PROF. DR.-ING. K. BECKENBAUER
INGENIEURBÜRO

Lindemann-Platz 3, 33689 Bielefeld
Telefon: 05205/7286-0
Telefax: 05205/7286-22
E-mail: IngBuero@DrBeckenbauer.de

INGENIEURBÜRO für
Schall- und Schwingungstechnik,
Industrie- und Verkehrslärmbekämpfung,
Bau- und Raumakustik, Bauphysik.

- Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger der IHK Bielefeld
- Messstelle nach § 26 BImSchG
- staatl. anerk. SV Schall- u. Wärmeschutz

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG ZUM INTERKOMMUNALEN GEWERBEGEBIET MARBURG DER KOMMUNEN HERZEBROCK-CLARHOLZ, OELDE UND RHEDA-WIEDENBRÜCK

AUFTRAGS-NR. 06-064-G01

Auftraggeber:	Interregionaler Gewerbepark Marburg GmbH Rathausplatz 13 33378 Rheda-Wiedenbrück durch: Herrn Abel
Planer:	Planungsbüro Nagelmann + Tischmann Berliner Str. 38 33378 Rheda-Wiedenbrück durch: Herrn Dipl.-Ing. Tischmann
Bearbeitet von:	Dr. Wolfgang Drescher
Berichtsdatum:	20.06.2006/Dr/ab
Berichtsumfang:	12 Textseiten 3 Anlagen

Inhalt **Seite**

1. AUFGABENSTELLUNG 3

2. ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN 3

2.1. GEPLANTES GEWERBEGEBIET 3

2.2. BETRACHTETE IMMISSIONSORTE (I) 4

3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN 5

4. ERMITTLUNG DER IFSP 5

4.1. BERECHNUNGSMETHODIK BEI DER BERECHNUNG DER IFSP 5

4.1.1. Anwendung im Genehmigungsverfahren 6

4.2. FESTLEGUNG DER IFSP 7

5. GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH KFZ-VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN 8

5.1. KFZ-ZAHLEN 8

5.2. BEURTEILUNG DER GERÄUSCHIMMISSIONEN NACH DIN 18005 9

5.3. ERMITTLUNG DES GRUNDGERÄUSCHES DURCH DEN KFZ-VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN 11

Anlagen: Anl. I - III

1. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber (AG) plant die Aufstellung eines B-Plans für den interregionalen Gewerbepark Marburg (s. Anl. I + II). Nordwestlich, westlich und südlich liegen landwirtschaftliche Anwesen mit Wohnhäusern, die nach Angaben des AG als Außenbereich (≡ Mischgebiet (MI)) zu betrachten sind. Im nordöstlichen Bereich liegt an der Oelder Straße auf Parzelle 25 ein weiteres Anwesen, in dem u. a. auch eine Wohnung vorhanden ist. Hierfür sollen in Abstimmung mit dem AG in der vorliegenden Untersuchung ebenfalls die Richtwerte von 60/45 dB(A) tags/nachts nach Bbl. 1 zur DIN 18005 zugrunde gelegt werden. Es sind die folgenden Punkte zu bearbeiten:

- Berechnung der max. möglichen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) tags/nachts auf der Grundlage des Entwurfes E DIN 45691 „Geräuschkontingentierung" (5/2005) in der Weise, dass an den nächstgelegenen Immissionsorten die vorgegebenen Planwerte eingehalten werden.
- Im südlichen Richtungssektor, in dem der Abstand zum betrachteten Immissionsort höher liegt, bestehen Reserven für die Festsetzung der IFSP. Hier wird auf der Grundlage der o. g. E DIN 45691 die mögliche Erhöhung der IFSP für diesen Richtungssektor ermittelt.
- Ermittlung der Geräuschimmissionen durch den Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen (Autobahn A2, Oelder Straße, Wiedenbrücker Str.) nach der RLS-90. Da der Nachtzeitraum ungünstiger ist als der Tageszeitraum: Berechnung der Nachtisophone, die sich mit dem Orientierungswert nachts von 55 dB(A) für ein Gewerbegebiet (GE) nach DIN 18005, Beiblatt 1 deckt. Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel durch öffentlichen Kfz-Verkehr nach DIN 4109 für den Fall freier Schallausbreitung.
- Berechnung des Grundgeräuschpegels L_{95} durch den öffentlichen Kfz-Verkehr um zu überprüfen, ob eine Überdeckung des Gewerbelärms vorliegt.

2. Örtliche Gegebenheiten

2.1. Geplantes Gewerbegebiet

Die einzelnen bebaubaren Flächen des Gewerbegebietes sind der Anl. I zu entnehmen. Derzeit ist im Plangebiet noch kein Gewerbetrieb vorhanden. Eine gewerbliche Geräuschvorbelastung

besteht u. U. ausschließlich im Bereich der Parzelle 25 im nordöstlichen Bereich an der Oelder Straße. Die entsprechenden Geräusche an der Wohnung auf der gleichen Parzelle werden nicht betrachtet, da es sich um den eigenen Bereich handelt. An den übrigen betrachteten Immissionsorten sind die gewerblichen Geräuschimmissionen von dieser Parzelle 25, soweit aus den örtlichen Verhältnissen ersichtlich, aufgrund der großen Entfernungen als nicht relevant anzusehen.

2.2. Betrachtete Immissionsorte (I)

Die betrachteten Immissionsorte I1 – I4 sind der Anl. I zu entnehmen.

I1: Wohnhaus des nächstgelegenen Anwesens Parzelle 11, westlich des vorgesehenen Gewerbegebietes, 1. OG (MI)

I2: Wohnhaus des Anwesens Günnewig auf Parzelle 54, nordwestlich des geplanten Gewerbegebietes, 1. OG (MI)

I3: Wohnung nordöstlich des geplanten Gewerbegebiets auf Parzelle 25 an der Oelder Straße, Richtwerte 60/45 dB(A) tags/nachts

I4: Wohnhaus Rentruper Straße 37, 1. OG (MI)

Die noch bestehenden Häuser innerhalb des Gewerbegebietes wurden nicht als Immissionsorte berücksichtigt, da sie nach Angaben des AG bereits aufgekauft wurden und überplant werden.

Betriebsleiterwohnungen innerhalb des Gewerbegebietes

Die Gesamtimmissionswerte werden nach E DIN 45691, Pkt. 4.1. ausgelegt, nach dem Folgendes gilt: *Für alle schutzbedürftigen Gebiete in der Umgebung des Bebauungsplangebietes sind zunächst die Gesamtimmissionswerte L_{GI} festzulegen.* Die umliegenden Außenbereiche mit der vorhandenen Bebauung, in der sich auch Wohnungen befinden (I1 – I4), werden in dieser Untersuchung als schutzbedürftige Gebiete angesehen. Betriebsleiterwohnungen im Gewerbegebiet werden folglich nach E DIN 45691 nicht betrachtet.

3. Beurteilungsgrundlagen

- Vom Planer wurde der Rahmenplan, Vorstudie B, Stand Januar 2006, zur Verfügung gestellt.
- E DIN 45691 „Geräuschkontingentierung" (5/2005)
- DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau" (7/2002) mit Beiblatt 1 (5/1987)
- „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90" des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990)
- DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau" mit Beiblatt 1+2 (11/1989) und Beiblatt 3 (6/1996); DIN 4109/A1: Änderung A1 (1/2001) sowie Änderung zu Beiblatt 1/A1 der DIN 4109 (9/2003).

4. Ermittlung der IFSP

4.1. Berechnungsmethodik bei der Berechnung der IFSP

Bei der Festsetzung der IFSP (neue Bezeichnung: Emissionskontingent $L_{EK,i}$) für die einzelnen Teilflächen werden die Immissionsorte I1 – I4 berücksichtigt. Im vorliegenden Fall sind die Planwerte L_{PI} identisch mit den Orientierungswerten des Beiblattes 1 zu DIN 18005, da keine Geräuschvorbelastung vorhanden ist:

- Planwert tags: L_{PI} = 60 dB(A)
- Planwert nachts: L_{PI} = 45 dB(A).

Die Festsetzung für die Teilflächen „i" erfolgt so, dass an allen untersuchten Immissionsorten I1, I2, I3 + I4 der Planwert 60 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts eingehalten wird (s. Gl. 2 der E DIN 45691):

$$10 \lg \sum 10^{0,1\,(L_{EK,i} - \Delta L_{ij})/dB}\ dB \leq L_{PI,j}\ \text{tags bzw. nachts (Gl. 2)}$$

Die Größe $\Delta L_{i,j}$ stellt die geometrische Ausbreitungsdämpfung ohne Abschirmungen, ohne Bodendämpfungsmaß usw. wie folgt dar:

$$\Delta L_{j,j} = - 10 \lg (S_i/(4\pi s_{i,j}^2)) \text{ dB (Gl. 3)}$$

Dabei ist:

$s_{i,j}$ = Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in m und

S_i = Flächengröße der Teilfläche in m^2

Der o. g. Berechnungsalgorithmus ist in üblichen Berechnungsprogrammen implementiert, wobei diese Programme auch automatisch eine Unterteilung in Teilflächen für die Fälle vornehmen, in denen der Abstand zwischen Immissionsort und Teilfläche geringer als die halbe Ausdehnung der Teilfläche ist.

4.1.1. Anwendung im Genehmigungsverfahren

In Anlehnung an Pkt. 5 der E DIN 45691 sollte im Genehmigungsverfahren wie folgt vorgegangen werden:

- Es sind alle gewerblichen Geräuschquellen zu betrachten, die auf einer Teilfläche „i" geplant sind.
- Zunächst sind nach TA Lärm die Beurteilungspegel L_r an den betrachteten Immissionsorten I1 – I4 zu berechnen.
- Anschließend ist zu überprüfen, dass die Beurteilungspegel folgende Bedingung einhalten: $L_{r,j} \leq L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}$

Dabei ist das Emissionskontingent $L_{EK,i}$, neue Bezeichnung identisch mit dem IFSP.
Zur Definition von $\Delta L_{i,j}$, s. o.

Sind einem Vorhaben mehrere Teilflächen zuzuordnen, so ist gemäß Pkt. 5 der E DIN 45691 2005-5, Gl. 7 zu verfahren.

Es wird empfohlen, auch die folgende Relevanzgrenze in die B-Planfestlegungen mit aufzunehmen:
Ein Vorhaben ist schalltechnisch auch zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mind. 15 dB unterschreitet.

4.2. Festlegung der IFSP

Mit den in Anl. I eingetragenen IFSP ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel an den Immissionsorten. Nach DIN 18005 sind die Beurteilungspegel aufzurunden.

Tab. I: Beurteilungspegel tags und Vergleich mit den Orientierungswerten tags

	I1	I2	I3	I4
L_r	**60**	**60**	**60**	**58**
Orientierungswert	60	60	60	60
Überschreitung	---	---	---	----

Tab. II: Beurteilungspegel nachts und Vergleich mit den Orientierungswerten nachts

	I1	I2	I3	I4
L_r	**45**	**45**	**45**	**43**
Orientierungswert	45	45	45	45
Überschreitung	---	---	---	----

Die IFSP wurden so festgelegt, dass die Orientierungswerte an den Immissionsorten I1 – I3 ausgeschöpft werden. Am Immissionsort I4 besteht zwar noch eine Sicherheit von 2 dB(A)), jedoch würde bei einer weiteren Erhöhung der IFSP an den Immissionsorten I1 – I3 eine Richtwertüberschreitung auftreten.
Die Größe der Teilflächen deckt sich mit den einzelnen Flächen lt. Rahmenplan, wobei die Nummerierung der Anl. I zu entnehmen ist. Für den B-Plan wird folgende Formulierung empfohlen:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionswerte L_{EK} nach E DIN 45691 weder tags (06.00 – 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 – 06.00 Uhr) überschreiten.

Tab. III: IFSP tags/nachts in dB(A)/m²

Teilfläche	*$IFSP_{tags}$*	*$IFSP_{nachts}$*
TF1	*70*	*55*
TF2	*65*	*50*
TF3	*65*	*50*
TF4	*60*	*45*
TF5	*60*	*45*
TF6	*70*	*55*
TF7	*70*	*55*
TF8	*65*	*50*
TF9	*70*	*55*
TF10	*60*	*45*
TF11	*60*	*45*
TF12	*70*	*55*
TF13	*70*	*55*
TF14	*65*	*50*
TF15	*65*	*50*
TF16	*60*	*45*
TF17	*60*	*45*

5. Geräuschimmissionen durch Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen

5.1. Kfz-Zahlen

Die Kfz-Zahlen wurden der schalltechnischen Untersuchung des Verfassers Nr. 03-133-G01 vom 24.10.2003 zum neuen Autobahnanschluss der A2 entnommen. In Abstimmung mit dem AG erfolgen die Berechnungen ausschließlich für den Prognosefall nach Errichtung des Autobahnanschlusses.

Tab. III: Kfz-Zahlen für das Prognosejahr 2020

Straße	v in km/h	DTV in Kfz/24 h	p_T in %	p_N in %
A2, West	≥ 130	66.237	25	45
A2, Ost	≥ 130	65.674	25	45
K12 (Oelder Straße)	70	15.220	10,2	10,2
K06	70	12.492	10,2	10,2
Wiedenbrücker Straße	70	4.824	20	10

Weitere Berechnungsgrundlagen

- Autobahn A2: 6-spurige Trassenführung, Straßenoberfläche Asphaltbeton ≤ 0/11 Splittmastikasphalt ohne Absplitterung; Korrektur für Straßenoberfläche: D_{StrO} = -2 dB(A) lt. Pkt. 4 allgemeines Rundschreiben Nr. 14/1991 bei zul. Höchstgeschwindigkeiten von v ≥ 60 km/h.
- Straßenbelag der übrigen Straßen: nicht geriffelter Gussasphalt, D_{Stro} = 0 dB(A)
- keine Ampelanlagen (d. h. kein Ampelzuschlag)

Die detaillierten Zahlen für die Ab- und Auffahrtsrampen etc. wurden wie in der o. g. Untersuchung Nr. 03-133-G01 vom 24.10.2003 angesetzt und können ggf. ergänzend zur Verfügung gestellt werden.

5.2. Beurteilung der Geräuschimmissionen nach DIN 18005

Für Betriebsleiterwohnungen in Gewerbegebieten gelten nach Bbl. 1 zur DIN 18005 die folgenden Orientierungswerte:

- Orientierungswert tags: 65 dB(A)
- Orientierungswert nachts: 55 dB(A)

Die Berechnungsergebnisse, die ggf. in ausführlicher Form ergänzend zur Verfügung gestellt werden können, zeigen, dass im vorliegenden Fall der Beurteilungspegel nachts um < 10 dB(A) unter dem Beurteilungspegel tags liegt. Daher stellt die Nachtzeit den ungünstigeren Fall dar, so dass sich die Anspruchsvoraussetzungen aus der Nachtisophone ergeben.
Auf die Orientierungswerte für Betriebsleiterwohnungen in Industriegebieten wird nicht eingegangen, da solche Betriebsleiterwohnungen im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden sollen.

Die Lage der Nachtisophone, die sich mit dem Orientierungswert nachts für ein GE von 55 dB(A) deckt, ist in Anl. II blau eingezeichnet.

Ermittlung der Anspruchsvoraussetzung für passive Schallschutzmaßnahmen (aus Nachtisophone)

Die Anspruchsvoraussetzungen geben an, in welchen Bereichen sich ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen für Aufenthaltsräume ergibt. Es ergeben sich die folgenden Anspruchsvoraussetzungen:

- Zwischen der in Anl. IV blau eingezeichnete Nachtisophone und den Schallquellen (d. h., den jeweiligen Straßen), wird der Orientierungswert nachts überschritten. In diesen Bereichen sollten passive Schallschutzmaßnahmen für Aufenthaltsräume in der Objektplanung vorgesehen werden. Die Berechnungen erfolgten für den ungünstigsten Fall freier Schallausbreitung, so dass sich nach Errichtung von Gebäuden u. U. günstigere Ergebnisse ergeben können. Es wird daher eine Überprüfung in den Baugenehmigungsverfahren empfohlen.
- In den Bereichen jenseits der blauen Linie, d. h., mit größeren Abständen zu den Schallquellen (Straßen), werden keine passiven Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Für die Bereiche, in denen Anspruchsvoraussetzungen bestehen (s.o.) wurde der maßgebliche Außenlärmpegel berechnet. Dieser ergibt sich lt. Anhang B der DIN 4109 aus dem Beurteilungspegel tags zzgl. eines Freifeldpegelzuschlags von 3 dB(A). Die maßgeblichen Außenlärmpegel können dem Farbraster in Anl. II entnommen werden. In den Baugenehmigungsverfahren sollte überprüft werden, ob bei den einzelnen Objekten passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen erforderlich werden.

In Industriegebieten, in denen keine Betriebsleiterwohnungen vorgesehen sind, sind nur Vorkehrungen für Büros zu treffen.

5.3. Ermittlung des Grundgeräusches durch den Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen

Auftragsgemäß werden im Folgenden die Beurteilungspegel tags bzw. nachts an den Immissionsorten I3 und I4 ermittelt.

Um zu überprüfen, ob eine mögliche Überdeckung des Gewerbelärms zu erwarten ist, ist lt. Pkt. 3.2.1. der TA Lärm der L_{95} Pegel zu ermitteln, der während 95 % der Zeit erreicht oder überschritten wird. Aufgrund von Vergleichsmessungen ergibt sich der L_{95} näherungsweise wie folgt aus den Beurteilungspegeln:

- Tageszeit: $L_{95} \approx L_r - 11$ dB(A)
- ruhigste Nachtstunde: $L_{95} \approx L_r - 15$ dB(A)

Hiermit ergeben sich die folgenden Grundgeräuschpegel durch öffentlichen Kfz-Verkehr.

Tab. IV: Grundgeräuschpegel durch öffentlichen Kfz-Verkehr in dB(A)

	I3	I4
$L_{r,\ tags}$	66	67
$L_{95,\ tags}$	**≈ 55**	**≈ 56**
$L_{r,\ nachts}$	58	61
$L_{95,\ nachts}$	**≈ 43**	**≈ 46**

Die oben aufgeführten Pegel L_{95} zeigen Folgendes:

- Das Grundgeräusch tags liegt bei ≈ 55 bzw. ≈ 56 dB(A). Folglich werden gewerbliche Geräusche, die den Tagesrichtwert von 60 dB(A) erreichen, nicht überdeckt. Die Überdeckung kann folglich während der Tageszeit nicht herangezogen werden, um höhere Geräuschemissionen auf den Gewerbegebietsflächen zuzulassen.
- Nachtzeit, Immissionsort I3: Der Grundgeräuschpegel liegt bei $L_{95} \approx 43$ dB(A). Folglich werden gewerbliche Geräusche, die den Nachtrichtwert von 45 dB(A) erreichen, nicht überdeckt. Das Argument der Überdeckung kann folglich nicht herangezogen werden.
- Nachtzeit, Immissionsort I4: Der Grundgeräuschpegel liegt bei $L_{95} \approx 46$ dB(A). Folglich werden Geräusche, die einen Beurteilungspegel von $L_r = 46$ dB(A) hervorrufen, noch überdeckt, sofern sie nicht ton- oder impulshaltig sind.

Lt. Pkt. 3.2.1. der TA Lärm gilt Folgendes:

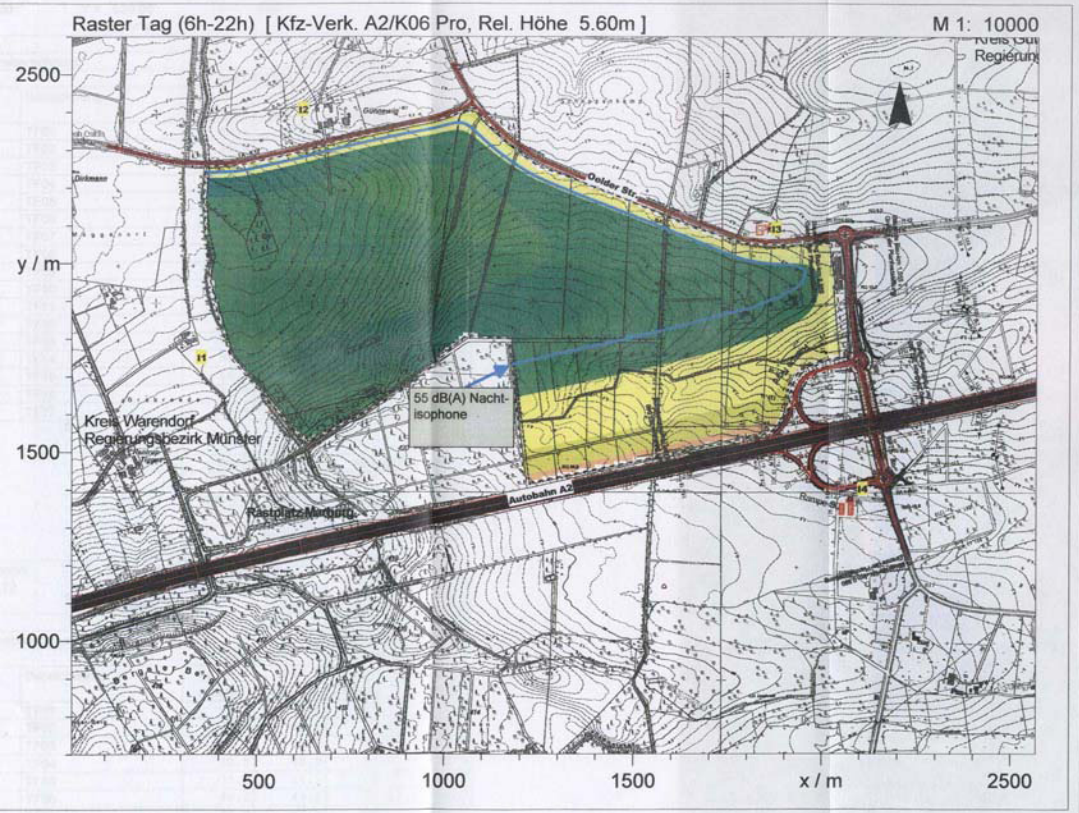
Die Genehmigung darf wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht versagt werden, wenn in Folge ständig vorherrschender Fremdgeräusche keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage zu befürchten sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Beurteilung der Geräuschimmissionen der Anlage weder Zuschläge gemäß dem Anhang für Ton- und Informationshaltigkeit noch eine Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche nach Nr. 7.3 erforderlich sind und der Schalldruckpegel L_{AFT} der Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit Nr. 6.4 höher als der Mittelungspegel L_{Aeq} der Anlage ist.

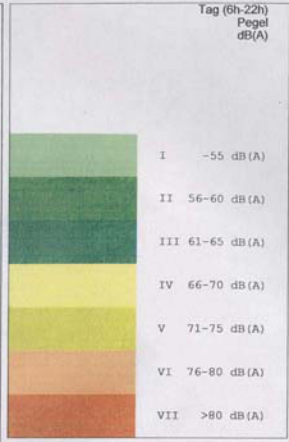
Wie der oben aufgeführten Tab. IV zu entnehmen ist, werden nächtliche gewerbliche Geräusche am I4 bis zu einem Beurteilungspegel bis L_r = 46 dB(A) überdeckt.

Von der Industrie- u. Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld öffentl. bestellter u. vereidigter
Sachverständiger für Schall- und Schwingungstechnik und Schallschutz
Dr.-Ing. Klaus Beckenbauer
Bielefeld

Prof. Dr. Beckenbauer

Maßgeblicher Außenlärmpegel durch öff. Kfz-Verkehr incl. 3 dB Freifeldpegelzuschlag nach DIN 4109





Ing.-Büro Prof. Dr. K. Beckenbauer

Lindemann-Platz 3

33689 Bielefeld

Projekt: Gewerbegebiet Marburg

Auftrags-Nr: 06-064

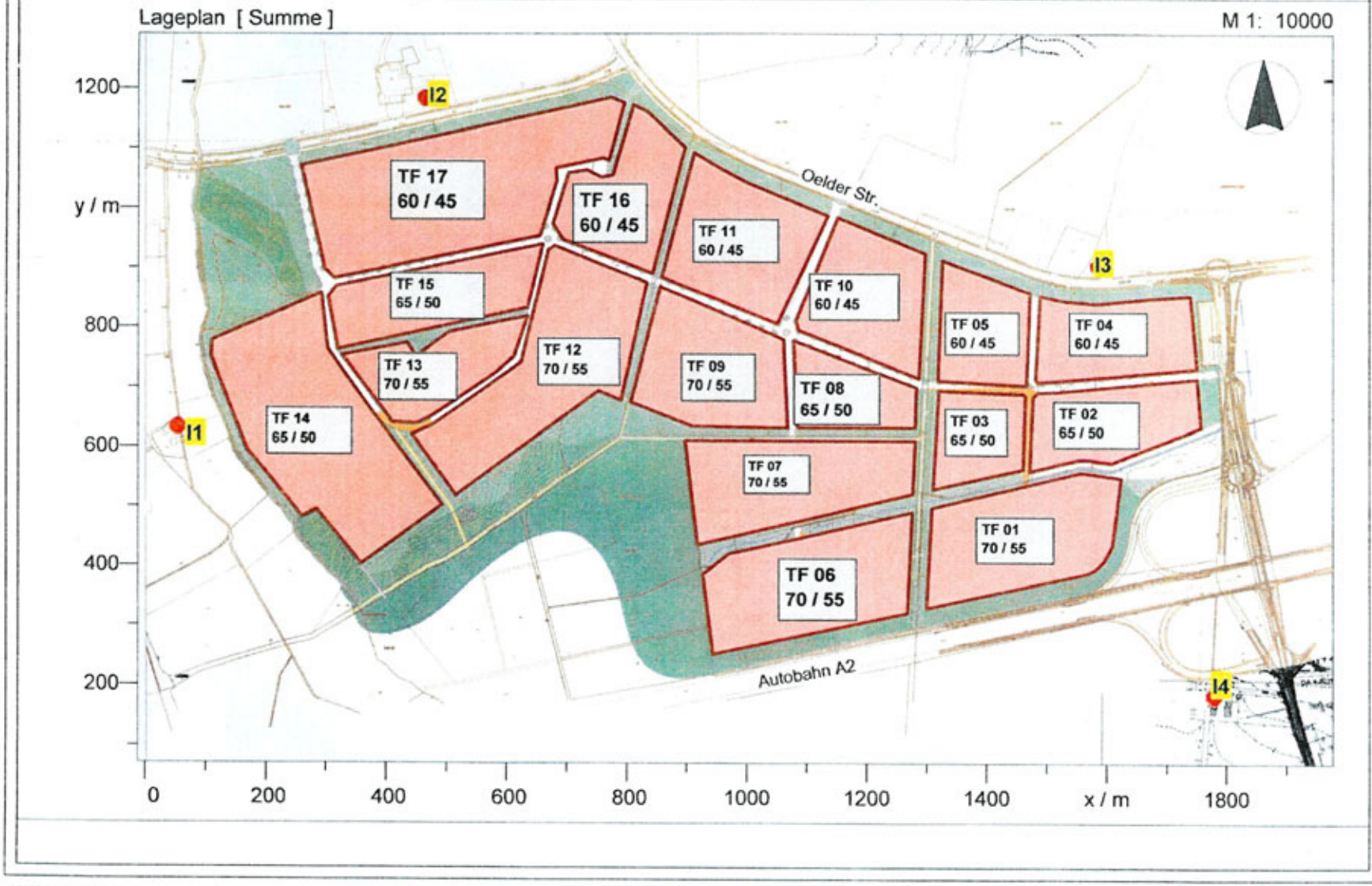
Anlage: II

Sachbearbeiter: Dr

Datum: 09.06.2006

Anlage I

Immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) tags/nachts in dB(A)/qm



Ing.-Büro Prof. Dr. Beckenbauer

Lindemann-Platz 3

33689 Bielefeld

Gewerbegebiet

Marburg

Auftr.-Nr: 06-064

Anlage I

Sachbearb.: Dr

Datum: 13.06.2006

Ing.-Büro Prof. Dr. Beckenbauer	Gewerbegebiet	Anlage	III/1
Lindemann-Platz 3	Marburg	Sachbearb.:	Dr
33689 Bielefeld	Auftr.-Nr: 06-064	Datum:	13.06.2006

Immissionsort: I1
X = 53.00 Y = 630.05 | Z = 5.60
Variante: Summe

Immissionsberechnung — Beurteilung nach DIN 18005

		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
Element	Bezeichnung	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)
FLQi002	TF01	43.2	43.2	28.2	28.2
FLQi005	TF02	35.2	43.8	20.2	28.8
FLQi004	TF03	34.8	44.3	19.8	29.3
FLQi017	TF04	30.3	44.5	15.3	29.5
FLQi011	TF05	30.7	44.7	15.7	29.7
FLQi001	TF06	45.8	48.3	30.8	33.3
FLQi003	TF07	45.8	50.2	30.8	35.2
FLQi010	TF08	36.3	50.4	21.3	35.4
FLQi009	TF09	46.5	51.9	31.5	36.9
FLQi012	TF10	33.5	51.9	18.5	36.9
FLQi013	TF11	35.8	52.0	20.8	37.0
FLQi006	TF12	51.6	54.8	36.6	39.8
FLQi007	TF13	50.9	56.3	35.9	41.3
FLQi016	TF14	56.6	59.4	41.6	44.4
FLQi008	TF15	46.4	59.7	31.4	44.7
FLQi014	TF16	35.8	59.7	20.8	44.7
FLQi015	TF17	43.4	59.8	28.4	44.8

Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)
60.0	**59.8**	45.0	**44.8**

Immissionsort: I2
X = 465.72 Y = 1181.67 | Z = 5.60
Variante: Summe

Immissionsberechnung — Beurteilung nach DIN 18005

		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
Element	Bezeichnung	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)
FLQi002	TF01	44.4	44.4	29.4	29.4
FLQi005	TF02	37.0	45.1	22.0	30.1
FLQi004	TF03	36.7	45.7	21.7	30.7
FLQi017	TF04	32.5	45.9	17.5	30.9
FLQi011	TF05	33.2	46.1	18.2	31.1
FLQi001	TF06	46.2	49.2	31.2	34.2
FLQi003	TF07	47.0	51.2	32.0	36.2
FLQi010	TF08	38.6	51.5	23.6	36.5
FLQi009	TF09	49.2	53.5	34.2	38.5
FLQi012	TF10	36.7	53.6	21.7	38.6

Immissionsberechnung					Beurteilung nach DIN 18005
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
Element	Bezeichnung	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)
FLQi013	TF11	40.5	53.8	25.5	38.8
FLQi006	TF12	53.3	56.6	38.3	41.6
FLQi007	TF13	50.3	57.5	35.3	42.5
FLQi016	TF14	48.0	58.0	33.0	43.0
FLQi008	TF15	48.8	58.5	33.8	43.5
FLQi014	TF16	42.9	58.6	27.9	43.6
FLQi015	TF17	53.6	59.8	38.6	44.8

Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)
60.0	**59.8**	45.0	**44.8**

Immissionsort:	I4	
X = 1780.23	Y = 181.09	Z = 5.60
Variante:	Summe	

Immissionsberechnung					Beurteilung nach DIN 18005
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
Element	Bezeichnung	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)
FLQi002	TF01	53.8	53.8	38.8	38.8
FLQi005	TF02	45.1	54.4	30.1	39.4
FLQi004	TF03	42.0	54.6	27.0	39.6
FLQi017	TF04	38.3	54.7	23.3	39.7
FLQi011	TF05	36.0	54.8	21.0	39.8
FLQi001	TF06	49.7	56.0	34.7	41.0
FLQi003	TF07	48.0	56.6	33.0	41.6
FLQi010	TF08	39.4	56.7	24.4	41.7
FLQi009	TF09	45.5	57.0	30.5	42.0
FLQi012	TF10	35.9	57.0	20.9	42.0
FLQi013	TF11	34.8	57.1	19.8	42.1
FLQi006	TF12	45.3	57.3	30.3	42.3
FLQi007	TF13	40.5	57.4	25.5	42.4
FLQi016	TF14	39.4	57.5	24.4	42.5
FLQi008	TF15	36.2	57.5	21.2	42.5
FLQi014	TF16	32.1	57.5	17.1	42.5
FLQi015	TF17	34.9	57.6	19.9	42.6

Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)
60.0	**57.6**	45.0	**42.6**

Ing.-Büro Prof. Dr. Beckenbauer	Gewerbegebiet	Anlage	III/3
Lindemann-Platz 3	Marburg	Sachbearb.:	Dr
33689 Bielefeld	Auftr.-Nr: 06-064	Datum:	13.06.2006

Immissionsort:	I5	
X = 1268.20	Y = 1482.12	Z = 5.30
Variante:	Summe	

Immissionsberechnung — Beurteilung nach DIN 18005

		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
Element	Bezeichnung	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)
FLQi002	TF01	45.7	45.7	30.7	30.7
FLQi005	TF02	39.9	46.7	24.9	31.7
FLQi004	TF03	38.5	47.3	23.5	32.3
FLQi017	TF04	36.3	47.7	21.3	32.7
FLQi011	TF05	36.4	48.0	21.4	33.0
FLQi001	TF06	45.4	49.9	30.4	34.9
FLQi003	TF07	46.3	51.5	31.3	36.5
FLQi010	TF08	39.2	51.7	24.2	36.7
FLQi009	TF09	47.2	53.0	32.2	38.0
FLQi012	TF10	38.8	53.2	23.8	38.2
FLQi013	TF11	40.0	53.4	25.0	38.4
FLQi006	TF12	47.7	54.4	32.7	39.4
FLQi007	TF13	42.7	54.7	27.7	39.7
FLQi016	TF14	40.9	54.9	25.9	39.9
FLQi008	TF15	39.4	55.0	24.4	40.0
FLQi014	TF16	38.0	55.1	23.0	40.1
FLQi015	TF17	39.9	55.2	24.9	40.2

Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)
60.0	**55.2**	45.0	**40.2**