11<sup>00</sup> Uhr 35 Pkw-Bewegungen je Stunde (1,17 Bewegungen je Stellplatz und Stunde)
- Zwischen 11<sup>00</sup> und 12<sup>00</sup> Uhr 10 Pkw-Bewegungen (0,33 Bewegungen je Stellplatz und Stunde)

Die in den Anlagen dargestellten Schalleistungspegel für die Parkplätze beziehen sich jeweils auf den gesamten Parkplatz und Stunde. (*Schallquellen im Rechenmodell: Kundenparkplatz, Mitarbeiterparkplatz*)

Die Zu- und Abfahrt der Pkw zu den Mitarbeiterstellplätzen wurde separat betrachtet. Es wurde ein längenbezogener Schalleistungspegel von 47,5 dB(A)<sup>1</sup> je Meter angesetzt. Berücksichtigt wurden zwischen 6<sup>00</sup> und 12<sup>00</sup> Uhr insgesamt 4 Pkw-Bewegungen. (*Schallquelle im Rechenmodell: Zufahrt Mitarbeiterparkplatz*)

### 6.3.2 Anlieferung

Die Anlieferung erfolgt werktags zwischen 6<sup>00</sup> und 22<sup>00</sup> Uhr mit 3 Transportern über den Parkplatz. Sonntags finden keine Anlieferungen statt. Für den Fahrweg der Transporter wird den Berechnungen ein längenbezogener Schalleistungspegel von 53 dB(A)/m<sup>2</sup> zugrunde gelegt. (*Schallquelle im Rechenmodell: Fahrweg Transporter*)

### Rangieren

Die Schallquelle setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Türenschlagen usw. zusammen (vgl. Tabelle 6). Die Schalleistungspegel der Einzelereignisse entstammen Literaturangaben<sup>3,4</sup>. Es ergibt sich ein Schalleistungspegel von insgesamt 80,3 dB(A) je Transporter. (*Schallquelle im Rechenmodell: Rangieren Transporter*)

---

<sup>1</sup> Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schalleistungspegel umgerechnet.

<sup>2</sup> Erfahrungsgemäß liegen die Schallimmissionen von Kleintransportern rund 10 dB(A) unter denen von Lkw.

<sup>3</sup> Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

<sup>4</sup> Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995.

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

Tabelle 6 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Transporter (Sprinter-Klasse)

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L <sub>WA</sub> dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren Transporter	1	5 min	89	-10,8	78,2
Türenschiagen	2	5 sek *)	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 sek *)	100	-28,6	71,4
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schalleistungspegel					L <sub>WA,1h</sub> 80,3 dB(A)

\*) Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

Der Motor der Lkw läuft während der Be- und Entladung nicht.

### Verladung

Die Verladung der Ware erfolgt mit Rollwagen. Den Berechnungen werden 3 Rollwagen je Transporter zugrunde gelegt. Die Emissionen durch Verladetätigkeiten wurden anhand von Literaturangaben ermittelt<sup>3</sup>.

Tabelle 7 – Teilpegel der Quelle Verladung Rollwagen

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L <sub>WA</sub> dB(A)	L <sub>WA,1h</sub> dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Öffnen/ Schließen Ladebordwand	2	5 Sek	98	-	-25,6	72,4
Verladung mit Rollwagen	6	-	-	78	+7,8	85,8
Rollgeräusche, Wagenboden	6	-	-	75	+7,8	82,8
Auf 1 Std. bezogener Schalleistungspegel L <sub>War</sub>						87,7 dB(A)

Für die Verladung ergibt sich ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 87,7 dB(A). (Schallquelle im Rechenmodell: Verladung Backshop)

### Terrasse im Außenbereich

Südlich des Marktgebäudes ist eine Terrasse mit 12 Sitzplätzen geplant. Für die Berechnungen werden werktags und sonntags während der Öffnungszeiten durchgehend 6 sprechende (50 % der anwesenden 12 Gäste) berücksichtigt. Die Schallabstrahlung durch die Kommunikationsgeräusche wurde nach

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

dem Verfahren der VDI 3770<sup>1</sup> berechnet („Gartenlokale und andere Freisitzflächen“). Es wurde von „Sprechen normal“ mit einem Grundschalleistungspegel von 65 dB(A) ausgegangen. Es ergeben sich folgende Schalleistungspegel:

$$L_{WA} = 65 + 10 \lg(n) + \Delta L_I$$

Mit:

n Anzahl der sprechenden Personen

$\Delta L_I$  Zuschlag für die Impulshaltigkeit,  $\Delta L_I = 9,5 - 4,5 \lg(n)$

Es wird ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von 72,8 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlags von 6,0 dB(A) zugrunde gelegt. (*Schallquelle im Rechenmodell: Terrasse Backshop*)

### 6.4 Spitzenpegel

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch Vorgänge im Freien. Demnach ist mit folgenden Schalleistungspegeln für Einzelereignisse<sup>2,3</sup> zu rechnen:

Türen schlagen Pkw	97,5 dB(A)
Betriebsbremse Lkw	108 dB(A)

### 6.5 Vorbelastung

Die Richtwerte gelten für alle Anlagen/Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch die ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden. Nach Abs. 3.2.1 der TA Lärm gilt als Irrelevanz-Kriterium für die Berücksichtigung der Vorbelastung eine Unterschreitung des Richtwerts um 6 dB(A) durch den Beurteilungspegel der Anlage. Im Rahmen einer Ortsbegehung konnte keine Vorbelastung festgestellt werden.

---

<sup>1</sup> VDI 3770 – Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen, September 2012.

<sup>2</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

<sup>3</sup> Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## 6.6 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan auf der Basis der DIN ISO 9613-2<sup>1</sup>. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 3. Reflexion,
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung, es wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,4 (0,0 = schallhart; 1,0 = schallweich) berücksichtigt,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern,
- Die Minderung durch die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wurde im Sinne einer „Worst Case-Betrachtung“ mit 0 dB(A) angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 5 m und in einer Höhe von 5 m über Gelände wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete überschritten werden.

Die Lärmkarten können aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen und Reflexionen nur eingeschränkt mit Pegelwerten aus Einzelpunktberechnungen verglichen werden. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.

---

<sup>1</sup> DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.



Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## 6.7 Qualität der Prognose

Folgende Einflussfaktoren haben Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung:

- Die Angaben zu den Schallleistungspegeln basieren auf einer Maximalauslastung („Worst Case“-Ansatz):
  - Die Emissionsansätze für die Liefertätigkeiten wurden dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ sowie dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ entnommen. Darin werden keine Angaben zur „Qualität“ gemacht, sie liegen aber erfahrungsgemäß auf der „sicheren Seite“.
  - Für die Terrasse wird von durchgängig 6 sprechenden Personen ausgegangen.
  - Die Einkaufswagenbox ist dreiseitig geschlossen vorgesehen. Die Seitenwände werden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.
  - Die Anlieferung erfolgt mit Paletten und Rollwagen. Da die Aufteilung nicht bekannt ist, wird für alle Anlieferungen von Paletten ausgegangen.
- Die geschätzte Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung nach Tabelle 5 der DIN ISO 9613<sup>1</sup> beträgt im vorliegenden Fall  $\pm 3$  dB(A).
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der aktuellen Version durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687<sup>2</sup>.

Mit den gewählten Ansätzen befinden sich die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel voraussichtlich an der oberen Grenze der zu erwartenden Schallimmissionen.

---

<sup>1</sup> DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.

<sup>2</sup> Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006.

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### 7 Ergebnisse und Beurteilung

Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm<sup>1</sup>. Die in Kapitel 5 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen sind in den Berechnungen bereits enthalten.

#### 7.1 Werktags

Werktags treten folgende Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung auf:

*Tabelle 8 – Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung werktags, ausgewählte Immissionsorte*

Immissionsort	Beurteilungspegel	Immissionsrichtwert	Überschreitung
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
tags / nachts			
Hauptstr. 18 <sub>NO, 1.OG</sub>	56 / 25	60 / 45	- / -
Hauptstr. 19 <sub>SO, 1.OG</sub>	59 / 29		- / -
Hauptstr. 20 <sub>NO, 1.OG</sub>	57 / 16		- / -
Hauptstr. 22 <sub>NO, 1.OG</sub>	55 / 13		- / -
Hauptstr. 24 <sub>NO, 2.OG</sub>	53 / 15		- / -
Hauptstr. 25 <sub>SW, 1.OG</sub>	51 / <10		- / -
Hauptstr. 32 <sub>NW, EG</sub>	42 / 24		- / -

An der umliegenden Bebauung betragen die Beurteilungspegel werktags bis zu 59 dB(A) tags und bis zu 29 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Unter Berücksichtigung der geplanten Lärmschutzmaßnahmen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und in der lautesten Nachtstunde eingehalten.

Die ausführlichen Ergebnistabellen befinden sich im Anhang 5 – 14, die Pegelverteilung ist in den Karte 1 und 2 im Anhang dargestellt.

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### Spitzenpegel

An der umliegenden Bebauung werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 79 dB(A) tags und bis 50 dB(A) nachts erreicht. Die Forderung der TA Lärm, dass Maximalpegel die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten sollen, wird eingehalten.

### 7.2 Sonntags

An der umliegenden Bebauung treten sonntags die folgenden Beurteilungspegel auf:

*Tabelle 9 – Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung sonntags, ausgewählte Immissionsorte*

Immissionsort	Beurteilungspegel	Immissionsrichtwert	Überschreitung
	dB(A)	wert dB(A)	dB(A)
	tags / nachts		
Hauptstr. 18 <sub>NO, 1.OG</sub>	41 / -	60 / 45	- / -
Hauptstr. 19 <sub>SO, 1.OG</sub>	46 / -		- / -
Hauptstr. 20 <sub>NO, EG</sub>	42 / -		- / -
Hauptstr. 22 <sub>NO, 1.OG</sub>	40 / -		- / -
Hauptstr. 24 <sub>NO, 2.OG</sub>	38 / -		- / -
Hauptstr. 25 <sub>SW, 1.OG</sub>	35 / -		- / -
Hauptstr. 32 <sub>NW, EG</sub>	30 / -		- / -

Sonntags betragen die Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung bis zu 46 dB(A) tags. Nachts finden keine Tätigkeiten statt. Der Immissionsrichtwert der TA Lärm wird tags an allen Immissionsorten eingehalten.

Die ausführlichen Ergebnistabellen befinden sich im Anhang 19 – 21, die Pegelverteilung ist in der Karte 3 im Anhang dargestellt.

### Spitzenpegel

Sonntags werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 66 dB(A) hervorgerufen. Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird an allen Immissionsorten erfüllt.

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### 7.3 Berücksichtigung der Vorbelastung

Im Rahmen der Ortsbesichtigung konnte keine Vorbelastung festgestellt werden, so dass durch den Edeka die Immissionsrichtwerte der TA Lärm ausgeschöpft werden können.

### 7.4 Fahrverkehr im öffentlichen Straßenraum

Die Immissionen durch den Fahrverkehr im öffentlichen Straßenraum, bedingt durch den Edeka, sind ebenfalls zu betrachten und nach den Grenzwerten der 16. BImSchV<sup>1</sup> zu beurteilen. Maßnahmen sind nach der TA Lärm vorzusehen, wenn die in Kapitel 3.2 dargestellten Bedingungen kumulativ erfüllt werden.

Da sich sowohl die Pkw als auch die Lkw nach dem Verlassen des Parkplatzes auf der Hauptstraße befinden, erfolgt direkt eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr, so dass an der Hauptstraße keine Maßnahmen vorzusehen sind.

Die Hildastraße wird im Maximalfall (werktags) durch den Edeka von insgesamt 13 Pkw tags und 3 Pkw nachts befahren. Daraus ergibt sich ein Emissionspegel von 30 dB(A) tags und 28 dB(A) nachts. Selbst bei einer Verdopplung des Verkehrs (Zunahme um 3 dB(A)) werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiet von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts deutlich unterschritten, so dass auch an der Hildastraße keine Maßnahmen erforderlich sind.

---

<sup>1</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

### 8 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zur Beurteilung der künftigen Situation wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm<sup>1</sup> herangezogen. Für die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung wurden die Richtwerte entsprechend denen eines Mischgebietes von tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) herangezogen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Tagrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- Es wurde die Abstrahlung aller maßgeblichen Schallquellen bestimmt und unter Berücksichtigung der Einwirkzeit, Ton- und Impulshaltigkeit sowie der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg zum Beurteilungspegel zusammengefasst.
- An der umliegenden Bebauung betragen die Beurteilungspegel werktags bis zu 59 dB(A) tags und bis zu 29 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Unter Berücksichtigung der geplanten Lärmschutzmaßnahmen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und in der lautesten Nachtstunde eingehalten.
- Sonntags betragen die Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung bis zu 46 dB(A) tags. Nachts finden keine Tätigkeiten statt. Der Immissionsrichtwert der TA Lärm wird tags an allen Immissionsorten eingehalten.
- Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird werktags und sonntags an allen Immissionsorten eingehalten.
- Im Rahmen der Ortsbesichtigung konnte keine Vorbelastung festgestellt werden, so dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch den Betrieb ausgeschöpft werden können.
- Die Anforderungen der TA-Lärm bezüglich der Auswirkungen des Verkehrs im öffentlichen Straßenraum werden erfüllt.
- Folgende Lärmschutzmaßnahmen wurden bei den Berechnungen berücksichtigt:
  - Eine Nutzung des Kundenparkplatzes im Nachtzeitraum (22<sup>00</sup> bis 6<sup>00</sup> Uhr) ist nicht möglich.
  - Ausführung der Fahrgassen des Parkplatzes: Asphaltdecke oder ein akustisch gleichwertiger Pflasterbelag
  - Das Tor der Verladehalle ist geschlossen zu halten. Ein Öffnen ist für die Anlieferung sowie die Müllabholung und den Austausch der Papp-

---

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBL Nr. 26/1998 S. 503).

## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

presse für 5 Minuten je Lkw möglich. Während das Tor geöffnet ist, dürfen im Inneren keine Verladetätigkeiten stattfinden.

- Folgende Schalldämm-Maße sind zu berücksichtigen:
  - Fassade  $R'_w \geq 43$  dB
  - Dach  $R'_w \geq 45$  dB
  - Tor geschlossen  $R'_w \geq 15$  dB
  - Tor geöffnet  $R'_w \geq 0$  dB
- Die angegebenen Schalleistungspegel für die technischen Einrichtungen dürfen nicht überschritten werden. Entsprechend dem Stand der Technik dürfen die Anlagen keine Tonhaltigkeit aufweisen.

Schalltechnische Untersuchung  
Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen

## 9 Anhang

Rechenlaufinformation werktags	Anlage 1 – 2
Schallquellen werktags	Anlage 3 – 4
Ausbreitungsberechnung werktags	Anlage 5 – 14
Rechenlaufinformation sonntags	Anlage 15 – 16
Schallquellen sonntags	Anlage 17 – 18
Ausbreitungsberechnung sonntags	Anlage 19 – 21
Lärmkarten	
Pegelverteilung werktags tags	Karte 1
Pegelverteilung werktags lauteste Nachtstunde	Karte 2
Pegelverteilung sonntags	Karte 3



### Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

#### Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996

Luftabsorption: ISO 9613

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996

Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007

Luftabsorption: ISO 9613

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

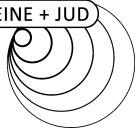
relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein





Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abst./Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4

Minderung

Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2

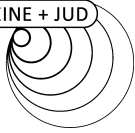
Bewertung: TA-Lärm - Werktag  
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

### Geometriedaten

ohne Lärmschutz werktags.sit 16.05.2017 11:53:08

- enthält:

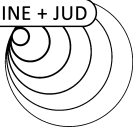
IO001 alle Immissionsorte.geo	16.05.2017 11:23:34
L001 Grundlagen.geo	03.04.2017 10:17:30
L002 Planung.geo	03.04.2017 10:17:30
Q001 ohne Lärmschutz werktags.geo	16.05.2017 11:53:08
R001 Bestand.geo	16.05.2017 09:52:58
R002 Marktgebäude.geo	08.05.2017 10:56:16
RG001 gesamt.geo	03.04.2017 10:15:38
T001 Allgemein.geo	03.04.2017 08:05:08
RDGM0001.dgm	03.04.2017 10:14:54

**Legende**

Name		Name der Schallquelle
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

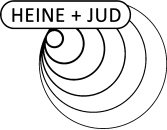


Name	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Einkaufswagenbox			81,8	92,8	0	0	54,9	59,4	67,9	77,1	85,3	85,2	84,7
Fahrweg Kühlaggregat			62,0	84,1	0	0	78,9	72,6	78,7	73,9	75,7	73,1	67,7
Fahrweg Lkw			63,0	85,1	0	0	62,5	66,0	71,4	78,9	81,5	78,3	70,4
Fahrweg Transporter			53,0	71,3	0	0	48,7	52,2	57,6	65,1	67,7	64,5	56,6
Fahrweg Transporter			53,0	70,3	0	0	47,6	51,2	56,6	64,1	66,6	63,4	55,6
Kälteanlage			76,0	76,0	0	0	43,5	61,1	70,1	69,5	67,7	68,9	66,2
Kundenparkplatz			72,1	105,5	0	0	88,8	100,4	92,9	97,4	97,5	97,9	95,2
Lüftungsanlage			56,0	56,0	0	0	23,5	41,1	50,1	49,5	47,7	48,9	46,2
Mitarbeiterparkplatz			55,2	73,0	0	0	56,4	68,0	60,5	65,0	65,1	65,5	62,8
Rangieren Transporter			61,8	80,3	0	0	57,7	61,2	66,6	74,1	76,7	73,5	65,6
Terrasse Backshop			64,5	72,8	6	0	30,8	35,8	47,8	67,8	69,8	64,8	56,8
Verladehalle - Dach	84,2	45,0	36,4	59,5	0	0	45,7	49,2	50,6	57,1	50,7	41,5	29,6
Verladehalle - Dach	100,3	45,0	56,2	79,3	0	0	66,9	73,9	75,0	73,7	61,9	56,4	46,9
Verladehalle - Dach	90,3	45,0	42,5	65,6	0	0	51,8	55,3	56,7	63,2	56,8	47,6	35,7
Verladehalle - Süd -	84,2	43,0	38,2	49,7	0	0	37,2	40,8	42,9	45,9	41,8	33,0	25,2
Verladehalle - Süd -	100,3	43,0	59,1	73,7	0	0	61,4	68,5	70,3	65,5	56,1	51,0	45,5
Verladehalle - Süd -	90,3	43,0	44,3	58,9	0	0	46,4	50,0	52,1	55,1	51,0	42,2	34,4
Verladehalle - Süd - Tor	84,2	0,0	79,2	90,9	0	0	68,2	71,8	77,2	84,7	87,2	84,0	76,2
Verladehalle - Süd - Tor	100,3	15,0	81,6	93,3	0	0	80,0	87,0	87,8	87,6	82,8	80,9	75,4
Verladehalle - Süd - Tor	90,3	0,0	85,3	97,0	0	0	74,3	77,9	83,3	90,8	93,3	90,1	82,3
Verladehalle - West -	90,0	43,0	44,0	63,3	0	0	50,8	54,4	56,5	59,5	55,4	46,6	38,8
Verladehalle - West -	100,3	43,0	59,1	78,4	0	0	66,1	73,2	75,0	70,2	60,8	55,7	50,2
Verladehalle - West -	90,3	43,0	49,1	68,4	0	0	56,1	63,2	65,0	60,2	50,8	45,7	40,2
Verladung Backshop			69,2	87,7	0	0	70,1	77,1	82,2	81,9	79,1	79,6	74,1
Zufahrt			47,5	51,8	0	0	36,7	40,7	42,7	44,7	46,7	44,7	39,7



### Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol\_site\_house} + A_{wind} + dL_{refl}$
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
ZR (LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht



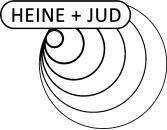
## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

**A 6**

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hauptstraße 18	1.OG	NO	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	55,6 dB(A)	LrN	24,6 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	75,7 dB(A)	LN,max	43,3 dB(A)	
Einkaufswagenbox					81,8	92,8	0	0	-47,6	1,6	0,0	-3,0	3,7	47,5	0,0	0,0		47,5	
Fahrweg Kühlaggregat					62,0	84,1	0	0	-42,3	1,8	0,0	-0,1	0,2	43,7	-12,0	0,0		31,6	
Fahrweg Lkw					63,0	85,1	0	0	-42,4	1,2	0,0	-0,2	0,8	44,5	-5,1	0,0		39,4	
Fahrweg Transporter					53,0	71,3	0	0	-44,3	0,7	0,0	-0,3	0,0	27,3	-7,3	0,0		20,1	
Fahrweg Transporter					53,0	70,3	0	0	-39,7	1,1	0,0	-0,2	0,0	31,5	-7,3	0,0		24,2	
Kälteanlage					76,0	76,0	0	0	-52,7	1,0	-2,5	-1,6	4,2	24,5	0,0	0,0	0,0	24,5	
Kundenparkplatz					72,1	105,5	0	0	-42,2	1,1	-0,1	-0,3	0,6	64,5	-10,0	0,0	0,0	54,5	
Lüftungsanlage					56,0	56,0	0	0	-52,9	1,0	-15,4	-0,5	0,0	-11,7	-0,6	0,0	0,0	-12,3	
Mitarbeiterparkplatz					55,2	73,0	0	0	-53,0	0,5	-10,0	-0,4	1,2	11,3	-7,0	-3,0	0,0	4,3	
Rangieren Transporter					61,8	80,3	0	0	-46,9	0,5	0,0	-0,5	2,1	35,6	-7,3	0,0	0,0	28,3	
Terrasse Backshop					64,5	72,8	6	0	-47,1	1,0	0,0	-0,3	2,3	28,7	0,0	0,0	0,0	34,7	
Verladehalle - Dach		84,2	45,0	36,4	59,5	0	0	-48,8	1,6	-4,6	-0,2	0,3	7,8	-12,0	0,0	0,0	0,0	-4,3	
Verladehalle - Dach		100,3	45,0	56,2	79,3	0	0	-48,8	1,0	-4,7	-0,1	0,2	26,9	-12,0	0,0	0,0	0,0	14,9	
Verladehalle - Dach		90,3	45,0	42,5	65,6	0	0	-48,8	1,6	-4,6	-0,2	0,3	13,9	-12,0	0,0	0,0	0,0	1,8	
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0	38,2	49,7	0	0	-47,5	0,9	-1,7	-0,2	0,2	4,4	-12,0	0,0	0,0	0,0	-7,6	
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0	59,1	73,7	0	0	-47,5	0,4	-1,4	-0,1	0,4	28,5	-12,0	0,0	0,0	0,0	16,5	
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0	44,3	58,9	0	0	-47,5	0,7	-1,0	-0,2	0,4	14,4	-12,0	0,0	0,0	0,0	2,4	
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0	79,2	90,9	0	0	-47,5	1,3	0,0	-0,4	0,6	47,8	-19,8	0,0	0,0	0,0	28,0	
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0	81,6	93,3	0	0	-47,5	0,6	-0,3	-0,2	0,5	49,4	-12,0	0,0	0,0	0,0	37,4	
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0	85,3	97,0	0	0	-47,5	1,3	0,0	-0,4	0,6	53,9	-24,5	0,0	0,0	0,0	29,3	
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0	44,0	63,3	0	0	-48,8	0,7	-2,6	-0,2	0,1	15,4	-12,0	0,0	0,0	0,0	3,4	
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0	59,1	78,4	0	0	-48,8	0,3	-2,8	-0,1	0,0	30,1	-12,0	0,0	0,0	0,0	18,0	
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0	49,1	68,4	0	0	-48,8	0,3	-2,8	-0,1	0,0	20,1	-12,0	0,0	0,0	0,0	8,0	
Verladung Backshop					69,2	87,7	0	0	-46,9	0,4	0,0	-0,3	1,8	42,8	-7,3	0,0	0,0	35,5	
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5	51,8	0	0	-53,3	0,3	-10,5	-0,3	0,0	-11,9	-0,9	3,0	0,0	0,0	-12,8

Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik

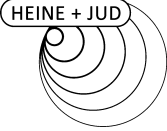


## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

**A 7**

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hauptstraße 19	1.OG	SW	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	54,4 dB(A)	LrN	17,7 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	73,8 dB(A)	LN,max	37,6 dB(A)		
Einkaufswagenbox					81,8	92,8	0	0	-44,2	1,7	-19,0	-1,1	12,5	42,7	0,0		0,0		42,7	
Fahrtweg Kühlaggregat					62,0	84,1	0	0	-40,1	1,9	-3,4	-0,1	0,2	42,7	-12,0		0,0		30,6	
Fahrtweg Lkw					63,0	85,1	0	0	-40,2	1,3	-3,9	-0,2	0,9	43,1	-5,1		0,0		38,0	
Fahrtweg Transporter					53,0	71,3	0	0	-43,7	0,7	-2,8	-0,3	0,0	25,2	-7,3		0,0		17,9	
Fahrtweg Transporter					53,0	70,3	0	0	-37,6	1,2	-3,1	-0,2	0,5	31,1	-7,3		0,0		23,9	
Kälteanlage					76,0	76,0	0	0	-50,4	1,1	-15,4	-0,2	6,5	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	17,6
Kundenparkplatz					72,1	105,5	0	0	-39,3	1,3	-4,1	-0,2	0,7	63,9	-10,0		0,0		53,9	
Lüftungsanlage					56,0	56,0	0	0	-50,7	1,1	-22,0	-0,5	0,0	-16,0	-0,6		0,0		-16,6	
Mitarbeiterparkplatz					55,2	73,0	0	0	-50,9	0,6	-17,9	-0,2	0,9	5,6	-7,0	-3,0	0,0	0,0	-1,4	2,6
Rangieren Transporter					61,8	80,3	0	0	-42,7	0,8	-15,0	-0,1	3,7	27,0	-7,3		0,0		19,7	
Terrasse Backshop					64,5	72,8	6	0	-42,8	1,2	-16,1	-0,1	1,3	16,2	0,0		0,0		22,2	
Verladehalle - Dach		84,2	45,0	36,4	59,5	0	0	-45,1	1,6	-12,5	-0,1	0,5	4,0	-12,0		0,0		-8,0		
Verladehalle - Dach		100,3	45,0	56,2	79,3	0	0	-45,1	1,2	-10,1	0,0	0,3	25,6	-12,0		0,0		13,5		
Verladehalle - Dach		90,3	45,0	42,5	65,6	0	0	-45,1	1,6	-12,5	-0,1	0,5	10,1	-12,0		0,0		-1,9		
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0	38,2	49,7	0	0	-42,9	1,2	-11,8	0,0	0,4	-0,5	-12,0		0,0		-12,6		
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0	59,1	73,7	0	0	-43,0	0,8	-9,5	0,0	0,5	25,4	-12,0		0,0		13,3		
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0	44,3	58,9	0	0	-43,0	1,1	-11,5	0,0	0,5	8,9	-12,0		0,0		-3,2		
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0	79,2	90,9	0	0	-43,1	1,4	-16,2	-0,1	0,8	36,6	-19,8		0,0		16,8	-63,4	
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0	81,6	93,3	0	0	-43,1	0,9	-10,4	0,0	0,6	44,2	-12,0		0,0		32,2		
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0	85,3	97,0	0	0	-43,1	1,4	-16,2	-0,1	0,8	42,7	-24,5		0,0		18,2	-57,3	
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0	44,0	63,3	0	0	-45,0	1,0	-12,1	0,0	0,7	10,9	-12,0		0,0		-1,1		
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0	59,1	78,4	0	0	-45,0	0,7	-10,0	0,0	0,5	27,5	-12,0		0,0		15,4		
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0	49,1	68,4	0	0	-45,0	0,7	-10,0	0,0	0,5	17,5	-12,0		0,0		5,4		
Verladung Backshop					69,2	87,7	0	0	-42,7	0,8	-11,5	-0,1	2,0	36,3	-7,3		0,0		29,0	
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5	51,8	0	0	-51,2	0,4	-18,7	-0,2	1,5	-16,4	-0,9	3,0	0,0	0,0	-17,3	-13,4



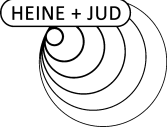
## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

**A 8**

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hauptstraße 19	1.OG	SO	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	58,7 dB(A)	LrN	28,6 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	75,3 dB(A)	LN,max	48,1 dB(A)		
Einkaufswagenbox					81,8	92,8	0	0	-43,1	1,7	0,0	-2,1	2,4	51,7	0,0	0,0			51,7	
Fahrweg Kühlaggregat					62,0	84,1	0	0	-39,0	1,9	-0,7	-0,1	0,2	46,4	-12,0	0,0			34,4	
Fahrweg Lkw					63,0	85,1	0	0	-39,0	1,3	0,0	-0,2	0,7	47,8	-5,1	0,0			42,8	
Fahrweg Transporter					53,0	71,3	0	0	-43,2	0,8	0,0	-0,3	0,0	28,6	-7,3	0,0			21,3	
Fahrweg Transporter					53,0	70,3	0	0	-36,6	1,2	0,0	-0,1	0,0	34,7	-7,3	0,0			27,5	
Kälteanlage					76,0	76,0	0	0	-49,9	1,1	-0,4	-0,9	2,6	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	28,5
Kundenparkplatz					72,1	105,5	0	0	-38,3	1,4	-1,6	-0,2	0,4	67,1	-10,0	0,0			57,1	
Lüftungsanlage					56,0	56,0	0	0	-50,2	1,1	-15,4	-0,4	0,0	-8,8	-0,6	0,0			-9,4	
Mitarbeiterparkplatz					55,2	73,0	0	0	-50,4	0,6	-9,5	-0,4	0,3	13,6	-7,0	-3,0	0,0	0,0	6,7	10,6
Rangieren Transporter					61,8	80,3	0	0	-41,3	0,9	0,0	-0,3	1,7	41,3	-7,3	0,0			34,1	
Terrasse Backshop					64,5	72,8	6	0	-41,5	1,3	0,0	-0,2	2,2	34,6	0,0	0,0			40,6	
Verladehalle - Dach		84,2	45,0	36,4	59,5	0	0	-44,0	1,6	-4,3	-0,1	0,0	12,8	-12,0	0,0			0,7		
Verladehalle - Dach		100,3	45,0	56,2	79,3	0	0	-44,0	1,2	-4,5	-0,1	0,0	32,0	-12,0	0,0			20,0		
Verladehalle - Dach		90,3	45,0	42,5	65,6	0	0	-44,0	1,6	-4,3	-0,1	0,0	18,9	-12,0	0,0			6,8		
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0	38,2	49,7	0	0	-41,6	1,2	-2,3	-0,1	0,3	10,1	-12,0	0,0			-1,9		
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0	59,1	73,7	0	0	-41,7	0,9	-2,7	0,0	0,9	34,1	-12,0	0,0			22,0		
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0	44,3	58,9	0	0	-41,7	1,1	-1,8	-0,1	0,8	20,2	-12,0	0,0			8,1		
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0	79,2	90,9	0	0	-41,8	1,4	-0,6	-0,3	1,1	53,7	-19,8	0,0			34,0	-46,3	
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0	81,6	93,3	0	0	-41,8	1,0	-1,6	-0,1	1,2	55,0	-12,0	0,0			42,9		
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0	85,3	97,0	0	0	-41,8	1,4	-0,6	-0,3	1,1	59,8	-24,5	0,0			35,3	-40,2	
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0	44,0	63,3	0	0	-43,9	1,0	-2,3	-0,1	0,0	20,9	-12,0	0,0			8,9		
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0	59,1	78,4	0	0	-43,9	0,7	-3,3	-0,1	0,0	34,8	-12,0	0,0			22,8		
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0	49,1	68,4	0	0	-43,9	0,7	-3,3	-0,1	0,0	24,8	-12,0	0,0			12,8		
Verladung Backshop					69,2	87,7	0	0	-41,3	0,9	-0,1	-0,2	1,4	48,4	-7,3	0,0			41,2	
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5	51,8	0	0	-50,7	0,4	-10,4	-0,2	0,0	-9,1	-0,9	3,0	0,0	0,0	-10,0	-6,1

Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

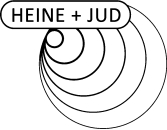
**A 9**

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hauptstraße 20	1.OG	NO	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	56,6 dB(A)	LrN	16,0 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	78,3 dB(A)	LN,max	37,8 dB(A)
Einkaufswagenbox					81,8	92,8	0	0	-47,5	1,6	0,0	-3,0	2,5	46,5	0,0	0,0		46,5
Fahrweg Kühlaggregat					62,0	84,1	0	0	-41,0	1,9	0,0	-0,1	0,1	45,0	-12,0	0,0		33,0
Fahrweg Lkw					63,0	85,1	0	0	-41,1	1,3	0,0	-0,2	0,6	45,7	-5,1	0,0		40,6
Fahrweg Transporter					53,0	71,3	0	0	-41,8	0,9	0,0	-0,2	0,0	30,2	-7,3	0,0		22,9
Fahrweg Transporter					53,0	70,3	0	0	-38,8	1,2	0,0	-0,2	0,0	32,5	-7,3	0,0		25,3
Kälteanlage					76,0	76,0	0	0	-53,0	1,0	-9,0	-0,4	0,9	15,6	0,0	0,0	0,0	15,6
Kundenparkplatz					72,1	105,5	0	0	-41,1	1,2	0,0	-0,2	0,5	65,8	-10,0	0,0	0,0	55,8
Lüftungsanlage					56,0	56,0	0	0	-53,1	1,0	-16,0	-0,5	0,0	-12,5	-0,6	0,0	0,0	-13,1
Mitarbeiterparkplatz					55,2	73,0	0	0	-53,3	0,5	-12,5	-0,2	0,3	7,9	-7,0	-3,0	0,0	0,9
Rangieren Transporter					61,8	80,3	0	0	-47,0	0,5	0,0	-0,5	2,3	35,6	-7,3	0,0	0,0	28,3
Terrasse Backshop					64,5	72,8	6	0	-47,3	1,0	0,0	-0,3	2,4	28,6	0,0	0,0	0,0	34,6
Verladehalle - Dach		84,2	45,0		36,4	59,5	0	0	-49,2	1,6	-4,6	-0,2	0,4	7,5	-12,0	0,0	0,0	-4,6
Verladehalle - Dach		100,3	45,0		56,2	79,3	0	0	-49,2	1,0	-4,7	-0,1	0,2	26,5	-12,0	0,0	0,0	14,5
Verladehalle - Dach		90,3	45,0		42,5	65,6	0	0	-49,2	1,6	-4,6	-0,2	0,4	13,6	-12,0	0,0	0,0	1,5
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0		38,2	49,7	0	0	-47,9	0,9	0,0	-0,2	0,4	5,9	-12,0	0,0	0,0	-6,1
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0		59,1	73,7	0	0	-47,9	0,4	0,0	-0,1	0,1	29,3	-12,0	0,0	0,0	17,2
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0		44,3	58,9	0	0	-47,9	0,7	0,0	-0,2	0,3	14,8	-12,0	0,0	0,0	2,8
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0		79,2	90,9	0	0	-47,8	1,3	0,0	-0,5	0,8	47,7	-19,8	0,0	0,0	27,9
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0		81,6	93,3	0	0	-47,9	0,6	0,0	-0,2	0,3	49,2	-12,0	0,0	0,0	37,1
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0		85,3	97,0	0	0	-47,8	1,3	0,0	-0,5	0,9	53,8	-24,5	0,0	0,0	29,3
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0		44,0	63,3	0	0	-49,3	0,6	-5,5	-0,1	0,3	12,2	-12,0	0,0	0,0	0,2
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0		59,1	78,4	0	0	-49,3	0,3	-4,8	-0,1	0,1	27,6	-12,0	0,0	0,0	15,6
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0		49,1	68,4	0	0	-49,3	0,3	-4,8	-0,1	0,1	17,6	-12,0	0,0	0,0	5,6
Verladung Backshop					69,2	87,7	0	0	-47,0	0,4	0,0	-0,3	2,0	42,8	-7,3	0,0	0,0	35,5
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5	51,8	0	0	-53,5	0,3	-11,5	-0,3	1,0	-12,2	-0,9	3,0	0,0	-13,1

Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



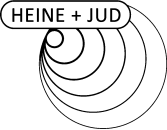


## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

**A 10**

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hauptstraße 22	1.OG	NO	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	54,8 dB(A)	LrN	12,3 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	77,4 dB(A)	LN,max	33,5 dB(A)	
Einkaufswagenbox					81,8	92,8	0	0	-48,6	1,6	0,0	-3,3	3,2	45,8	0,0	0,0	45,8		
Fahrtweg Kühlregal					62,0	84,1	0	0	-42,6	1,8	0,0	-0,1	0,1	43,4	-12,0	0,0	31,3		
Fahrtweg Lkw					63,0	85,1	0	0	-42,7	1,3	0,0	-0,2	0,6	44,1	-5,1	0,0	39,0		
Fahrtweg Transporter					53,0	71,3	0	0	-40,4	1,1	0,0	-0,2	0,0	31,8	-7,3	0,0	24,6		
Fahrtweg Transporter					53,0	70,3	0	0	-44,6	0,7	0,0	-0,4	0,0	26,0	-7,3	0,0	18,7		
Kälteanlage					76,0	76,0	0	0	-53,8	1,0	-14,1	-0,5	3,0	11,6	0,0	0,0	11,6	11,6	
Kundenparkplatz					72,1	105,5	0	0	-42,9	1,1	0,0	-0,3	0,5	63,9	-10,0	0,0	53,9		
Lüftungsanlage					56,0	56,0	0	0	-53,9	1,0	-16,0	-0,6	0,0	-13,4	-0,6	0,0	-14,0		
Mitarbeiterparkplatz					55,2	73,0	0	0	-54,1	0,5	-12,9	-0,3	0,4	6,7	-7,0	-3,0	-0,3	3,7	
Rangieren Transporter					61,8	80,3	0	0	-48,5	0,4	0,0	-0,6	3,2	34,9	-7,3	0,0	27,7		
Terrasse Backshop					64,5	72,8	6	0	-48,9	1,0	0,0	-0,4	3,3	27,7	0,0	0,0	33,7		
Verladehalle - Dach		84,2	45,0	36,4	59,5	0	0	-50,6	1,6	-4,7	-0,2	1,2	6,8	-12,0	0,0	-5,3			
Verladehalle - Dach		100,3	45,0	56,2	79,3	0	0	-50,6	1,0	-4,7	-0,1	0,7	25,5	-12,0	0,0	13,5			
Verladehalle - Dach		90,3	45,0	42,5	65,6	0	0	-50,6	1,6	-4,7	-0,2	1,2	12,9	-12,0	0,0	0,8			
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0	38,2	49,7	0	0	-49,6	0,8	-0,1	-0,2	1,0	4,7	-12,0	0,0	-7,4			
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0	59,1	73,7	0	0	-49,5	0,3	0,0	-0,1	0,5	27,9	-12,0	0,0	15,8			
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0	44,3	58,9	0	0	-49,5	0,8	0,0	-0,2	0,8	13,8	-12,0	0,0	1,7			
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0	79,2	90,9	0	0	-49,5	1,3	0,0	-0,5	0,9	46,0	-19,8	0,0	26,3	-54,0		
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0	81,6	93,3	0	0	-49,5	0,5	0,0	-0,2	0,3	47,4	-12,0	0,0	35,4			
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0	85,3	97,0	0	0	-49,5	1,2	-0,6	-0,5	1,0	51,6	-24,5	0,0	27,1	-48,4		
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0	44,0	63,3	0	0	-50,8	0,5	-8,7	-0,1	2,1	9,3	-12,0	0,0	-2,7			
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0	59,1	78,4	0	0	-50,8	0,2	-7,4	-0,1	0,5	23,9	-12,0	0,0	11,8			
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0	49,1	68,4	0	0	-50,8	0,2	-7,4	-0,1	0,5	13,9	-12,0	0,0	1,8			
Verladung Backshop					69,2	87,7	0	0	-48,5	0,3	0,0	-0,4	3,1	42,3	-7,3	0,0	35,0		
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5	51,8	0	0	-54,3	0,3	-11,6	-0,3	1,3	-12,9	-0,9	3,0	0,0	-13,8	-9,9



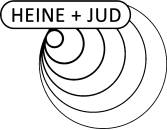
## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

A 11

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hauptstraße 24	2.OG	NO	RW,T	60	dB(A)	RW,N	45	dB(A)	LrT	52,8	dB(A)	LrN	14,2	dB(A)	RW,T,max	90	dB(A)	RW,N,max	65	dB(A)	LT,max	72,2	dB(A)	LN,max	34,6	dB(A)	
Einkaufswagenbox					81,8		92,8		0	0	-49,2		1,6	-0,6	-3,9	5,1	45,8	0,0						0,0	45,8		
Fahrweg Kühlaggregat					62,0		84,1		0	0	-44,9		1,8	-0,2	-0,1	0,1	40,8	-12,0						0,0	28,7		
Fahrweg Lkw					63,0		85,1		0	0	-45,0		1,1	-0,2	-0,3	0,6	41,4	-5,1						0,0	36,3		
Fahrweg Transporter					53,0		71,3		0	0	-42,9		0,9	-0,3	-0,3	0,1	28,8	-7,3						0,0	21,5		
Fahrweg Transporter					53,0		70,3		0	0	-46,4		0,6	0,0	-0,4	0,0	24,1	-7,3						0,0	16,8		
Kälteanlage					76,0		76,0		0	0	-54,2		1,1	-14,6	-0,5	5,9	13,7	0,0	0,0				0,0	0,0	13,7	13,7	
Kundenparkplatz					72,1		105,5		0	0	-44,7		1,2	-0,5	-0,3	0,4	61,5	-10,0					0,0	0,0	51,5		
Lüftungsanlage					56,0		56,0		0	0	-54,2		1,1	-15,9	-0,6	0,0	-13,6	-0,6						0,0	-14,2		
Mitarbeiterparkplatz					55,2		73,0		0	0	-54,4		0,8	-12,4	-0,2	1,0	7,7	-7,0	-3,0				0,0	0,0	0,7	4,7	
Rangieren Transporter					61,8		80,3		0	0	-49,2		0,4	0,0	-0,6	2,5	33,4	-7,3						0,0	26,2		
Terrasse Backshop					64,5		72,8		6	0	-49,6		0,9	0,0	-0,4	2,5	26,2	0,0						0,0	32,2		
Verladehalle - Dach		84,2	45,0		36,4		59,5		0	0	-51,2		1,6	-4,3	-0,2	0,9	6,2	-12,0						0,0	-5,8		
Verladehalle - Dach		100,3	45,0		56,2		79,3		0	0	-51,2		1,2	-4,5	-0,1	0,4	25,0	-12,0						0,0	13,0		
Verladehalle - Dach		90,3	45,0		42,5		65,6		0	0	-51,2		1,6	-4,3	-0,2	0,9	12,3	-12,0						0,0	0,3		
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0		38,2		49,7		0	0	-50,3		0,9	-0,1	-0,2	0,0	3,0	-12,0						0,0	-9,0		
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0		59,1		73,7		0	0	-50,2		0,6	0,0	-0,1	0,0	26,9	-12,0						0,0	14,9		
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0		44,3		58,9		0	0	-50,2		0,9	0,0	-0,2	0,1	12,4	-12,0						0,0	0,4		
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0		79,2		90,9		0	0	-50,2		1,3	0,0	-0,6	0,7	45,0	-19,8						0,0	25,3	-55,0	
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0		81,6		93,3		0	0	-50,2		0,7	-0,8	-0,2	0,1	45,9	-12,0						0,0	33,9		
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0		85,3		97,0		0	0	-50,2		1,2	-1,0	-0,6	0,8	50,3	-24,5						0,0	25,7	-49,7	
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0		44,0		63,3		0	0	-51,4		0,6	-9,3	-0,1	1,5	7,6	-12,0						0,0	-4,4		
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0		59,1		78,4		0	0	-51,4		0,5	-7,9	-0,1	0,2	22,7	-12,0						0,0	10,7		
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0		49,1		68,4		0	0	-51,4		0,5	-7,9	-0,1	0,2	12,7	-12,0						0,0	0,7		
Verladung Backshop					69,2		87,7		0	0	-49,2		0,4	0,0	-0,4	2,1	40,6	-7,3						0,0	33,3		
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5		51,8		0	0	-54,6		0,3	-11,1	-0,3	3,0	-10,9	-0,9					3,0	0,0	0,0	-11,8	-7,9

Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



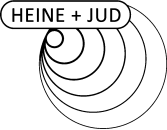
## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

**A 12**

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hauptstraße 25	1.OG	SW	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	50,4 dB(A)	LrN	7,0 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	76,4 dB(A)	LN,max	28,4 dB(A)		
Einkaufswagenbox					81,8	92,8	0	0	-47,2	1,6	-21,6	-1,7	18,5	42,5	0,0	0,0		42,5		
Fahrweg Kühlaggregat					62,0	84,1	0	0	-41,2	1,9	-5,5	0,0	1,2	40,4	-12,0	0,0		28,4		
Fahrweg Lkw					63,0	85,1	0	0	-41,3	1,3	-7,9	-0,1	3,0	40,1	-5,1	0,0		35,1		
Fahrweg Transporter					53,0	71,3	0	0	-38,6	1,2	-7,1	-0,1	2,7	29,3	-7,3	0,0		22,0		
Fahrweg Transporter					53,0	70,3	0	0	-44,5	0,7	-12,4	-0,2	0,1	14,1	-7,3	0,0		6,8		
Kälteanlage					76,0	76,0	0	0	-53,2	1,0	-21,2	-0,6	3,8	5,9	0,0	0,0	0,0	5,9	5,9	
Kundenparkplatz					72,1	105,5	0	0	-40,5	1,3	-9,1	-0,1	2,2	59,4	-10,0	0,0	0,0	49,4		
Lüftungsanlage					56,0	56,0	0	0	-53,2	1,0	-21,8	-0,6	0,0	-18,5	-0,6	0,0	0,0	-19,1		
Mitarbeiterparkplatz					55,2	73,0	0	0	-53,4	0,5	-18,6	-0,3	1,9	3,2	-7,0	-3,0	0,0	-3,8	0,2	
Rangieren Transporter					61,8	80,3	0	0	-47,3	0,5	-16,5	-0,2	13,8	30,5	-7,3	0,0	0,0	23,2		
Terrasse Backshop					64,5	72,8	6	0	-47,8	1,0	-17,3	-0,2	15,7	24,1	0,0	0,0	0,0	30,1		
Verladehalle - Dach		84,2	45,0	36,4	59,5	0	0	-49,8	1,6	-12,4	-0,1	3,5	2,3	-12,0	0,0	0,0	-9,7			
Verladehalle - Dach		100,3	45,0	56,2	79,3	0	0	-49,8	1,0	-10,0	-0,1	1,2	21,7	-12,0	0,0	0,0	9,7			
Verladehalle - Dach		90,3	45,0	42,5	65,6	0	0	-49,8	1,6	-12,4	-0,1	3,5	8,4	-12,0	0,0	0,0	-3,6			
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0	38,2	49,7	0	0	-48,8	0,9	-11,2	-0,1	0,4	-6,2	-12,0	0,0	0,0	-18,2			
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0	59,1	73,7	0	0	-48,7	0,4	-9,1	0,0	0,1	19,3	-12,0	0,0	0,0	7,3			
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0	44,3	58,9	0	0	-48,7	0,8	-11,2	-0,1	0,3	3,1	-12,0	0,0	0,0	-9,0			
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0	79,2	90,9	0	0	-48,6	1,2	-17,4	-0,2	1,2	30,1	-19,8	0,0	0,0	10,3	-69,9		
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0	81,6	93,3	0	0	-48,6	0,6	-11,4	-0,1	0,2	37,0	-12,0	0,0	0,0	25,0			
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0	85,3	97,0	0	0	-48,6	1,2	-17,4	-0,2	1,2	36,2	-24,5	0,0	0,0	11,7	-63,8		
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0	44,0	63,3	0	0	-50,0	0,6	-17,1	-0,1	0,8	0,5	-12,0	0,0	0,0	-11,6			
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0	59,1	78,4	0	0	-50,0	0,3	-15,4	-0,1	0,2	16,4	-12,0	0,0	0,0	4,4			
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0	49,1	68,4	0	0	-50,0	0,3	-15,4	-0,1	0,2	6,4	-12,0	0,0	0,0	-5,6			
Verladung Backshop					69,2	87,7	0	0	-47,3	0,4	-12,7	-0,1	8,9	36,9	-7,3	0,0	0,0	29,6		
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5	51,8	0	0	-53,6	0,3	-18,5	-0,3	4,1	-16,2	-0,9	3,0	0,0	0,0	-17,1	-13,2

Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



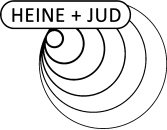
## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

**A 13**

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hildastraße 32	EG	NW	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	41,1 dB(A)	LrN	23,4 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	56,8 dB(A)	LN,max	50,0 dB(A)		
Einkaufswagenbox					81,8	92,8	0	0	-51,3	1,6	-22,8	-2,6	12,2	29,9	0,0	0,0		29,9		
Fahrweg Kühlaggregat					62,0	84,1	0	0	-53,0	1,3	-2,8	-0,2	0,1	29,6	-12,0	0,0		17,5		
Fahrweg Lkw					63,0	85,1	0	0	-53,0	1,0	-4,7	-0,8	0,8	28,4	-5,1	0,0		23,4		
Fahrweg Transporter					53,0	71,3	0	0	-52,7	0,6	-3,2	-0,8	0,2	15,4	-7,3	0,0		8,2		
Fahrweg Transporter					53,0	70,3	0	0	-53,6	0,8	-4,2	-0,9	0,0	12,3	-7,3	0,0		5,0		
Kälteanlage					76,0	76,0	0	0	-50,4	0,8	-15,6	-0,3	7,7	18,2	0,0	0,0	0,0	18,2		
Kundenparkplatz					72,1	105,5	0	0	-53,1	1,2	-2,7	-0,7	0,4	50,5	-10,0	0,0	0,0	40,5		
Lüftungsanlage					56,0	56,0	0	0	-49,8	0,8	0,0	-0,9	0,0	6,2	-0,6	0,0	0,0	5,6		
Mitarbeiterparkplatz					55,2	73,0	0	0	-49,8	0,8	0,0	-0,7	1,5	24,8	-7,0	-3,0	0,0	17,8		
Rangieren Transporter					61,8	80,3	0	0	-51,9	0,6	-17,4	-0,4	3,0	14,2	-7,3	0,0	0,0	7,0		
Terrasse Backshop					64,5	72,8	6	0	-51,9	0,8	-20,7	-0,4	1,0	1,6	0,0	0,0	0,0	7,6		
Verladehalle - Dach			84,2	45,0	36,4	59,5	0	0	-51,5	1,2	-4,6	-0,2	0,1	4,4	-12,0	0,0	0,0	-7,6		
Verladehalle - Dach		100,3	45,0	56,2	79,3	0	0	-51,5	0,5	-4,4	-0,1	0,0	0,0	23,8	-12,0	0,0	0,0	11,8		
Verladehalle - Dach		90,3	45,0	42,5	65,6	0	0	-51,5	1,2	-4,6	-0,2	0,1	10,5	-12,0	0,0	0,0	0,0	-1,5		
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0	38,2	49,7	0	0	-52,2	0,5	-13,1	-0,1	0,0	-12,3	-12,0	0,0	0,0	0,0	-24,4		
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0	59,1	73,7	0	0	-52,1	-0,1	-12,9	-0,1	0,0	11,5	-12,0	0,0	0,0	0,0	-0,5		
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0	44,3	58,9	0	0	-52,1	0,4	-14,7	-0,1	0,0	-4,6	-12,0	0,0	0,0	0,0	-16,7		
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0	79,2	90,9	0	0	-52,0	1,1	-21,2	-0,4	1,2	22,5	-19,8	0,0	0,0	0,0	2,7		
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0	81,6	93,3	0	0	-52,0	0,3	-15,5	-0,1	0,1	29,0	-12,0	0,0	0,0	0,0	17,0		
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0	85,3	97,0	0	0	-52,0	1,1	-21,3	-0,4	1,2	28,6	-24,5	0,0	0,0	0,0	4,0		
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0	44,0	63,3	0	0	-51,7	0,4	-14,6	-0,1	0,6	0,8	-12,0	0,0	0,0	0,0	-11,3		
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0	59,1	78,4	0	0	-51,8	-0,1	-12,9	-0,1	0,1	16,6	-12,0	0,0	0,0	0,0	4,6		
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0	49,1	68,4	0	0	-51,7	-0,1	-12,9	-0,1	0,1	6,6	-12,0	0,0	0,0	0,0	-5,4		
Verladung Backshop					69,2	87,7	0	0	-51,9	0,0	-12,7	-0,2	1,6	24,6	-7,3	0,0	0,0	17,3		
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5	51,8	0	0	-49,8	0,4	0,0	-0,6	0,0	1,8	-0,9	3,0	0,0	0,0	0,9	4,8

Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung werktags

**A 14**

Schallquelle	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hildastraße 32	EG	SW	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	41,3 dB(A)	LrN	22,6 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	56,9 dB(A)	LN,max	49,3 dB(A)
Einkaufswagenbox					81,8	92,8	0	0	0	-51,1	1,6	-22,4	-2,5	9,2	27,6	0,0	0,0	27,6
Fahrrag Kühlaggregat					62,0	84,1	0	0	0	-52,7	1,3	-2,6	-0,2	0,0	29,9	-12,0	0,0	17,9
Fahrrag Lkw					63,0	85,1	0	0	0	-52,7	0,9	-4,3	-0,8	0,6	28,8	-5,1	0,0	23,8
Fahrrag Transporter					53,0	71,3	0	0	0	-52,4	0,6	-3,4	-0,7	0,0	15,3	-7,3	0,0	8,1
Fahrrag Transporter					53,0	70,3	0	0	0	-53,4	0,7	-3,2	-0,9	0,2	13,6	-7,3	0,0	6,4
Kälteanlage					76,0	76,0	0	0	0	-50,6	0,8	-16,2	-0,3	8,2	17,9	0,0	0,0	17,9
Kundenparkplatz					72,1	105,5	0	0	0	-52,8	1,2	-2,5	-0,7	0,3	50,9	-10,0	0,0	40,9
Lüftungsanlage					56,0	56,0	0	0	0	-50,0	0,8	0,0	-0,9	0,0	5,9	-0,6	0,0	5,3
Mitarbeiterparkplatz					55,2	73,0	0	0	0	-50,1	0,8	0,0	-0,7	0,6	23,7	-7,0	-3,0	16,7
Rangieren Transporter					61,8	80,3	0	0	0	-51,7	0,5	-16,8	-0,4	4,5	16,4	-7,3	0,0	9,1
Terrasse Backshop					64,5	72,8	6	0	0	-51,8	0,8	-20,4	-0,4	3,2	4,3	0,0	0,0	10,3
Verladehalle - Dach			84,2	45,0	36,4	59,5	0	0	0	-51,4	1,2	-4,7	-0,2	0,1	4,5	-12,0	0,0	-7,6
Verladehalle - Dach		100,3	45,0	56,2	79,3	0	0	0	0	-51,5	0,5	-4,4	-0,1	0,0	23,9	-12,0	0,0	11,8
Verladehalle - Dach		90,3	45,0	42,5	65,6	0	0	0	0	-51,4	1,2	-4,7	-0,2	0,1	10,6	-12,0	0,0	-1,5
Verladehalle - Süd - Fassade		84,2	43,0	38,2	49,7	0	0	0	0	-52,1	0,5	-13,0	-0,1	0,0	-12,1	-12,0	0,0	-24,2
Verladehalle - Süd - Fassade		100,3	43,0	59,1	73,7	0	0	0	0	-52,0	-0,1	-12,8	-0,1	0,0	11,8	-12,0	0,0	-0,3
Verladehalle - Süd - Fassade		90,3	43,0	44,3	58,9	0	0	0	0	-52,0	0,4	-14,6	-0,1	0,0	-4,4	-12,0	0,0	-16,5
Verladehalle - Süd - Tor		84,2	0,0	79,2	90,9	0	0	0	0	-51,9	1,1	-21,2	-0,4	1,1	22,6	-19,8	0,0	2,8
Verladehalle - Süd - Tor		100,3	15,0	81,6	93,3	0	0	0	0	-51,9	0,3	-15,4	-0,1	0,1	29,3	-12,0	0,0	17,3
Verladehalle - Süd - Tor		90,3	0,0	85,3	97,0	0	0	0	0	-51,9	1,1	-21,2	-0,4	1,1	28,6	-24,5	0,0	4,1
Verladehalle - West - Fassade		90,0	43,0	44,0	63,3	0	0	0	0	-51,7	0,4	-14,6	-0,1	0,7	0,8	-12,0	0,0	-11,2
Verladehalle - West - Fassade		100,3	43,0	59,1	78,4	0	0	0	0	-51,7	-0,1	-12,9	-0,1	0,1	16,7	-12,0	0,0	4,6
Verladehalle - West - Fassade		90,3	43,0	49,1	68,4	0	0	0	0	-51,7	-0,1	-12,9	-0,1	0,1	6,7	-12,0	0,0	-5,4
Verladung Backshop					69,2	87,7	0	0	0	-51,7	0,0	-12,2	-0,2	2,1	25,7	-7,3	0,0	18,4
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz					47,5	51,8	0	0	0	-50,1	0,4	0,0	-0,6	0,0	1,5	-0,9	3,0	0,6

Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



### Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

#### Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996

Luftabsorption: ISO 9613

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg ( $A_{bar}=Dz-Max(A_{gr},0)$ ) statt Glg (12) ( $A_{bar}=Dz-A_{gr}$ ) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr.  $C_0(6-22h)[dB]=0,0$ ;  $C_0(22-6h)[dB]=0,0$ ;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter:  $C_2=20,0$

Zerlegungsparameter:

Faktor Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996

Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007

Luftabsorption: ISO 9613

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg ( $A_{bar}=Dz-Max(A_{gr},0)$ ) statt Glg (12) ( $A_{bar}=Dz-A_{gr}$ ) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

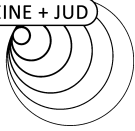
Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr.  $C_0(6-22h)[dB]=0,0$ ;  $C_0(22-6h)[dB]=0,0$ ;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein



Beugungsparameter: C2=20,0  
 Zerlegungsparameter:  
 Faktor Abst./Durchmesser 8  
 Minimale Distanz [m] 1 m  
 Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB  
 Max. Iterationszahl 4

**Minderung**

Bewuchs: ISO 9613-2  
 Bebauung: ISO 9613-2  
 Industriegelände: ISO 9613-2

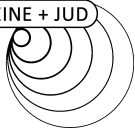
Bewertung: TA-Lärm - Sonntag  
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

**Geometriedaten**

ohne Lärmschutz sonntags.sit 16.05.2017 13:55:40

- enthält:

IO001 alle Immissionsorte.geo	16.05.2017 11:23:34
L001 Grundlagen.geo	03.04.2017 10:17:30
L002 Planung.geo	03.04.2017 10:17:30
Q002 ohne Lärmschutz sonntags.geo	16.05.2017 13:53:28
R001 Bestand.geo	16.05.2017 09:52:58
R002 Marktgebäude.geo	08.05.2017 10:56:16
RG001 gesamt.geo	03.04.2017 10:15:38
T001 Allgemein.geo	03.04.2017 08:05:08
RDGM0001.dgm	03.04.2017 10:14:54

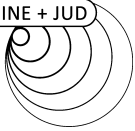
**Legende**

Name		Name der Schallquelle
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz



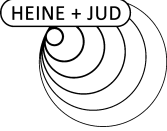


Name	L'w	Lw	KI	KT	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Ausfahrt Parkplatz	47,5	61,3	0	0	46,2	50,2	52,2	54,2	56,2	54,2	49,2	41,2
Kunden-Parkplatz Backshop	57,6	88,1	0	0	71,4	83,0	75,5	80,0	80,1	80,5	77,8	71,6
Mitarbeiterparkplatz Backshop	55,2	73,0	0	0	56,4	68,0	60,5	65,0	65,1	65,5	62,8	56,6
Terrasse Backshop	64,5	72,8	6	0	30,8	35,8	47,8	67,8	69,8	64,8	56,8	39,8
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz	47,5	51,8	0	0	36,7	40,7	42,7	44,7	46,7	44,7	39,7	31,7
Zufahrt Parkplatz	47,5	62,7	0	0	47,6	51,6	53,6	55,6	57,6	55,6	50,6	42,6



### Legende

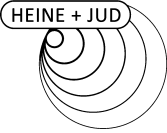
Schallquelle		Name der Schallquelle
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol\_site\_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
ZR (LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht



## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung sonntags

**A 20**

Schallquelle	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
<b>Hauptstraße 18</b> 1.OG    NO    RW,T 60 dB(A)    RW,N 45 dB(A)    LrT 40,7 dB(A)    RW,T,max 90 dB(A)    RW,N,max 65 dB(A)    LT,max 57,5 dB(A)																
Ausfahrt Parkplatz	47,5	61,3	0	0	-37,6	1,2	0,0	-0,1	0,2	25,0	7,0		0,0		32,0	
Kunden-Parkplatz Backshop	57,6	88,1	0	0	-45,0	0,9	-0,3	-0,4	0,8	44,1	-4,8		0,0		39,3	
Mitarbeiterparkplatz Backshop	55,2	73,0	0	0	-53,0	0,5	-11,6	-0,2	0,4	9,1	-12,0		0,0		-2,9	
Terrasse Backshop	64,5	72,8	6	0	-47,1	1,0	0,0	-0,3	2,4	28,7	-6,0		0,0		28,7	
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz	47,5	51,8	0	0	-53,3	0,3	-10,5	-0,3	0,0	-11,9	-6,0		0,0		-17,9	
Zufahrt Parkplatz	47,5	62,7	0	0	-43,0	0,9	0,0	-0,3	1,3	21,6	7,0		0,0		28,6	
<b>Hauptstraße 19</b> 1.OG    SO    RW,T 60 dB(A)    RW,N 45 dB(A)    LrT 45,9 dB(A)    RW,T,max 90 dB(A)    RW,N,max 65 dB(A)    LT,max 65,5 dB(A)																
Ausfahrt Parkplatz	47,5	61,3	0	0	-36,7	1,3	-0,3	-0,1	0,3	25,7	7,0		0,0		32,7	
Kunden-Parkplatz Backshop	57,6	88,1	0	0	-37,7	1,4	-1,9	-0,2	0,4	50,1	-4,8		0,0		45,3	
Mitarbeiterparkplatz Backshop	55,2	73,0	0	0	-50,4	0,6	-11,5	-0,2	0,5	12,1	-12,0		0,0		0,1	
Terrasse Backshop	64,5	72,8	6	0	-41,5	1,3	0,0	-0,2	2,2	34,6	-6,0		0,0		34,6	
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz	47,5	51,8	0	0	-50,7	0,4	-10,4	-0,2	0,0	-9,1	-6,0		0,0		-15,1	
Zufahrt Parkplatz	47,5	62,7	0	0	-43,5	0,8	0,0	-0,3	0,7	20,4	7,0		0,0		27,4	
<b>Hauptstraße 19</b> 1.OG    SW    RW,T 60 dB(A)    RW,N 45 dB(A)    LrT 38,3 dB(A)    RW,T,max 90 dB(A)    RW,N,max 65 dB(A)    LT,max 58,9 dB(A)																
Ausfahrt Parkplatz	47,5	61,3	0	0	-36,7	1,3	-1,0	-0,1	0,5	25,3	7,0		0,0		32,3	
Kunden-Parkplatz Backshop	57,6	88,1	0	0	-39,7	1,3	-9,6	-0,1	1,3	41,2	-4,8		0,0		36,5	
Mitarbeiterparkplatz Backshop	55,2	73,0	0	0	-50,9	0,6	-18,7	-0,2	0,7	4,5	-12,0		0,0		-7,5	
Terrasse Backshop	64,5	72,8	6	0	-42,8	1,2	-16,1	-0,1	1,3	16,2	-6,0		0,0		16,1	
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz	47,5	51,8	0	0	-51,2	0,4	-18,7	-0,2	0,0	-17,9	-6,0		0,0		-23,9	
Zufahrt Parkplatz	47,5	62,7	0	0	-43,6	0,8	-0,4	-0,3	1,1	20,3	7,0		0,0		27,3	
<b>Hauptstraße 20</b> EG      NO    RW,T 60 dB(A)    RW,N 45 dB(A)    LrT 41,5 dB(A)    RW,T,max 90 dB(A)    RW,N,max 65 dB(A)    LT,max 58,0 dB(A)																
Ausfahrt Parkplatz	47,5	61,3	0	0	-36,8	1,2	0,0	-0,1	0,1	25,8	7,0		0,0		32,8	
Kunden-Parkplatz Backshop	57,6	88,1	0	0	-44,8	1,0	0,0	-0,4	0,9	44,7	-4,8		0,0		40,0	
Mitarbeiterparkplatz Backshop	55,2	73,0	0	0	-53,3	1,2	-15,7	-0,2	0,2	5,3	-12,0		0,0		-6,6	
Terrasse Backshop	64,5	72,8	6	0	-47,3	0,9	0,0	-0,3	2,8	28,9	-6,0		0,0		28,8	
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz	47,5	51,8	0	0	-53,5	0,8	-14,5	-0,2	0,0	-15,5	-6,0		0,0		-21,5	
Zufahrt Parkplatz	47,5	62,7	0	0	-39,8	1,0	0,0	-0,2	0,7	24,5	7,0		0,0		31,5	
<b>Hauptstraße 22</b> 1.OG    NO    RW,T 60 dB(A)    RW,N 45 dB(A)    LrT 39,8 dB(A)    RW,T,max 90 dB(A)    RW,N,max 65 dB(A)    LT,max 55,2 dB(A)																
Ausfahrt Parkplatz	47,5	61,3	0	0	-43,4	0,8	0,0	-0,3	0,1	18,6	7,0		0,0		25,6	
Kunden-Parkplatz Backshop	57,6	88,1	0	0	-46,5	0,8	0,0	-0,5	1,2	43,1	-4,8		0,0		38,3	
Mitarbeiterparkplatz Backshop	55,2	73,0	0	0	-54,1	0,5	-13,0	-0,3	0,2	6,4	-12,0		0,0		-5,5	
Terrasse Backshop	64,5	72,8	6	0	-48,9	1,0	0,0	-0,4	3,8	28,3	-6,0		0,0		28,3	
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz	47,5	51,8	0	0	-54,3	0,3	-11,6	-0,3	0,0	-14,1	-6,0		0,0		-20,1	
Zufahrt Parkplatz	47,5	62,7	0	0	-38,6	1,2	0,0	-0,2	0,2	25,4	7,0		0,0		32,4	



## Schalltechnische Untersuchung Neubau eines Edeka in Kappel-Grafenhausen Ausbreitungsberechnung sonntags

**A 21**

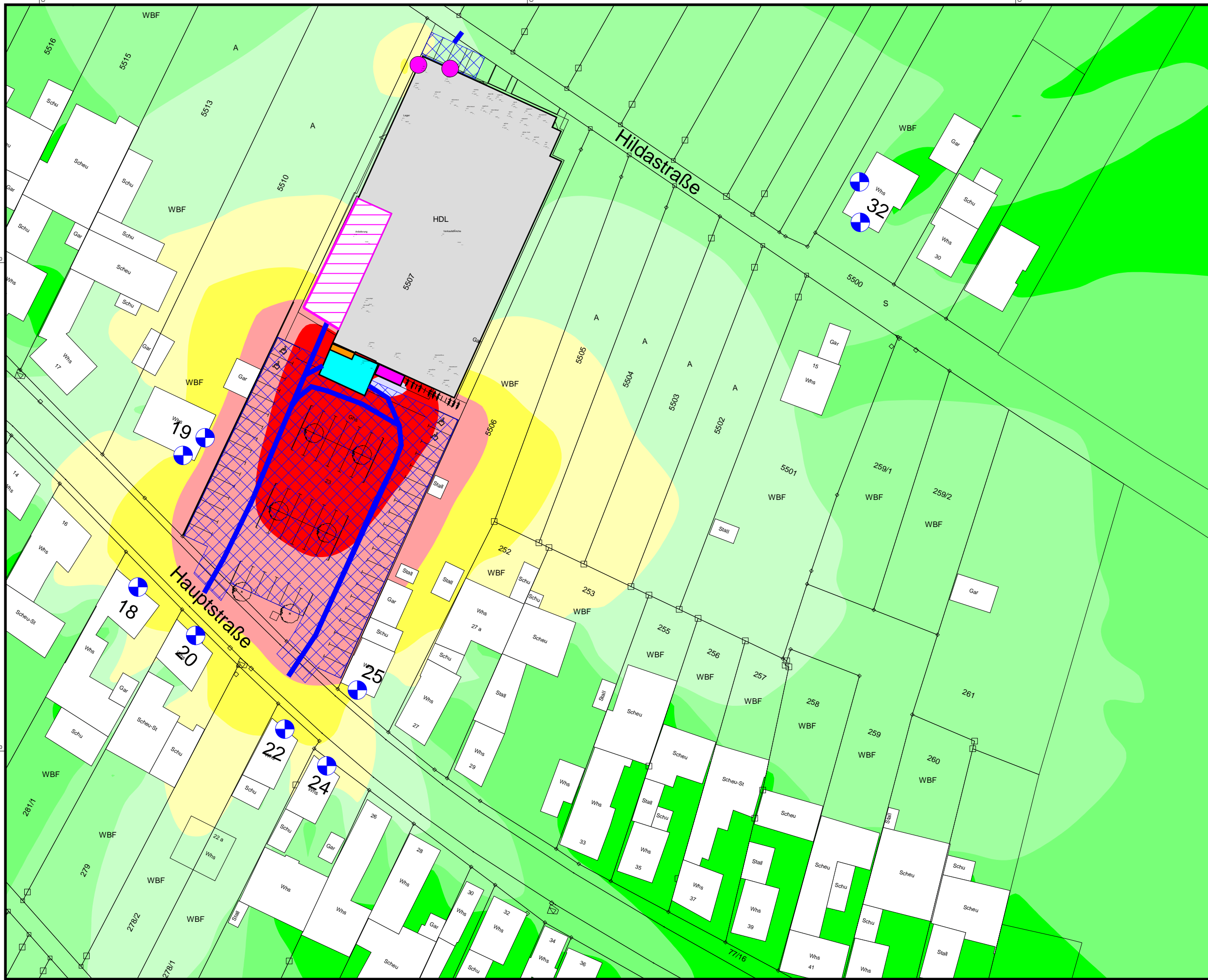
Schallquelle	L'w	Lw	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	ZR (LrN)	LrT	LrN
	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

Hauptstraße 24	2.OG	NO	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	37,9 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	53,3 dB(A)			
Ausfahrt Parkplatz				47,5	61,3	0	0	-45,3	0,8	0,0	-0,4	0,3	16,7	7,0	0,0		23,7
Kunden-Parkplatz Backshop				57,6	88,1	0	0	-47,5	1,0	-0,9	-0,5	1,1	41,4	-4,8	0,0		36,6
Mitarbeiterparkplatz Backshop				55,2	73,0	0	0	-54,4	0,8	-12,5	-0,2	0,3	7,0	-12,0	0,0		-5,0
Terrasse Backshop				64,5	72,8	6	0	-49,6	0,9	0,0	-0,4	2,6	26,3	-6,0	0,0		26,3
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz				47,5	51,8	0	0	-54,6	0,3	-11,2	-0,3	0,0	-13,9	-6,0	0,0		-19,9
Zufahrt Parkplatz				47,5	62,7	0	0	-41,3	1,1	0,0	-0,2	0,0	22,3	7,0	0,0		29,3

Hauptstraße 25	1.OG	SW	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	34,8 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	50,0 dB(A)			
Ausfahrt Parkplatz				47,5	61,3	0	0	-43,4	0,8	-10,0	-0,1	0,7	9,4	7,0	0,0		16,4
Kunden-Parkplatz Backshop				57,6	88,1	0	0	-45,0	0,9	-11,6	-0,1	5,1	37,4	-4,8	0,0		32,7
Mitarbeiterparkplatz Backshop				55,2	73,0	0	0	-53,4	0,5	-18,6	-0,3	2,0	3,3	-12,0	0,0		-8,6
Terrasse Backshop				64,5	72,8	6	0	-47,8	1,0	-17,3	-0,2	15,7	24,1	-6,0	0,0		24,1
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz				47,5	51,8	0	0	-53,6	0,3	-18,5	-0,3	0,0	-20,3	-6,0	0,0		-26,3
Zufahrt Parkplatz				47,5	62,7	0	0	-36,7	1,3	-7,5	-0,1	2,5	22,3	7,0	0,0		29,3

Hildastraße 32	EG	NW	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	28,9 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	50,0 dB(A)			
Ausfahrt Parkplatz				47,5	61,3	0	0	-54,3	0,9	-1,0	-0,9	0,7	6,8	7,0	0,0		13,8
Kunden-Parkplatz Backshop				57,6	88,1	0	0	-52,4	1,1	-3,1	-0,7	0,4	33,4	-4,8	0,0		28,6
Mitarbeiterparkplatz Backshop				55,2	73,0	0	0	-49,8	0,8	0,0	-0,7	1,5	24,8	-12,0	0,0		12,9
Terrasse Backshop				64,5	72,8	6	0	-51,9	0,8	-20,7	-0,4	1,6	2,1	-6,0	0,0		2,1
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz				47,5	51,8	0	0	-49,8	0,4	0,0	-0,6	0,0	1,8	-6,0	0,0		-4,2
Zufahrt Parkplatz				47,5	62,7	0	0	-53,7	0,9	-5,2	-0,6	0,3	4,4	7,0	0,0		11,3

Hildastraße 32	EG	SW	RW,T	60 dB(A)	RW,N	45 dB(A)	LrT	29,5 dB(A)	RW,T,max	90 dB(A)	RW,N,max	65 dB(A)	LT,max	49,3 dB(A)			
Ausfahrt Parkplatz				47,5	61,3	0	0	-54,1	0,9	-0,2	-0,9	0,6	7,7	7,0	0,0		14,7
Kunden-Parkplatz Backshop				57,6	88,1	0	0	-52,2	1,1	-2,7	-0,7	0,3	34,0	-4,8	0,0		29,2
Mitarbeiterparkplatz Backshop				55,2	73,0	0	0	-50,1	0,8	0,0	-0,7	0,6	23,7	-12,0	0,0		11,8
Terrasse Backshop				64,5	72,8	6	0	-51,8	0,8	-20,3	-0,4	3,2	4,3	-6,0	0,0		4,3
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz				47,5	51,8	0	0	-50,1	0,4	0,0	-0,6	0,0	1,5	-6,0	0,0		-4,5
Zufahrt Parkplatz				47,5	62,7	0	0	-53,4	0,8	-5,7	-0,5	0,4	4,3	7,0	0,0		11,3












**Neubau eines Edeka  
in Kappel-Grafenhausen**

**Karte 1 - TA Lärm werktags**  
Pegelverteilung tags (6 - 22 Uhr)

Rechenhöhe 5 m ü. Gel.  
Stand 30.05.2017

**Legende**

-  Marktgebäude
-  Immissionsort
-  Parkplatz
-  Fahrweg Pkw und Lkw
-  Verladehalle
-  Technische Einrichtungen
-  Terrasse
-  Einkaufswagenbox
-  Rangieren Transporter

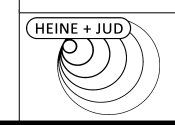
Maßstab 1:750



**Pegelwerte tags in dB(A)**

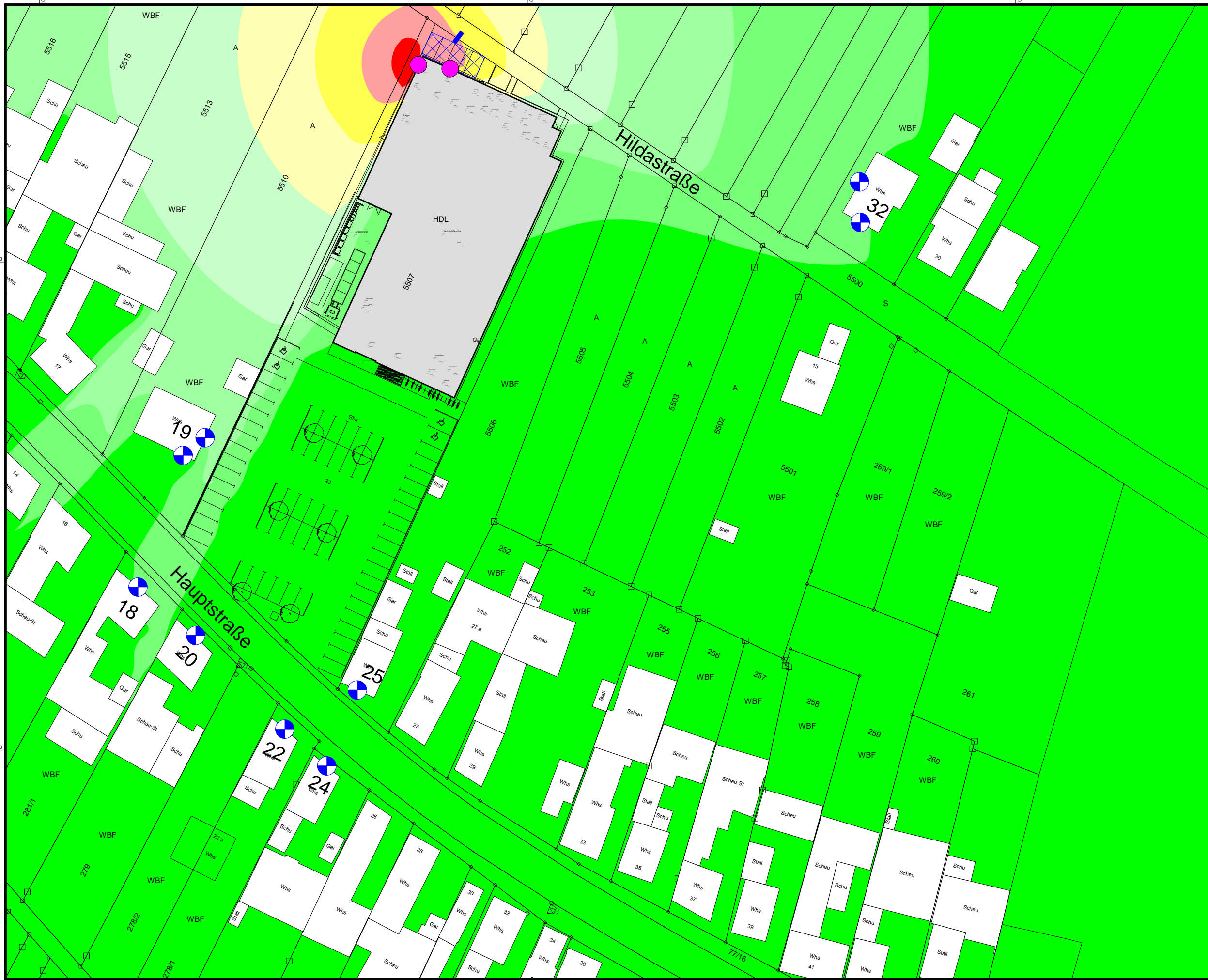
	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75

Anmerkung:  
Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit  
der Einzelpunktberechnung verglichen  
werden, aufgrund unterschiedlicher  
Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro  
für  
Umweltakustik










**Neubau eines Edeka  
in Kappel-Grafenhausen**

**Karte 2 - TA Lärm werktags**  
Pegelverteilung nachts (22 - 6 Uhr)

Rechenhöhe 5 m ü. Gel.  
Stand 30.05.2017

**Legende**

-  Marktgebäude
-  Immissionsort
-  Parkplatz
-  Zufahrt Stellplätze
-  Technische Einrichtungen

Maßstab 1:750

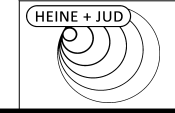


**Pegelwerte nachts in dB(A)**

	≤ 20	
	20 < ≤ 25	
	25 < ≤ 30	
	30 < ≤ 35	
	35 < ≤ 40	
	40 < ≤ 45	
	45 < ≤ 50	MI
	50 < ≤ 55	
	55 < ≤ 60	

**Anmerkung:**

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro  
für  
Umweltakustik








**Neubau eines Edeka  
in Kappel-Grafenhausen**

**Karte 3 - TA Lärm sonntags**

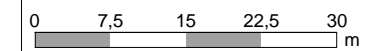
Pegelverteilung tags (6 - 22 Uhr)

Rechenhöhe 5 m ü. Gel.  
Stand 30.05.2017

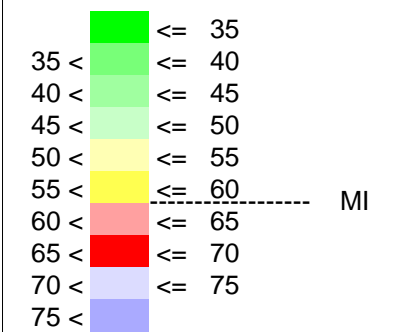
**Legende**

-  Marktgebäude
-  Immissionsort
-  Parkplatz
-  Fahrweg Pkw
-  Terrasse

Maßstab 1:750



**Pegelwerte tags in dB(A)**



Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro  
für  
Umweltakustik

