

Inhalt	Seite
1 Aufgabenstellung	3
2 Beurteilungsgrundlagen	3
2.1 Normen, Verordnungen und Richtlinien	3
2.2 Planungseffektivität und Orientierungswerte	4
2.3 Immissionsrichtwerte für gewerbliche Anlagen	5
2.4 Immissionsrichtwerte für Verkehrsgereusche	6
2.5 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	7
3 Straßenverkehr	8
3.1 Geräuschemissionen	8
3.2 Geräuschimmissionen	9
3.3 Beurteilung	10
3.4 Lärmschutzmaßnahmen	10
4 Schienenverkehr	11
4.1 Geräuschemissionen	11
4.2 Geräuschimmissionen und Beurteilung	12
5 Gewerbe	13
5.1 Messung der Gewerbeereusche	13
5.1.1 Randbedingungen	13
5.1.2 Messergebnisse	14
5.2 Berechnung der Gewerbeereusche	15
5.2.1 Emissionsmodell	15
5.2.2 Berechnung der Geräuschimmissionen	16
5.3 Beurteilung	17
5.4 Lärmschutzmaßnahmen	18

G.Nr. 3.3/483/2001  
A.Nr. 2050/4975  
Datum 14.02.2002  
Zeichen 07

## Gutachten

### Geräuschemissionen und -immissionen durch Straßenverkehr, Schienenverkehr und Gewerbebetriebe im Plangebiet „Wasserstraße“ in Borken

Fachbereich Gebäudetechnik  
Zentralabteilung Bautechnik,  
Lärm- und Erschütterungsschutz

Auftraggeber  
Stadt Borken  
Postfach 17 04  
46321 Borken

Betreiber  
Immissionschutz – Lärm

Umfang  
19 Seiten  
Gutachter  
Dipl.-Phys. Ing. Frank Overdick

Berufsbereich  
Verkehrslärm  
Sport-/Freizeitlärm  
Geräusche – Industrie  
Bau- und Raumakustik  
Lärm am Arbeitsplatz  
Erschütterungen  
Qualitätsrichtlinien Bau  
Schadstoffe im Bau  
Themenprofile  
Luftschalleismessungen

- [6] Akustik 03  
Richtlinie zur Berechnung der Schallimmission von Schienenwegen  
(Schall 03) Informeller der Deutschen Bundesbahn, 1990
- [7] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
(Verkehrslärmvorschriften - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990  
Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, S. 1036 - 1052
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsverordnung  
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)  
vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)

**2.2 Planungserlass und Orientierungswerte**

Der Planungserlass enthält keine quantitative Vorgaben zur Beurteilung von Geräuschimmissionen im Rahmen der Bauleitplanung. Bis zu einer anderweitigen Festlegung können zur Beurteilung die Angaben der DIN 18005 herangezogen werden. Im Beiblatt zu dieser Norm werden in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine engere Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt:

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet	WR 50	40 / 35
Allgemeines Wohngebiet	WA 55	45 / 40
Mischgebiet/ Dorfgebiet	MI 50	50 / 45
Gewerbegebiet	GE 55	55 / 50

Bei den beiden angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeittlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen.

Wenn im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen wird, sollte ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

**1 Aufgabenstellung**

Die Stadt Borken plant, die bisher überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen südlich des Bahnhofs zu entwickeln. Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist die Ermittlung und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet

- durch Straßenverkehr auf der geplanten Vor-Basse-Strabe/Hansstraße
- durch Schienenverkehr auf der Bahtrasse
- durch Gewerbetraffic aus dem Gewerbegebiet nördlich der Bahtrasse.

Das Plangebiet ist im westlichen Bereich bereits durch den Bahnhof, das Amtsgericht, die Post und Wohngebäude bebaut. Östlich anschließend sind Flächen für Gemeinbedarf, Verwaltung bzw. Dienstleister (Bürogebäude) vorgesehen. Nördlich der geplanten Vor-Basse-Straße ist im östlichen Bereich eine Mischgebietsausweisung und im westlichen Bereich eine Wohngebietsausweisung vorgesehen. Südlich der geplanten Vor-Basse-Straße ist eine Wohnnutzung geplant und teilweise auch schon vorhanden.

**Bild 1** im Anhang zeigt das Plangebiet in der Übersicht.

**2 Beurteilungsgrundlagen**

**2.1 Normen, Verordnungen und Richtlinien**

- [1] Berücksichtigung von Emissionen und Immissionen bei der Bauleitplanung sowie der Genehmigung von Vorhaben (Planungsrecht)  
Gen. RÜBil. d. Ministers für Landes- und Städteentwicklung, d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales und d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr vom 05.07.1982
- [2] DIN 18005, Teil 1, Ausgabe Mai 1987  
Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren
- [3] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, Ausgabe Mai 1987, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren - Schallschallschutz Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [4] DIN ISO 9613, Teil 2, Ausgabe Oktober 1999  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [5] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)  
Bundesminister für Verkehr, April 1990

#### 2.4 Immissionsgrenzwerte für Verkehrsgereusche

Nach dem Bundesimmissionschutzgesetz ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen ... hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Die 16. BImSchV legt Immissionsgrenzwerte fest, bei deren Überschreitung von schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen ist.

Die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung zeigt die folgende Aufstellung:

Gebietsausweisung Gebietsnutzung	Tageszeit		Nachtszeit 22 ... 06 Uhr dB(A)
	06 ... 22 Uhr dB(A)		
Krankenhäuser, Schulen, etc.	57	47	
Reines Wohngebiet: WR	59	49	
Allgemeines Wohngebiet: WA	59	49	
Misch-/Dorfgebiet: M/D	64	54	
Gewerbegebiet: OE	69	59	

Im vorliegenden Fall wird zwar kein Verkehrsweg neu gebaut oder wesentlich geändert, jedoch beschreiben die Immissionsgrenzwerte die Grenze für schädliche Umwelteinwirkungen, die unseres Erachtens auch beim Neubau von Wohnungen berücksichtigt werden sollten.

#### 2.3 Immissionsrichtwerte für gewerbliche Anlagen

Die Anforderung an die Geräusche gewerblicher Anlagen werden im Immissionsschutzrecht durch die TA Lärm beschrieben.

In Punkt 6.1 TA Lärm werden in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung die folgenden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Allgemeinen davon ausgegangen werden kann, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen auftreten:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet: WR	50	35
Allgemeines Wohngebiet: WA	55	40
Mischgebiet/ Dorfgebiet: M/D	60	45
Gewerbegebiet: OE	65	50

Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen zur Tageszeit sind über die o.g. 16-stündige Zeitspanne zu mitteln. Zur Nachtzeit ist die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel zu betrachten.

In Wohngebieten (WR, WA) sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.3 TA Lärm in Zeilen mit einer erhöhten Empfindlichkeit (werktags 6 ... 7 Uhr und 20 ... 22 Uhr) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

### 3 Straßenverkehr

#### 3.1 Geräuschemissionen

Angaben zum zu erwartenden Verkehrsaufkommen auf der Von-Basse-Straße/Hansstraße wurden aus von der Stadt Borken zur Verfügung gestellt. Danach sind folgende Verkehrsmengen zu berücksichtigen:

- unter Berücksichtigung der offenen Spange 7.700 Kfz/d
- unter Berücksichtigung der offenen Spange 5.700 Kfz/d

Bei der Verteilung auf die Tages- und Nachtzeit sowie bei den Lkw-Anteilen tags/nachts wird auf die Standardvorgaben der RLS-90 zurückgegriffen.

Die Geräuschemissionen durch Fahrzeuge werden gemäß RLS-90 durch Mittelungspegel in 25 m Abstand zur Mitte der jeweils äußeren Richtungsfahrbahn beschrieben. Diese Pegel werden getrennt für die Tages- und Nachtzeit ermittelt. Dabei werden berücksichtigt:

- die maßgebende städtische Verkehrslinien (tags/nachts)
- der prozentuale Lkw-Anteil (tags/nachts)
- die zulässige Höchstgeschwindigkeit
- die Fahrbahnoberfläche
- evtl. Steigungen von mehr als 5 %.

Tabelle 1 im Anhang zeigt die detaillierte Geräuschemissions-Berechnung. Danach ist von folgenden Emissionspegeln  $L_{m,e}$  auszugehen:

	Emissionspegel $L_{m,e}$ in dB(A)	
	Tageszeit	Nachtzeit
unter Berücksichtigung der offenen Spange	62,4	52,2
unter Berücksichtigung der offenen Spange	61,1	50,9

### 2.5 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen bei Neubauten sind in der Norm DIN 4109 festgelegt. In Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel werden Lärmpegelbereiche genannt, denen erforderliche Schalldämm-Maße von Wänden, Dächern und Fenstern zugeordnet sind.

Die Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109 zur Tageszeit zu ermitteln. Eine zusätzliche Regelung für die Nachtzeit ist nicht vorgesehen.

Bei einem Fensterflächenanteil der Außenwände von ca. 40 % sind damit in Abhängigkeit vom Beurteilungspegel für Wohnräume folgende Dämmungen erforderlich:

Lärmpegelbereich	Beurteilungspegel $L_{A,T}$ tags dB(A)	erford. Schalldämmmaß $R_{w,eff}$ Fenster 2/ Tür- dB	erford. Schalldämmmaß $R_{w,eff}$ Wand / Dach Fenster 2/ Tür- dB
I	bis 52	35	35 (1)
II	53 bis 57	35	35 (1)
III	58 bis 62	40	30 (2)
IV	63 bis 67	45	35 (3)
V	68 bis 72	50	40 (4)
VI	73 bis 77	55	45 (5)
VII	über 77	Einzelmaßnahmen	

Die genannten erforderlicher Schalldämm-Maße sind unabhängig von der Gebietsausweisung.

Bei Fensteranteilen von wesentlich mehr als 40 % sollen Fenster der jeweils nächsthöheren Schallschutzklasse vorgesehen werden. Die Schalldämmmaße für Fenster sollten auch für Außenbereichen zugrunde gelegt werden, wenn diese unmittelbar mit schutzbedürftigen Räumen verbunden sind. Das Schalldämm-Maß für Wände gilt auch für die Dachhaut bei ausgebauten Dachgeschossen.

1) DIN 4109 erfolgt die Zuordnung auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels, der in dB(A) benannt ist als der Beurteilungspegel. Dabei werden die hier genannten Werte in dB(A) von den Angaben in der entsprechenden Tabelle der DIN 4109 abgelesen.  
2) Für Fenster wird auch noch in Klammern nach die entsprechende Schutzklasse (siehe nach VDI 3719 angegeben).

### 3.3 Beurteilung

Unter Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens bei Realisierung der ortsnaher Spange werden die Orientierungswerte der DIN 18105 für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) ab einem Abstand von 75 m zur geplanten Straßenmitte eingehalten, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete von tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) ab einem Abstand von 40 m.

Bei Realisierung der ortsnahen Spange werden ab einem Abstand von 65 m die Orientierungswerte der DIN 18105 und ab einem Abstand von 36 m der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten.

Außerdem dieser Überschreitungen der Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

### 3.4 Lärmschutzmaßnahmen

Ein ausreichender Lärmschutz für die Innenräume der geplanten Wohnhäuser lässt sich durch Schallschutzfenster erzielen. Nach den in Abschnitt 2.5 beschriebenen Anforderungen sind unter Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens bei Realisierung der ortsnahen Spange bis zu einem Abstand von 20 m zur Straßenmitte Fenster der Schallschutzklasse 3, entsprechend dem Lärmpegelbereich IV gemäß DIN 4109 erforderlich. Unter Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens bei Realisierung der ortsnahen Spange verringern sich der Abstand auf 18 m.

In größeren Abständen sind Fenster der Schallschutzklasse 2 ausreichend. Die herutzutage aus Wärmeschutzgründen eingebauten Fenster entsprechen in aller Regel bereits den Anforderungen der Schallschutzklasse 2.

Ein ausreichender Lärmschutz für die Freiflächen ist damit jedoch nicht sichergestellt. Zur Abschirmung der Straßenverkehrsgeräusche ist eine 2 ... 3 m hohe Lärmschutzwand entlang der Straßendeckung, um auf den Freiflächen des Wohngebietes die Orientierungswerte einzuhalten. Eine abschirmende Dimensionierung der Wand kann jedoch erst erfolgen, wenn Lage und Höhe der geplanten Wohnbebauung sowie die Höhe der erforderlichen Abschirmung für die Straßenüberführung bekannt sind.

Falls eine Wand nicht realisiert werden kann, sollte zum Schutz der Außenwohnbereiche geprüft werden, ob die Freiflächen der Gebäude der ersten Bebauungsreihe an der Straße an die straßenseitige Seite gelegt werden können.

### 3.2 Geräuschimmissionen

Die Darstellung und die Ausbreitungsrechnung nach dem Teilrückverfahren der BLS-90 erfolge mit Hilfe des Rechenprogramms Cadna/A. Dabei wurden die Koordinaten der Quellen und Hindernisse sowie das Immissionsgebiet für die Ausbreitungsrechnung anhand der eingezeichneten Karten digitalisiert. Grundlage der Digitalisierung waren Lagepläne im Maßstab 1:2.000. Linienquellen sowie Lärmschutzwälle und Immissionsgebiete wurden bei der Digitalisierung durch Polygonzüge beschrieben. Bei Linienquellen erfolgte die Auflistung in Punktschallquellen selbsttätig innerhalb des Programms für jeden Immissionsort bzw. Rasterpunkt generell nach einem Projektionsverfahren. Dadurch war es möglich, die Abschirmung der Linienquellen durch Hindernisse mit irdischen Abmessungen exakt zu berechnen.

Die Ausbreitungsrechnungen für die flächenhafte Darstellung wurden in einem 5 m-Raster für eine Aufpunkthöhe von 2 m über Boden (Außenwohnbereiche) durchgeführt. Dabei wurden entsprechend den Vorgaben der BLS-90 berücksichtigt

- der Abstand zwischen der Mitte der äußeren Fahrstreifen und dem Aufpunkt
- Minderungen durch Bewuchs und Bebauung
- Minderung durch Abschirmung
- Erhöhungen durch Reflexion
- Erhöhung durch die Nähe zu anpegelregelten Kreuzungen.

Bild 2 im Anhang zeigt die flächenhafte Darstellung der Geräuschimmissionen für die Tageszeit in der o.g. Höhe unter Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens bei Realisierung der ortsnahen Spange. Bild 3 im Anhang zeigt die entsprechende Darstellung unter Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens nach Realisierung der ortsnahen Spange.

Die Darstellung der Flächen gleichen Schalldruckpegels erfolgt mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18105, Teil 2 angepasst.

Immissionspegel	Farbe
35 ... 40 dB(A)	gelbgrün
40 ... 45 dB(A)	hellgrün
45 ... 50 dB(A)	hellgrünlichgelb
50 ... 55 dB(A)	braunbeige
55 ... 60 dB(A)	pastellorange
60 ... 65 dB(A)	rotbraun
65 ... 70 dB(A)	rotrot

**4.2 Geräuschmissionen und Beurteilung**

Die Geräuschmissionen durch Schienenverkehr wurden in einem 5 m-Raster für das Plangebiet nach den Vorgaben der Schall 03 berechnet.

Dabei wurden berücksichtigt:

- die entfernungsabhängige Pegelabnahme
- die zusätzliche Dämpfung durch Luftabsorption
- die zusätzliche Dämpfung durch den Bodeneinfluss

Bild 4 im Anhang zeigt die flächenhafte Darstellung der Beurteilungsspiegel für die Tageszeit und eine Aufpunkthöhe von 2 m über Boden. In der Darstellung ist der Abzug von 5 dB(A) gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV bzw. Abschnitt 5.2 der DIN 18005-1 für die gegenüber Straßen verkehr geringere Störwirkung von Bahngeläuschen bereits enthalten.

Der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) wird ab einem Abstand von 25 m zum nächstgelegenen Durchfahrleis eingehalten. Der Emissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete von 59 dB(A) wird bereits ab einem Abstand von 15 m eingehalten.

**4 Schienenverkehr**

**4.1 Geräuschmissionen**

Die Emissionen von Schienenverkehrswegen werden nach 16. BImSchV berechnet und durch Mittelungspegel  $L_{m,E}$  in 25 m Abstand zur Mitte der Trasse beschrieben. Neben der Anzahl der Züge (tags/nachts) der unterschiedlichen Zugkategorien sind dabei zu berücksichtigend:

- die Zuglänge und -geschwindigkeit;
- die Fahrbahnarart
- die Fahrzeugart sowie
- die Bremsbauart.

Die Trasse wird derzeit durch eine Regionalbahn genutzt. Das Zugankommen wurde dem aktuellen Fahrplan entnommen. Danach sind

- 21 Züge im Tageszeitraum von 6 .. 22 Uhr und
- 3 Züge im Nachtzeitraum von 22 .. 6 Uhr

zu berücksichtigen. Bei Zugänge und Scheibenbremsanteil wurde auf die aktuellen Standardvorgaben der Deutschen Bahn zurückgegriffen. Für die Streckengeschwindigkeit gehen wir von 80 km/h aus.

Tabelle 2 im Anhang zeigt diese Angaben und die darauf basierende Berechnung der Emissionspegel für die Trasse. Danach ist für die Trasse von folgenden Emissionspegeln zur Tages- und Nachtzeit auszugehen:

Tageszeit:	$L_{m,E}$	= 59,5 dB(A).
Nachtzeit:	$L_{m,E}$	= 52,3 dB(A).

**5.1.2 Messergebnisse**

Die folgende Aufstellung zeigt die gemessenen Grundgeräusch-, Mittelungs- und Maximalpegel:

Messpunkt	Grundgeräuschpegel $L_{Aeq}$ dB(A)	Mittelungspegel $L_{eq}$ dB(A)	Maximalpegel $L_{Amax}$ dB(A)	Bemerkungen
<b>Tageszeit</b>				
M 1	48	50	57	Straßenverkehr
M 2	52	54	63	Fosoco
M 3	45	47	54	Straßenverkehr und Fosoco
<b>Nachtszeit</b>				
M 1	47	45	55	Fosoco
M 2	50	52	64	Fosoco
M 3	41	42	45	Fosoco

Zur Tageszeit wurden die gemessenen Grundgeräuschpegel an allen Messpunkten durch Geräusche aus dem Gewerbegebiet verursacht. An Messpunkt M 1 war für die Mittelungs- und Maximalpegel der Straßenverkehr auf den umliegenden Straßen und an den Messpunkten M 2 und M 3 die Geräusche vom Betriebsgelände der Firma Fosoco verantwortlich. Zur Nachtszeit waren an allen Messpunkten die Geräusche aus dem Gewerbegebiet (Fosoco) pegelbestimmend.

Die Firma Frooke Sondermaschinenbau wurde beauftragt und zu den durchgeführten Arbeiten befragt. Wie die Geräuschmessungen zeigten, sind die Betriebsgeräusche im Plangebiet nicht hörbar und auch nicht relevant. Aufgrund von immisionsempfindlicher Nutzung in kleineren Abständen als zum Plangebiet sind vom Betrieb durch die aktuelle Planung keine zusätzlichen Anforderungen zu erfüllen.

Die Firma Lubb - Wolters betreibt im Gewerbegebiet nördlich der Bahntrasse einen Baustoffhandel und einen OBI-Baumarkt. Der Betrieb wurde befragt und zu den durchgeführten Arbeiten, den Betriebszeiten und dem Fahrzeugaufkommen befragt. Von dem Betrieb gehen nur zur Tageszeit Geräuschmissionen aus, die jedoch im Plangebiet weder hör- noch messbar waren. Der Fahren-, Lade- und Staplerverkehr im Freien ist in Richtung des Plangebietes durch eine Mauer auf dem Betriebsgelände abgeschirmt.

**5 Gewerbe**  
**5.1 Messung der Gewerbegeräusche**

Die Gewerbegeräusche aus dem nördlich der Bahntrasse gelegenen Gewerbegebiet wurden zur Tages- und Nachtszeit gemessen.

**5.1.1 Randbedingungen**

Datum und Zeit der Messung: 6. Dezember 2001 11 .. 13 Uhr  
12. Dezember 2001 22 .. 23 Uhr

Messpunkte:  
M 1 südöstlich des Arbeitsamt-Neubaus  
M 2 südwestlich von Fosoco und der Bahntrasse  
M 3 im geplanten Wohngebiet südöstlich der Von-Basse-Str.  
(Die ungefähre Lage zeigt Bild 1 im Anhang)

Meteorologische Verhältnisse: 6. Dezember 2001 bewölkt, ca. + 5°C, schwacher Wind aus nördlichen Richtungen.  
12. Dezember 2001 trocken, klar, ca. +5°C, schwacher Wind aus nördlicher Richtungen.

Messgeräte: Schallpegelmessgerät nach DIN EN 651, Klasse 1, geeicht, Nontonic Typ SA 130  
Pegelschreiber Rion LR 04

Mikrofonhöhe: ca. 4 m über Boden

Messgrößen: Grundgeräuschpegel  $L_{Aeq}$  (zu 95 % der Zeit überschritten)  
energieäquivalenter Mittelungspegel  $L_{eq}$   
einzelne Maximalpegel  $L_{Amax}$

Betriebszustände: alle lärmrelevanten Geräuschquellen in Betrieb  
tagsüber mit Lkw-Fahrverkehr im Freien

Durch die Wahl des FBS als Kenngröße kann im Bebauungsplanverfahren die Größe geschätzt werden zwischen Emissionsbegrenzungen, die in der Bauleitplanung zulässig sind, und Immissionsbegrenzungen, die in Genehmigungsverfahren zulässig und üblich sind. Dadurch wird es möglich, die Einleitung der aus dem Bebauungsplan resultierenden Auflagen nicht unmittelbar durch Bestimmung der Emissionen eines Betriebs, sondern mittelbar über die Immissionswerte zu überprüfen.

Die Festlegung von maximal zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln kann sinnvoll für das gesamte Gebiet oder - vor allem bei größeren Gebieten mit einer unterschiedlichen Nutzungstruktur - gesamt für einzelne sinnvoll gewählte Teilflächen des Gebietes vorgenommen werden.

**5.2.2 Berechnung der Geräuschimmissionen**

Im Bebauungsplan BO 15 sind die in Bild 5 im Anhang dargestellten flächenbezogenen Schallleistungspegel festgesetzt.

Eine Immissionsberechnung erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 nach der Beziehung

$$L_{A,r}(DW) = L_{w,r} + 10 \cdot \lg(S/S_0) + D_r + A_{e,r} + A_{gr} + A_{atm} + A_{br}$$

Die Erläuterung der Formelgrößen zeigt folgende Aufstellung:

Formelgrößen	Bezeichnung	Index
$L_{A,r}(DW)$	Immissionspegel einer Quelle (bei Müllwind)	geräusch
$L_{w,r}$	flächenbezogener Schallleistungspegel	
S	Größe der Teilfläche ( $S_0 = 1 \text{ m}^2$ )	
$D_r$	Richtwirkungskorrektur (hier: $D_r = 3 \text{ dB}$ )	
A	Dämpfung aufgrund von ..	atmosphäre
$A_{gr}$	.. geometrischer Ausbreitung	dünn
$A_{br}$	.. Bodenreflex:	grund
$A_{atm}$	.. Luftabsorption	atmosphäre
$A_{br}$	.. Abschirmung	barrier

Die Ausbreitrechnung wurde mit Hilfe des in Abschnitt 3.2 beschriebenen Programmsystems Catena durchgeführt.

Die Firma Fesze wurde zu den Geräuschemissionen und -immissionen befragt. Danach werden die im Bebauungsplan festgesetzten flächenbezogenen Schallleistungspegel derzeit eingehalten. Die weiteren Erweiterungsflächen zwischen dem Betriebsgelände und der Bahntrasse möchte der Betrieb gewerblich nutzen.

**5.2 Berechnung der Gewerbegeräusche**

Für das nordöstlich der Bahntrasse gelegene Gewerbegebiet existiert ein rechtsgültiger Bebauungsplan (BO 15), in dem flächenbezogene Schallleistungspegel festgesetzt sind. Anhand dieser Vorgaben, die von den Betrieben einzuhalten sind, werden die Geräuschimmissionen im Plangebiet berechnet.

**5.2.1 Emissionsmodell**

Bei dem Modell des flächenbezogenen Schallleistungspegels wird davon ausgegangen, dass sich die von einer Fläche abgestrahlte Schallleistung gleichmäßig auf die Fläche verteilt.

Die Emission wird durch den flächenbezogenen Schallleistungspegel  $L_{w,r}$  beschrieben, der sich aus dem Schallleistungspegel  $L_{w,r}$  aller Quellen eines Betriebes und der Größe der beirreißbar nutzbaren Fläche S wie folgt berechnet

$$L_{w,r} = L_{w,r} + 10 \cdot \log(S/1 \text{ m}^2)$$

Durch Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg, wie eigene oder fremde Betriebsgebäude, Lärmschutzwälle oder -wände sowie topographische Gegebenheiten kann eine zusätzliche Abschwächung erreicht werden, wenn davon auszugehen ist, dass der Bestand dieser Hindernisse auch langfristig gesichert ist. Der Beurteilung der Geräusche eines einzelnen Betriebes wird daher nicht die Summe aller Einzelmissionen zugrunde gelegt, sondern der immissionsseitig wirksame Anteil der Gesamtemission. Es ist daher besser, nicht vom flächenbezogenen Schallleistungspegel (FBS), sondern vom immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel (iFBS) zu sprechen. In der Praxis ist der immissionswirksame Anteil meist kleiner als die Gesamtemission.



**5.4 Lärmschutzmaßnahmen**

Aufgrund der Orientierungs- und Richtwertüberschreitungen durch Gewerbegebäude sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Folgende Maßnahmenalternativen sind denkbar:

**I. Abstände einhalten**

Die in Bild 6 im Anhang (Darstellung Tageszeit Gewerbe (Istzustand)) rot gezeichneten Flächen in einem Teil des Mischgebietes unmittelbar an der Bahnrinne sollten von Bebauung mit schutzbedürftigen Räumen an der Nordostseite des Gebäudes freigehalten werden. Denkbar sind in diesem Bereich Gebäude mit Labor- und Produktionsräumen an der Gewerbegebäude zugewandten Nordostseite. Falls eine derartige Bebauung mit einer Höhe von mindestens 12 m über Boden als geschlossener Bauraum realisiert werden kann, ist südwestlich dieses Bauraumregel eine Wohngebietsausweisung möglich.

Falls der Bebauungsregel nicht realisiert werden kann, sollte das geplante Wohngebiet nördlich der Von-Basse-Straße erst in einem Abstand von mindestens 200 m zur Bahnrinne beginnen. Das in diesem Bereich im Rahmenplanentwurf mit Wohnen gekennzeichnete Gebiet sollte dann einer Mischnutzung zugeführt werden.

Das geplante Wohngebiet südlich der Von-Basse-Straße ist auch ohne Lärmschutzmaßnahmen realisierbar.

Sollten die Fosco-Erweiterungsflächen zwischen Betriebsgelände und Bahnrinne intensiv gewerblich genutzt werden, so sind größere Schutzabstände erforderlich. Die in Bild 8 im Anhang (Darstellung Tageszeit Gewerbe Prognose) rot gezeichneten Flächen wären dann von schutzbedürftiger Bebauung freizuhalten. Der Abstand des geplanten Wohngebietes sollte in diesem Fall mindestens 300 m betragen. Das geplante Wohngebiet südlich der Von-Basse-Straße wäre in diesem Fall ohne weitere Lärmschutzmaßnahmen ebenfalls nicht realisierbar.

Die Geräuschimmissionen wurden flächendeckend für das Paragelände in einem 5 m-Raster für eine Aufpunktöhe von 6 m über Boden berechnet. Die Bilder 6 und 7 im Anhang zeigen die flächlichen Darstellungen der Geräuschimmissionen zur Tages- und Nachtzeit.

Abschirmung und Reflexionen an Gebäuden innerhalb des Gewerbegebietes werden dabei nicht berücksichtigt, da die Einflüsse von Gebäuden im Industrie- und Gewerbegebiet im Ansatz des immissionswirksamen flächbezogenen Schallleistungspegels erhalten sind.

Die Darstellung der Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung der denkbaren Erweiterungsflächen der Firma Fosco zwischen dem Betriebsgelände der Firma Fosco und der Bahnrinne zeigen die Bilder 8 und 9 im Anhang. Hierbei wurden die Teilflächen aus dem Bebauungsplan mit den entsprechenden flächbezogenen Schallleistungspegeln bis zur Bahnrinne verlängert.

**5.3 Beurteilung**

Die in den Bildern im Anhang dargestellten Mittel-Lärmspiegel können den Beurteilungspegel nach DIN 18005-1 und TA Lärm gleichgesetzt werden, da

- bei den hier vorliegenden Entwürfen eine meteorologische Korrektur zur Bildung des Langzeit-Mittelwerts erfüllt und
- Zuschläge für Ton-, Informations- und Impulsstärke sowie für das Einwirken in Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit bei der Festlegung immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel nicht berücksichtigt werden.

Die berechneten Beurteilungspegel zur kritischeren Nachtzeit stimmen gut mit den Messergebnissen überein. Zur Tageszeit liegen die gemessenen Geräuschimmissionen erheblich unter den gemäß Bebauungsplan zulässigen Geräuschimmissionen.

Darüber werden die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 und die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm in dem geplanten Wohngebiet südlich der Von-Basse-Straße bei der derzeitigen gewerblichen Nutzung nicht überschritten. In dem Mischgebiet unmittelbar südwestlich der Bahnrinne sind Orientierungs- und Richtwertüberschreitungen auf den in Bild 6 im Anhang rot markierten Flächen zu erwarten. In dem südwestlich angrenzenden geplanten Wohngebiet sind bis zu einem Abstand von 200 m Abstand zur Bahnrinne ebenfalls Orientierungs- und Richtwertüberschreitungen zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der geplanten Fosco-Erweiterungsflächen ergeben sich Orientierungs- und Richtwertüberschreitungen auf erheblich größeren Flächen des Plangebietes. Überschreitungen sind auf den in Bild 9 im Anhang schwarzefarb markierten Flächen im Mischgebiet und den grünfarbig markierten Flächen im Wohngebiet zu erwarten. Damit sind nahezu im gesamten Plangebiet Überschreitungen zu erwarten.

4. Lärminderung an den Geräuschquellen

Die effektivster Lärmschutzmaßnahme sind unmittelbar an den Geräuschquellen möglich. Daher sollte geprüft werden, ob in Zusammenarbeit mit der Firma Fosco Maßnahmen unmittelbar an den Geräuschquellen durchgeführt werden können, um die Geräuschbelastung im Plangebiet zu senken. Hierzu sollte eine Bestandsaufnahme der vorhandenen und gegebenenfalls separaten relevanten Geräuschquellen sowie des Lärmindempungspotentials durchgeführt werden. Zumindest würde sich hierdurch die erforderliche Höhe der Abschirmmaßnahme reduzieren.

Für den Inhalt:



Dipl.-Phys. Ing. Frank Overdick

2. Abschirmung durch einen Wall

Zur Abschirmung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbegeräusche ist auch ein Lärmschwall zwischen Gewerbe- und Plangebiet denkbar. Die wesentlichen Geräuschquellen auf dem Gelände der Firma Fosco liegen in einer Höhe von ca. 8 bis 10 m über Boden. Wie eine schalltechnische Untersuchung aus dem Jahre 1993 zeigt, ist nördöstlich der Bahntrasse ein Wall mit einer Höhe von ca. 12 m über Boden erforderlich, um im Plangebiet südwestlich der Bahntrasse eine ausreichende Abschirmung zu erzielen und die Orientierungswerte für Wohngebiete einzufüllen. Nach Angaben der Firma Fosco hat sich seither an der Geräuschsituation nichts wesentliches geändert. Die Höhe der erdständlichen Abschirmmaßnahme ist aufgrund der hochliegenden Geräuschquellen notwendig. Auch bei einem Wall südöstlich der Bahntrasse ist ein vergleichbare Wallhöhe erforderlich. Denkbar ist auch eine Kombination (Wall mit aufgesetzter Wand), die jedoch auch eine Gesamthöhe von mindestens 12 m über Boden erhalten müsste. Diese Maßnahme müsste an der geplanten Von-Basse-Straße beginnen und längs der Bahntrasse bis zum Bahnhof reichen.

3. Erweiterungsfläche mit abschirmender Bebauung

Sollten die denkbaren Erweiterungsflächen für eine gewerbliche Nutzung nördlich der Bahntrasse durch die Firma Fosco genutzt werden, so sollten hierauf ähnlich wie bei Luebe-Wehlers Gebäude längs zur Bahntrasse errichtet werden, die die vorhandenen Gewerbegeräusche in südliche Richtung abschirmen. Hierdurch ergeben sich immisionsteilig geringere wirksame flächenbezogene Schalleistungspegel, so dass auch Betriebsbereiche auf der Erweiterungsflächen möglich werden, von denen Geräuschemissionen ausgehen. Voraussetzung hierfür wäre jedoch, dass die im Bebauungsplan BO 15 festgesetzten flächenbezogenen Schalleistungspegel für die an das Erweiterungsgebiet angrenzenden Teilflächen angepasst werden. Um den gleichen immisionswirksamen Schalleistungspegel zu ermöglichen, sind bei größerer Fläche die flächenbezogenen Schalleistungspegel zu reduzieren. Da sich der Schwerpunkt des Gewerbegebietes in Richtung des Plangebietes verschiebt, würde eine erneute Schallausbreitungsrechnung mit den veränderten Emissionsansätzen durchgeführt. Die entsprechende lächerhafte Darstellung der Geräuschemissionen zeigt Bild 9 im Anhang für die Nachtzeit. Damit sind die unter 1. beschriebenen Mindestabstände auch für das erweiterte Fosco-Betriebsgelände zu erreichen.

Tabelle 2: Berechnung der Geräuschemissionen  
Schienenverkehr

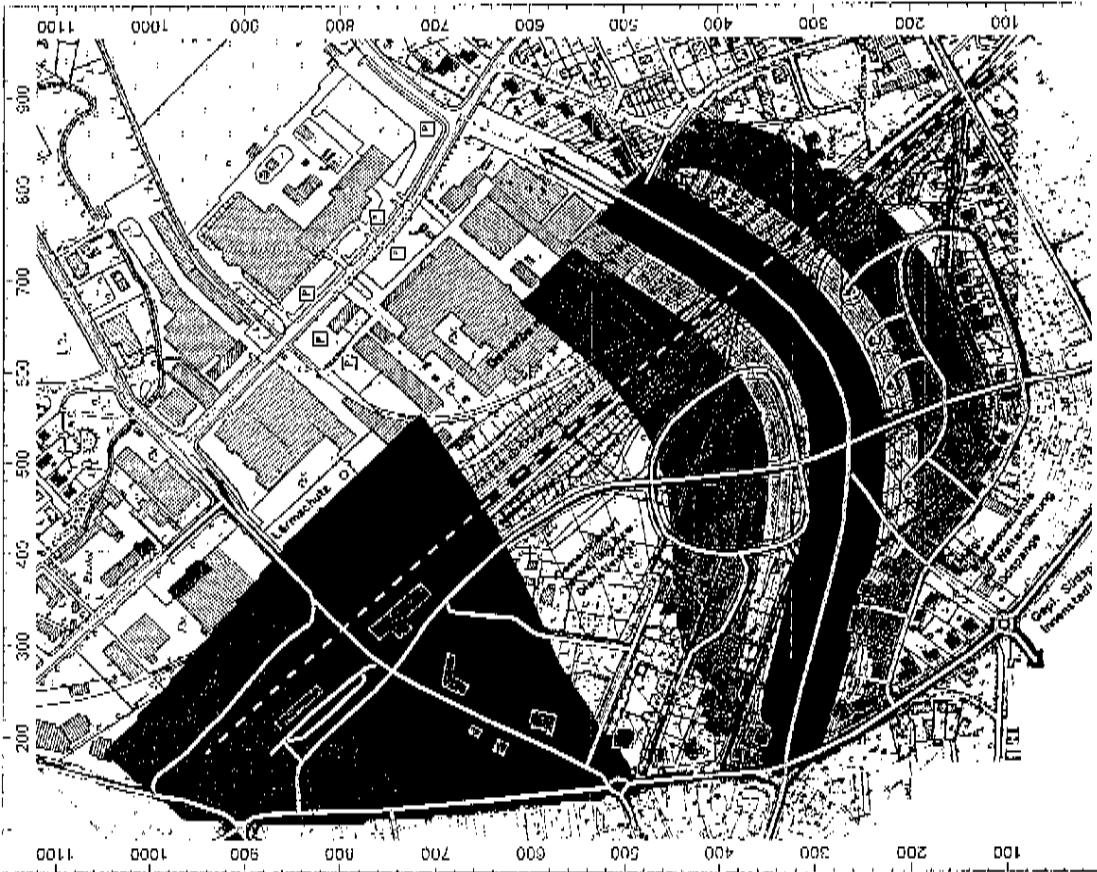
Gr. Nr. Zugs1	Anteil Schleife %	Anzahl Züge tags nachts	Strecken Geschw. km/h	mittlere Länge m	Korrektur für Fahrzeug dB(A)	Emissionsmittel	
						Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1 ICE							
1 ICE, EC, IC, ICH							
2 D, IR, EV							
2 RE, RE	54	31	90	200	0,0	0,0	59,5
3 S							
3 RB							
4 EVO, TEC, IKE, K, INP							
4 KOL, KO, GC, C, L, TE							
5 U-Bahn							
5 Straßenbahn							
Summe							59,5

Gruppenname	E				
	1	2	3	4	5
Gruppenpegel	tags	59,5			
	nachts	52,3			

Tabelle 1: Berechnung der Geräuschemissionen  
Straßenverkehr

Straßen- kategorie	Vor-Bassström-Busse		Vor-Bassström-Busse		Vor-Bassström-Busse	
	4	4	4	4	4	4
DIV	7.700	7.700	5.732	5.732	5.732	5.732
Radfahrer						
Verkehrsmittel	Tag	KZch	462,0	462,0	340,3	340,3
Umwelt	Tag	%	64,7	64,7	62,7	62,7
	Nacht	%	10,0	10,0	10,3	10,3
	Nacht	%	3,2	3,2	3,2	3,2
Geschwindigkeit	PKW	km/h	50,0	50,0	50,0	50,0
	LKW	km/h	50,0	50,0	50,0	50,0
Geschwindigkeit	Tag	dB(A)	-6,6	-4,1	-4,1	-6,7
Korrektur	Nacht	dB(A)	-6,6	-5,3	-5,3	-7,7
Belastungskorrektur		dB(A)				
Stegung		%				
Stegungskorrektur		dB(A)				
Zusatzkorrektur		dB(A)				
Emissionspegel	Tag	dB(A)	62,4	59,6	61,1	59,5
	Nacht	dB(A)	52,2	49,8	51,8	49,5

Bild 1: Rahmenplanung, Plangebiet

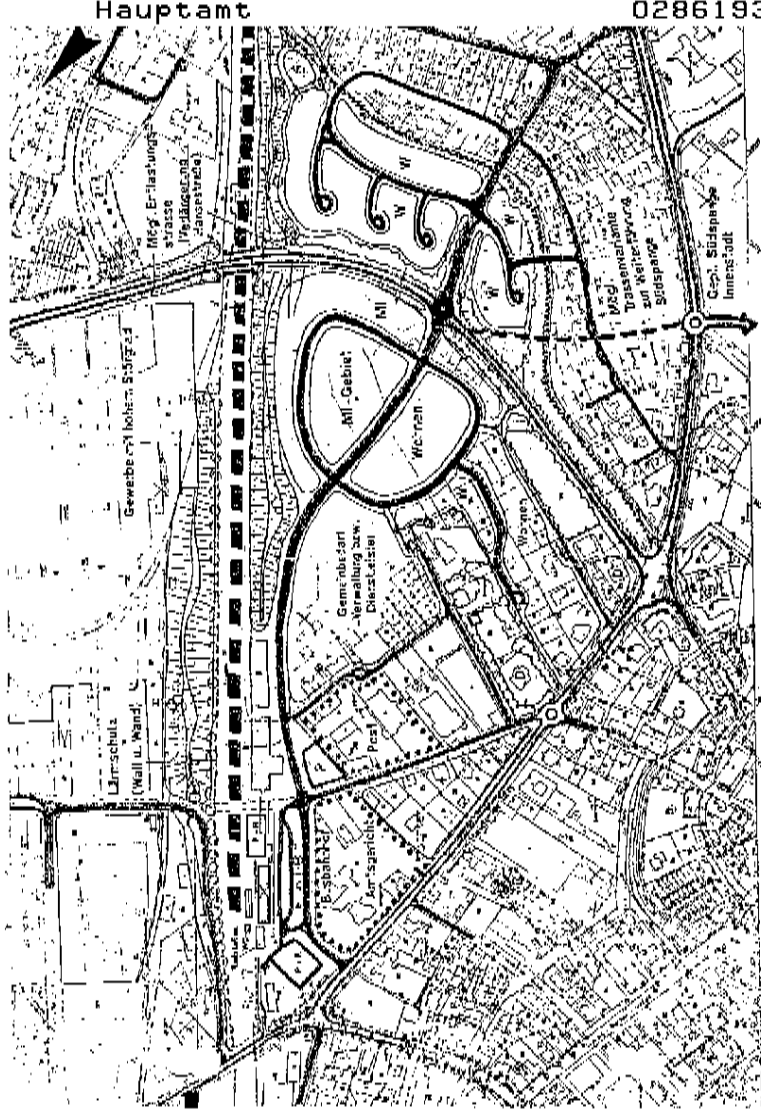


**Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels**

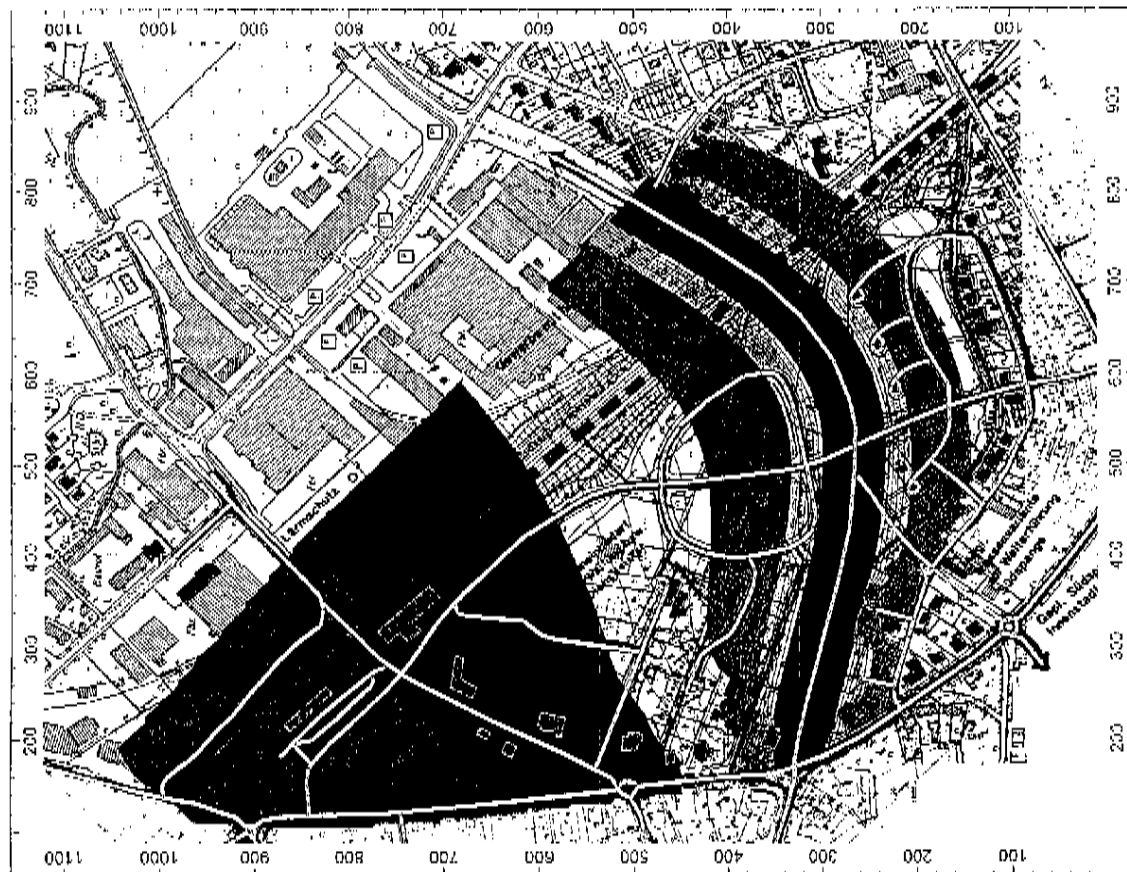
> 99.0 dB	
> 95.0 dB	
> 90.0 dB	
> 85.0 dB	
> 80.0 dB	
> 75.0 dB	
> 70.0 dB	
> 65.0 dB	
> 60.0 dB	
> 55.0 dB	
> 50.0 dB	
> 45.0 dB	
> 40.0 dB	
> 35.0 dB	
> 30.0 dB	

Projekt: Rahmenplan  
Borcken  
Wasserstraße

Bild 2: Straße  
bei Realisierung der ortsnahen Spange  
Tageszeit



RWTÜV



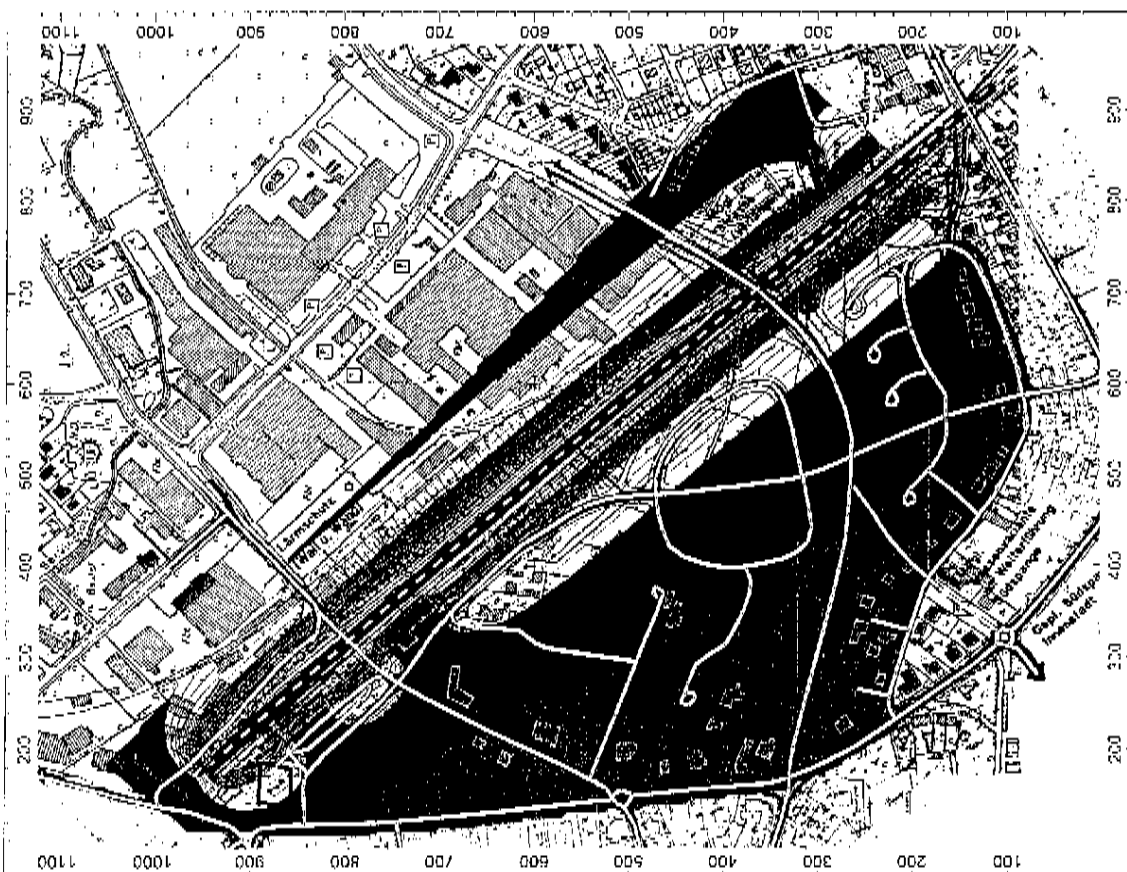
**Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels**

Projekt: Rahmenplan  
Borcken  
Wasserstraße

Bild 3 : Straße  
bei Realisierung der ortsfremden Spange  
Tageszeit

> -99.0 dB
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RWTÜV



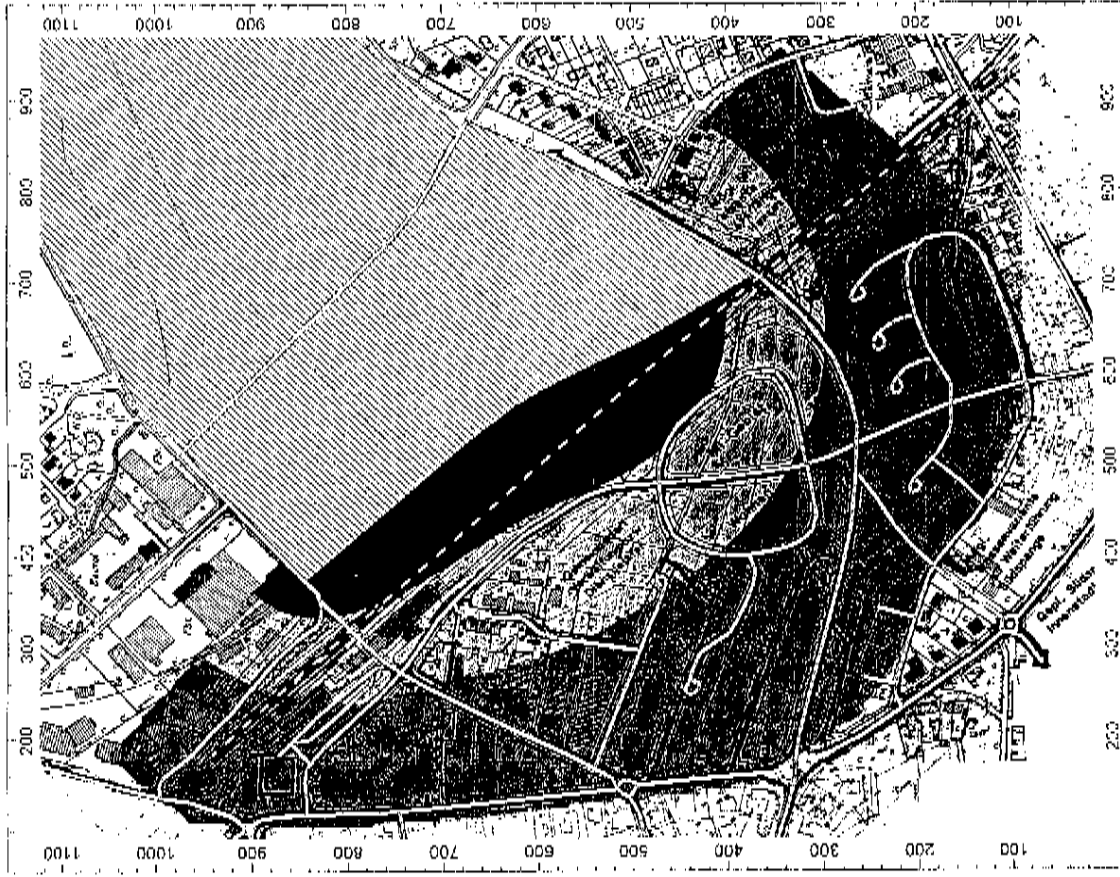
**Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels**

Projekt: Rahmenplan  
Borcken  
Wasserstraße

Bild 4 : Schiene  
Tageszeit

> -99.0 dB
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

RWTUV



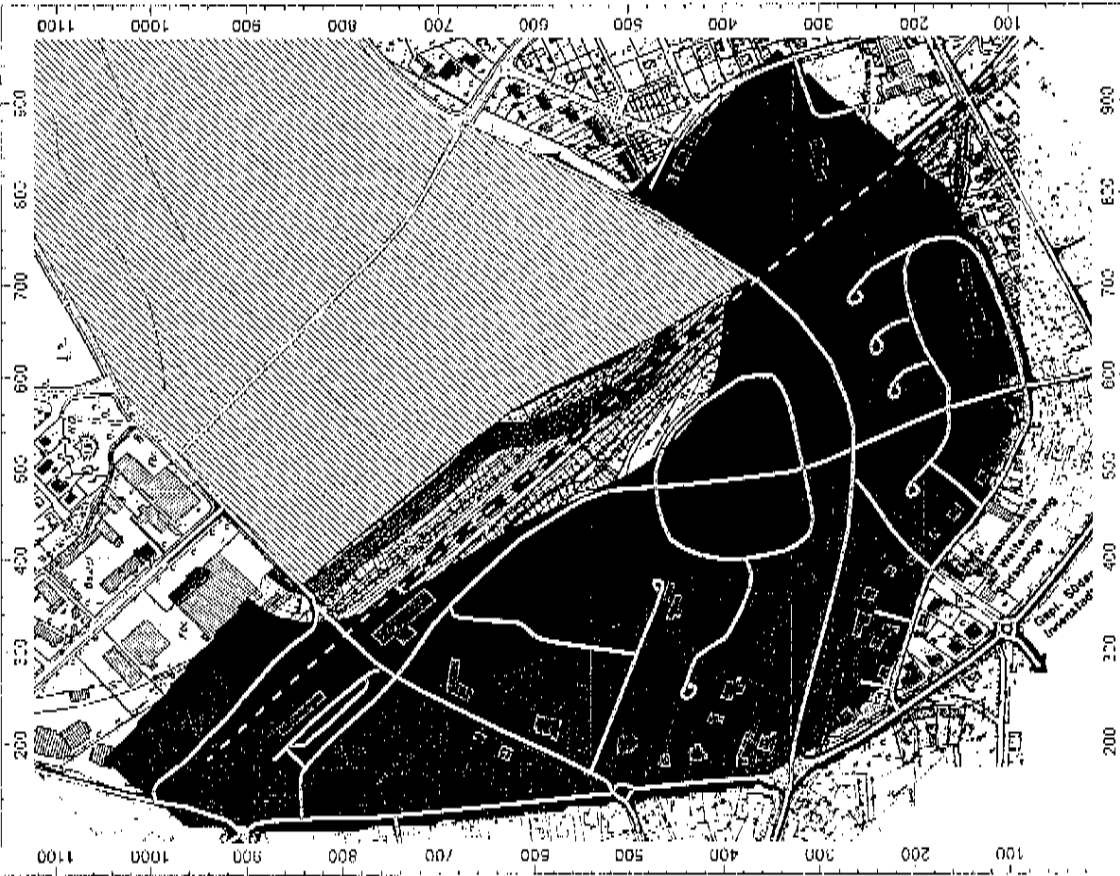
Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels

- > -89.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Projekt: Rahmenplan  
 Borken  
 Wasserstraße

Bild 6 : Gewerbe  
 Tageszeit

RWTUV



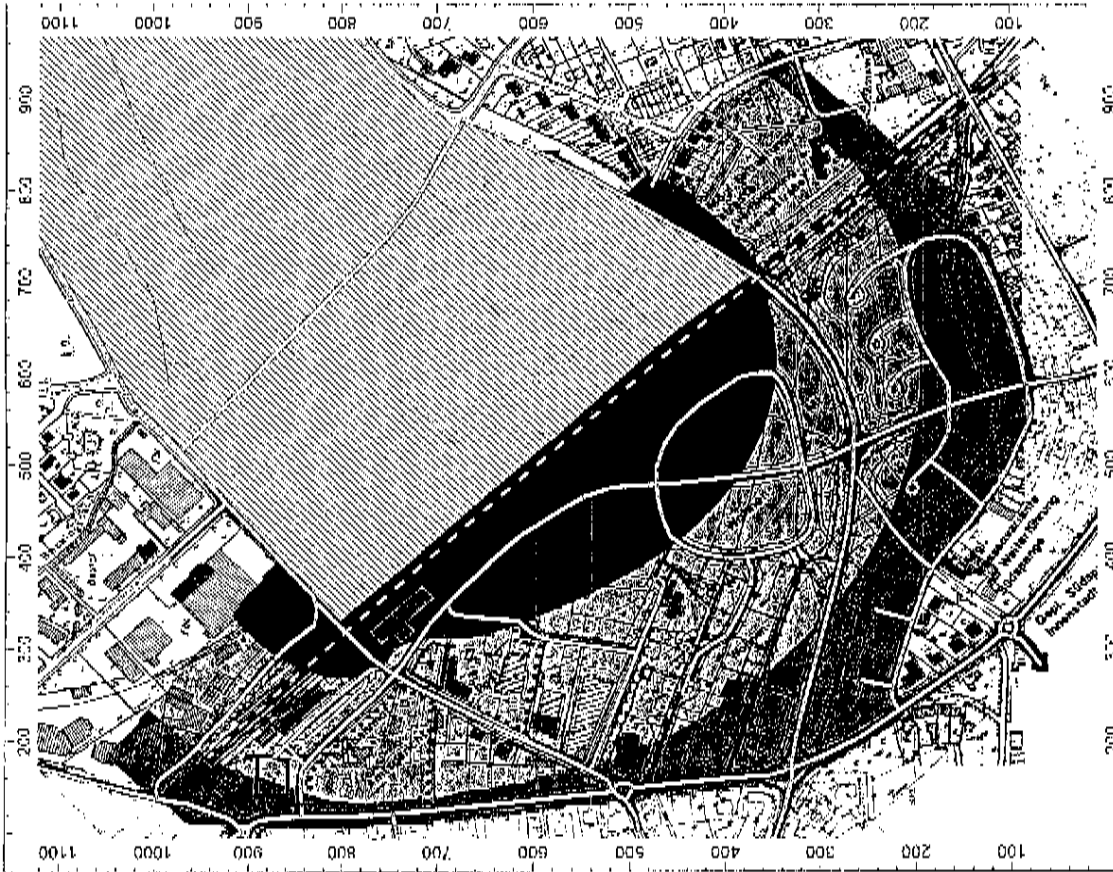
Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels

- > -95.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Projekt: Rahmenplan  
 Borken  
 Wasserstraße

Bild 7 : Gewerbe  
 Nachtzeit

RWTUV



**Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels**

Projekt: Rahmenplan  
Birken  
Wasserfliege

> -99,0 dB  
 > 35,0 dB  
 > 40,0 dB  
 > 45,0 dB  
 > 50,0 dB  
 > 55,0 dB  
 > 60,0 dB  
 > 65,0 dB  
 > 70,0 dB  
 > 75,0 dB  
 > 80,0 dB  
 < 85,0 dB

Bild 8 : Gewerbe Prognose  
 Tageszeit

RWTUV

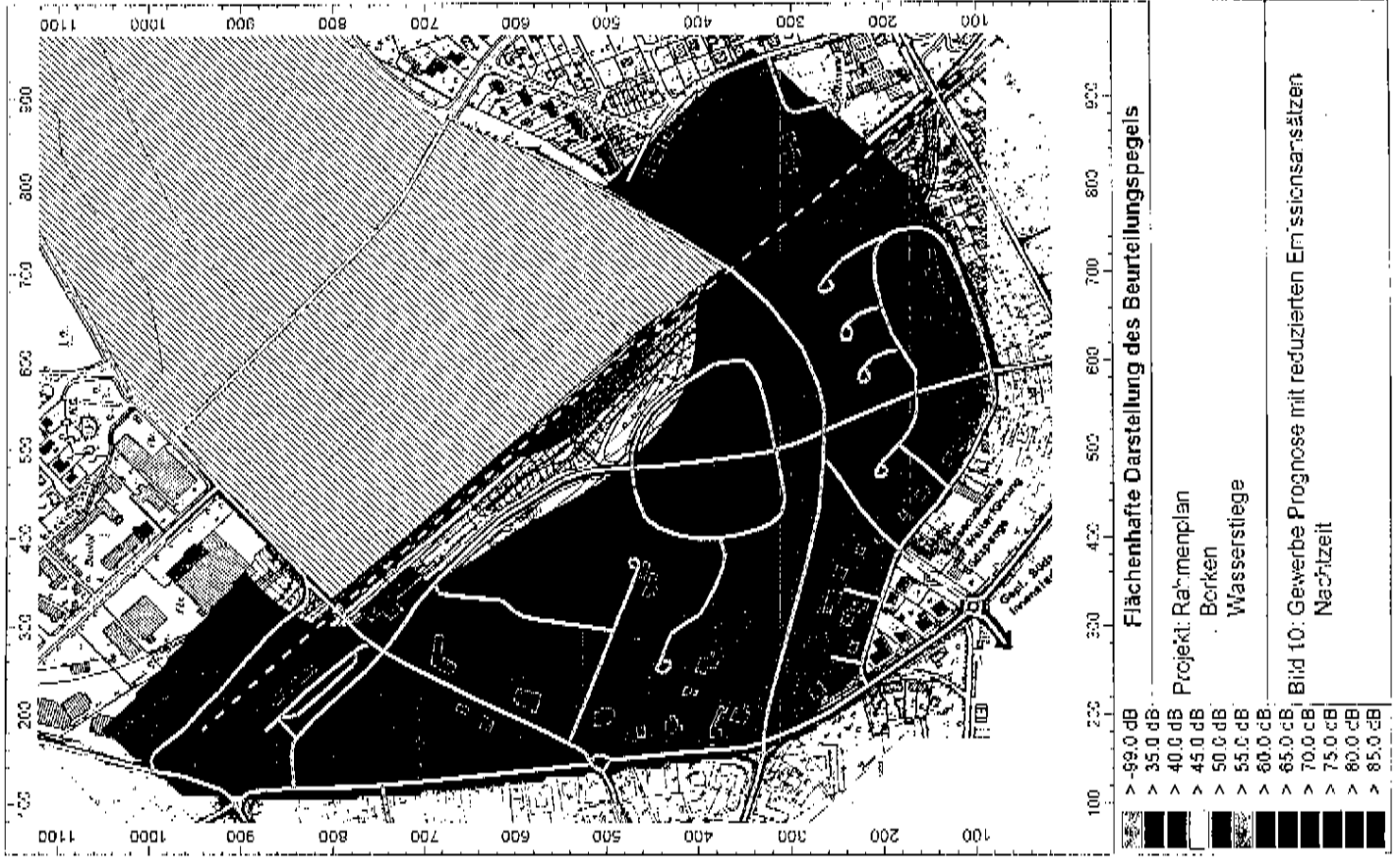


**Flächenhafte Darstellung des Beurteilungspegels**

Projekt: Rahmenplan  
Birken  
Wasserfliege

> -99,0 dB  
 > 35,0 dB  
 > 40,0 dB  
 > 45,0 dB  
 > 50,0 dB  
 > 55,0 dB  
 > 60,0 dB  
 > 65,0 dB  
 > 70,0 dB  
 > 75,0 dB  
 > 80,0 dB  
 < 85,0 dB

Bild 9 : Gewerbe Prognose  
 Nachtzeit



Gutachten 3.3/483/2001 vom 14.02.2002  
Raumempfindung Wasserstiege - Geräusche

Bild 5: Bebauungsplan BO 15  
Festgelegte flächenbezogene Schallleistungspegel L<sub>WA</sub>

