

Raumakustik · Tontechnik
Bauphysik · Schallschutz
VMPA Messstelle nach DIN 4109
Immissionsschutz nach §§ 26, 28
Bundes-Immissionsschutzgesetz

D-51465 Bergisch Gladbach
Lichtenweg 15-17
Tel. +49 (0) 2202 936 30-0
Fax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Unternehmensform: GmbH
Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln · HRB 45768

wi A2036
121119 sgut-2

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12

19.11.2012

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Neubau eines Vollsortimenters im Bebauungsplangebiet 106, Wesseling

Projekt: Untersuchung der Geräuschimmissionen
im Zusammenhang mit der Nutzung eines
Vollsortimenters im Bebauungsplangebiet 106
in Wesseling

Auftraggeber: Ten Brinke
Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Dinxperloer Str. 18 – 20
56399 Bocholt

Projekt-Nr. A2036



1. Situation und Aufgabenstellung

In Wesseling wird an der Gotenstraße an der in Anlage 1 dargestellten Position der Neubau eines Vollsortimenters mit einer Verkaufsfläche von ca. 1413 m² geplant.

Durch die Baukörperstellung werden Geräuschimmissionen durch den Kfz-Freiflächenverkehr in nordöstlicher Richtung zur Bonner Straße ausgeschlossen, so dass im Wesentlichen die benachbarte Nutzung westlich zu berücksichtigen ist. Es handelt sich dabei um einen Gewerbehof mit verschiedenen weiteren Gewerbebetrieben. Das südlich liegende Krankenhaus wird durch das Parkhaus weitestgehend abgeschirmt.

Im nachfolgenden schalltechnischen Gutachten wird geprüft, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm -Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm- erfüllt werden können.

Hierzu sind auf Grundlage der aktuellen Planung schalltechnische Prognoseberechnungen durchgeführt worden, deren Ergebnisse und Grundlagen im vorliegenden schalltechnischen Gutachten dokumentiert werden.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Lageplan vom 26.03.2012 (siehe Anlage 1)
- Angaben zur Gebietseinstufung durch das Planungsamt der Stadt Wesseling vom 16.11.2012: Nach einer Prüfung der Bauantragshistorie für das Umfeld des Vorhabens wird der Bereich planungsrechtlich als Gemengelage gemäß § 34 (1) BauGB eingestuft.
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 28. August 1998
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
Heft 3:	Technischer Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt bezüglich Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen, Ausgabe 2005
aufbauend als aktualisierte Fassung auf	
Heft 192:	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Lade- geräusche auf Betriebsgeländen von Fachzentren, Ausliefe- rungslagern und Speditionen, Ausgabe 1999

3. Immissionsrichtwerte der TA Lärm

3.1 Allgemeines

Die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
in Mischgebieten (IP 1)	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
in reinen Wohngebieten	50	35
in Krankenhausgebieten (IP 2)	45	35

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

tags 30 dB(A)
nachts 20 dB(A)

überschreiten.

3.2 Ruhezeitzuschlag für allgemeines/reines Wohngebiet und Krankenhausgebiet

Entsprechend 6.5 TA Lärm wird ein Zuschlag für "Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeiten" (Ruhezeitzuschlag) berücksichtigt. Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ist dabei die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonn- / feiertags:	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

Die Höhe des Zuschlags beträgt + 6 dB(A) und wird für IP 2 in Ansatz gebracht.

3.3 Vor-Zusatz-Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2-5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten- die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Da im vorliegenden Fall keine weiteren relevanten gewerblichen Vorbelastungen auf die zu untersuchenden Immissionspunkte bestehen, kann der Immissionsrichtwert an IP 1 und IP 2 ausgeschöpft werden.

3.4 Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm 1998 sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen. Das gilt für schutzbedürftige Nutzungen die mindestens innerhalb eines Mischgebietes oder von der Schutzbedürftigkeit höher eingestuftem Gebiet liegen.

Danach sind Maßnahmen organisatorischer Art erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien zutreffen:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht
- es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Oben angegebene Bedingungen gelten **kumulativ**, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden.

3.5 Immissionspunkte (siehe Anlage 1)

Die durch den Kfz- und Lkw-Anlieferungsverkehr entstehenden Geräuschimmissionen sind in Bezug auf die benachbarten schutzwürdigen Nutzungen zu beziehen. Aufgrund der vorliegenden örtlichen Gegebenheiten werden folgende Immissionspunkte festgelegt:

IP 1: Gotenstraße im MI \triangleq Gemengelage für den Gewerbehof

IP 2: Krankenhaus

4. Situationsbeschreibung

4.1 Allgemeines

Der Vollsortimenter in Wesseling wird über die Dreilindenstraße an die Gotenstraße angebunden, wo sich am Ende die zentrale Ein- und Ausfahrt befindet (s. Anlage 1).

Südlich befindet sich eine ALDI-Filiale, östlich ein Parkhaus, dahinter das Dreifaltigkeitskrankenhaus.

Der ca. 86 Stellplätze umfassende Parkplatz wird großzügig mit Stellplatzreihen und Fahrgassen angelegt, so dass ein übersichtliches Beparken der gesamten Anlage ohne unnötiges Rangieren und Warten auf freie Stellplätze ermöglicht wird.

4.2 Öffnungszeiten

Beim Betrieb des Vollsortimenters wird eine Öffnungszeit zwischen 06.00 - 22.00 Uhr berücksichtigt. Beim Vollsortimenter wird eine Frühanlieferung zwischen 06.00 - 07.00 Uhr morgens berücksichtigt, die übrigen Lkw-Anlieferungen erfolgen tagsüber.

5. Berechnung der Schallimmissionen

5.1 Parkplatznutzung

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

L_w'' = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
hier: $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
hier: $K_I = 4 \text{ dB(A)}$

K_D = $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) [\text{dB(A)}]$

$f \cdot B \geq 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$

f = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße

K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
hier: $K_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ für Asphaltoberfläche

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)
 $B = 86$ ebenerdige Plätze

N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Die prognostizierten Bewegungshäufigkeiten wurden aus der Parkplatzlärmstudie abgeleitet.

Verkaufsfläche = 1413 m^2 $n = 0,17$ $t = 16 \text{ h}$

hieraus folgt: $n = 1493 \cdot 0,17 \cdot 16 = 3843 : 16 = 2,79 \text{ Bew/Stellpl/h}$

5.2 Geräuschemissionen der Lkw-Warenanlieferung

Im vorliegenden Falle wird TA Lärm, Anhang A2 die Ermittlung der Geräuschemissionen durch ein Prognoseverfahren erfolgen. Für Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Falle die Lkw-Warenanlieferung) nach Nr. 7.4, Abs. 1, Satz 1, können insbesondere die in Nr. 7.4, Abs. 3 genannten Vorschriften sowie die Berechnungsverfahren nach

Heft 192 der HLFU für die Lkw-Warenanlieferung

zugrunde gelegt werden.

Vollsortimenter (Rampenanlieferung):

Dabei wird die Zufahrt / Abfahrt eines Lkw als Linienschallquelle mit ≤ 20 km/h untersucht (wobei die zurückzulegende Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück in der digitalisierten Form inkl. rückwärts rangieren in Anlage 1 enthalten ist) und auf das vorgegebene Verkehrsaufkommen hochgerechnet (je 3 Lkw pro Tag inklusive einer Frühanlieferung zwischen 06.00 – 07.00 Uhr).

Der Berechnung der Lärmmissionen (Zufahrt / Abfahrt zur Anlieferzone) liegt die Betrachtung einer Linienschallquelle zugrunde, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt. Bei der Berechnung der Schallemissionen wird für den Entladevorgang je Lkw 30 min. mit einem Schalleistungspegel $L_{WA} = 97$ dB(A) berücksichtigt.

Der Emissionsansatz der schalltechnischen Berechnung basiert auf den Untersuchungen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt / Heft 192 (Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen) und geht von folgenden Emissionswerten aus: Fahrstrecke Lkw als Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2:

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

L_{WA_r} = Schalleistungspegel der Fahrstrecke bezogen auf die Beurteilungszeit

$L_{WA',1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m, $L_{WA',1h} = 63$ dB(A)

n = Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l = Länge der Fahrstrecke in m
(Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück)

T_r = Beurteilungszeit in h (tagsüber = 16 h)

6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{rT}(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{rT}(DW)$: äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)

L_w : Schalleistungspegel in dB(A)

$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$: Richtwirkungskorrektur in dB =
Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß +
Bodenreflexion (freq.-unabh. Berechnung)

A_{div} : Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

A_{atm} : Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

A_{gr} : Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB

A_{bar} : Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc.)

$L_{\text{AT}} (DW)$: äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel $L_{\text{AT}} (LT)$ herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{\text{AT}} (LT)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

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

$$C_{\text{met}} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp} \right)$$

mit

C_0 : Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

hs : Höhe der Schallquelle in Metern

hr : Höhe des Immissionspunktes in Metern

dp : Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im Sinne eines pessimalen Berechnungsansatzes wurde im vorliegenden Fall die meteorologische Korrektur $C_{\text{met}} = 0$ angesetzt.

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "IMMI 2010" der Fa. Wölfel.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannter Schallquellen als Summenpegel berechnet.

Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen.

Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

7. Berechnungsergebnisse**7.1 Beurteilungspegel nach TA Lärm**

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen werden nachfolgend für die Immissionspunkte IP 1 bis IP 2 jeweils für die am stärksten betroffene Etage tabellarisch aufgeführt.

Darüber hinaus ist in Anlage 2 ein farbiges Schallausbreitungsmodell dokumentiert, in dem die zu erwartenden Beurteilungspegel (auch für die Umgebung) dargestellt sind.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in Anlage 4 ff dokumentiert.

Beurteilungspegel

Anlage 3

<i>Immissionspunkt</i>	<i>Beurteilungspegel</i> <i>L_r in dB(A)</i>	<i>zul. Immissionsrichtwert</i> <i>gemäß TA-Lärm in</i> <i>dB(A)</i>	<i>Beurteilung</i>
	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	tags (06.00 - 22.00 Uhr)
IP 1	59,9	60	erfüllt
IP 2	42,8	45	erfüllt

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist an den untersuchten Immissionspunkten nicht mit einer Vorbelastung durch weitere gewerbliche Anlagen zu rechnen. Somit ist auch in summatorischer Betrachtung davon auszugehen, dass die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm eingehalten werden.

7.2 Maximalpegel nach TA Lärm

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Vollsortimenters zu erwartenden Maximalpegel (z. B. Türenschiagen, beschleunigtes Abfahren, Entlüften der Lkw-Betriebsbremse etc.) wurden ebenfalls bei den Prognoseberechnungen überprüft. Die prognostizierten einwirkenden Maximalpegel können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Maximalpegel Anlage 3 (Pkw- und Lkw-Verkehr)

Immissionspunkt <i>K_t</i>	einwirkender Maximalpegel <i>L_{AFmax}</i> in dB(A)	zul. Maximalpegel gemäß TA-Lärm in dB(A)	Bewertung
	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	
IP 1	77,0	90	erfüllt
IP 2	49,2	75	erfüllt

Die einwirkenden Maximalpegel dokumentieren, dass auch das Maximalpegelkriterium gemäß TA Lärm tags im vorliegenden Fall erfüllt wird.

Anlage 4: Teilbeurteilungspegel

Anlagen 5 - 8: Liste der eingestellten Berechnungsparameter

8. Schallschutzmaßnahmen

8.1 Parkplatzoberfläche

Die Parkplatzoberfläche muss einen ebenen Belag, z. B. Verbundsteine ohne Fase o. glw. aufweisen.

8.2 Kühl- und Lüftungsgeräte

Die Geräuschabstrahlung der im Zusammenhang mit der Nutzung des Einkaufszentrums erforderlichen Kühl- und Lüftungsgeräte muss so ausgelegt werden, dass die in der Nachbarschaft einzuhaltenden Immissionsrichtwerte tags **und** nachts erfüllt werden, da Kühl- und Klimageräte temperaturabhängig betrieben werden und in Abhängigkeit von der Witterung auch nachts in Betrieb sein können. Dies ist im Rahmen der haustechnischen Planung im Baugenehmigungsverfahren als standortbezogener Schallschutznachweis zu belegen.

9. Qualität der Prognose

Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen vergleichbarer Bauvorhaben angewandt werden, u. a. sei hier die Parkplatzlärmstudie genannt, die in der Regel Ergebnisse liefert, die auf der sicheren Seite liegen.

Insgesamt lassen die verwendeten Berechnungsverfahren auf eine Prognosesicherheit schließen, die wir im vorliegenden Fall angesichts eines "worst-case-Ansatzes" mit > 3 dB(A) abschätzen.

10. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen untersucht, welche im Zusammenhang mit dem Betrieb des Vollsortimenters an der Gotenstraße in Wesseling entstehen.

Die Ergebnisse der durchgeführten Prognoseberechnungen zeigen, dass sowohl die Beurteilungspegel als auch die Maximalpegel die Immissionsrichtwerte bzw. zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm einhalten und der Betrieb des Vollsortimenters zwischen 06.00 und 22.00 Uhr im Einklang mit den Schallimmissionsschutzvorschriften erfolgt.

**GRANER + PARTNER**
I N G E N I E U R E

B. Graner i. A. Cramer