

FRANKEN-CONSULT

GESELLSCHAFT FÜR INGENIEURWESEN MBH.

BAUPHYSIK
AKUSTIK
UMWELTSCHUTZ

Franken-Consult GmbH · Postfach 100436 · 8580 Bayreuth

Stadt Bayreuth
- Stadtplanungsamt -
Postfach

8580 Bayreuth

Öffentl. best. und vereid.
Sachverständiger für Bauphysik,
insb. Raum- und Bauakustik
Bauthermik und Lärmschutz

Dr. rer. nat. W. Krah

Nibelungenstraße 32

8580 Bayreuth

Telefon 0921/26141

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen
rü-gr-30910

Datum
12.05.1987

BAYREUTH, Nordtangente II
Erläuterungsbericht

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Vorbemerkung	2
2. Unterlagen	2
3. Berechnung	3
3.1 Allgemeines	3
3.2 Immissionsgrenzwerte	3
3.3 Verkehrsdaten	4
3.4 Reflexionen	6
3.5 Schallschutzmaßnahmen	6
4. Ergebnisse	7

1. Vorbemerkung

Die Stadt Bayreuth plant derzeit den Bau des Stadtrings Nord im Bereich zwischen der Meistersingerstraße und der Riedingerstraße. Wegen der hohen Verkehrsbelastung werden in diesem Bereich sowohl aktive als auch passive Lärmschutzmaßnahmen notwendig. Daher wurde das Ing.-Büro Franken-Consult, Bayreuth, von der Stadt Bayreuth beauftragt, eine schalltechnische Stellungnahme zum Immissionschutz zu erarbeiten.

2. Unterlagen

Folgende Unterlagen standen während der Bearbeitung zur Verfügung:

- | | | | |
|------|---------------------------------|---------------|----------------|
| 2.1 | Lageplan - Vorentwurf, | M=1:1000, | vom 24.07.1986 |
| 2.2 | Vorabzug Bebauungsplan Nr.3/75, | M=1:1000, | vom Mai 1987 |
| 2.3 | Bebauungsplan Nr. 3/75, | M=1:1000, | vom 11.08.1986 |
| 2.4 | Längsschnitt A, | M=1:1000/100, | vom 20.11.1984 |
| 2.5 | Längsschnitt B, | M=1:1000/100, | vom 20.11.1984 |
| 2.6 | Querschnitte 0+100 bis 0+680, | M=1:200, | vom 22.01.1987 |
| 2.7 | Querschnitte 0+733 bis 0+953, | M=1:200, | vom 02.02.1987 |
| 2.8 | Querschnitte 1+000 bis 1+375, | M=1:200, | vom 09.02.1987 |
| 2.9 | Lageplan Parallelrampe, | M=1:1000, | vom 19.01.1987 |
| 2.10 | Längsschnitt Grüner Baum, | M=1:100/1000, | vom 19.01.1987 |
| 2.11 | Belastungsanalyse 1986 | | |
| 2.12 | Belastungsprognose 1986 | | |
| 2.13 | Straßennetzplan Stand 1986 | | |

- 2.14 Straßennetzmodell
- 2.15 KFZ-Querschnittsbelastungen 1986
- 2.16 Generalverkehrsplan Bayreuth, vom 24.11.1986
- 2.17 Angaben der Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. H. Schubert, Hannover, über die
Verkehrszusammensetzung des Straßennetzes
- 2.18 Flächennutzungsplan der Stadt Bayreuth vom März 1982

3. Berechnungen

3.1 _ _Allgemeines

Neben den Emissionen der 4-spurigen Nordtangente mußten zudem die Emissionen der Anschluß- und Parallelstraßen berücksichtigt werden. Sämtliche schalltechnische Berechnungen wurden gemäß den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS '81) in Verbindung mit der DIN 18005 durchgeführt. Für die von der Stadt Bayreuth zur Verfügung gestellten Querprofile wurde bei den maßgebenden Stockwerken der Immissionsschallpegel bestimmt. Bei den dazwischenliegenden Gebäuden sind die lärmtechnischen Aussagen ausschließlich auf die durch Interpolation ermittelten Werte gestützt.

3.2 _ _Immissionsgrenzwerte

Entlang dem zu betrachtenden Streckenabschnitt des Stadtringes Nord wechselt die Einstufung der Baugebiete vom "Reinen Wohngebiet" (WR) über "Allgemeines Wohngebiet" (WA) bis hin zum "Mischgebiet" (MI).

Die Grenzwerte für die Lärmvorsorge wurden der Bekanntmachung des Bayer. Staatsministeriums des Innern vom 20. Dezember 1982 Nr. II B/II D - 4381.1 - 0.29 entnommen. Demnach sind folgende Richtpegel einzuhalten:

Einstufung der Baugebiete	Grenzwert des Immissionspegels	
	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))
Reines Wohngebiet (WR)	62	52
Allgemeines Wohngebiet (WA)	62	52
Mischgebiet (MI)	67	57
Sondergebiet (geplantes Krankenhaus der JVA) (SO)	60	50

3.3 _ _Verkehrsdaten

Die in die Berechnung eingehenden Verkehrsdaten und Berechnungsgrundlagen der Nordtangente, der Anschlußstraßen sowie der Parallelstraßen wurden von der Stadt Bayreuth und der Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. H. Schubert, Hannover, angegeben.

Straße	Verkehrsstärke DTV	Straßengattung	Straßenoberfläche	Steigung s	Geschwindigkeit v
---	(Kfz/24 h)	---	---	(%)	(km/h)
Nordtangente	26602	Gemeinde- straße (städtische Hauptverkehrs- straße)	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	60
	24934				
	12600				
	10012				
Bürgerreuther Straße	17637 8652	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	50
Meistersinger- straße	16528	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	50
Gravenreuther Straße	2141	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	50
Verbindung Nordring - Wilh.-v.-Diez-Str.	3142	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	50
Grüner Baum	16507	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	50
	12184				
Hugenotten Straße	600	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	50
Auffahrt (Stadt)	8531	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	60
Abfahrt (Stadt)	6390			< 5,0	
Auffahrt (Indu.)	1477			8,7	
Abfahrt (Indu.)	1111			8,7	
Dr. Hans Frisch Straße	6051	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	50
Riedinger- straße	7102	Gemeinde- straße	nicht ge- riffelter Gußasphalt	< 5,0	60
				< 5,0	60

3.4 _ _ Reflexionen

Sämtliche reflektierenden Flächen (z. B. Gebäudefassaden, Trogwände, Umfassungsmauer der Justizvollzugsanstalt, usw.) wurden, soweit erforderlich, durch den Ansatz einer Spiegelschallquelle berücksichtigt. Der Reflexionsverlust dieser Flächen ging mit dem Minimalwert von $L_{\alpha} = 1 \text{ dB(A)}$ in die Berechnung ein. Die notwendigen Lärmschutzwände hingegen sind so auszuführen (hochabsorbierend $L_{\alpha} \geq 8 \text{ dB(A)}$), daß die hierdurch hervorgerufenen Reflexionen bei den Berechnungen unberücksichtigt bleiben können.

3.5 _ _ Schallschutzmaßnahmen

Da aus konstruktiven und städtebaulichen Gründen nur bei einem Teil der zu schützenden Gebäude aktive Schallschutzmaßnahmen möglich waren, sind bereichsweise die oberen Geschosse sowie Gebäude, die sich relativ nahe an den Verkehrsflächen befinden, passiv zu schützen. Folgende Vorgaben der Stadt Bayreuth mußten zudem berücksichtigt werden:

- 3.5.1 aktiver Schallschutz, soweit technisch möglich
- 3.5.2 falls ausreichende Flächen zur Verfügung stehen, ist ein Lärmschutzwall einer Lärmschutzwand vorzuziehen
- 3.5.3 bei mehrgeschossigen Gebäuden ist ein angemessenes Verhältnis zwischen aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen anzustreben
- 3.5.4 bei den Profilen 0 + 135, 0 + 180 und 0 + 255 ist die Lärmschutzwand als Erhöhung der Trogwand auszubilden

3.5.5 maximale Höhe der Lärmschutzwände

$$H_{\text{LSW}} \approx 4,50 \text{ m}$$

3.5.6 Tiefe der Wallkrone

$$t_{\text{Wall}} \geq 1,00 \text{ m}$$

3.5.7 Böschungsneigung der Wälle

$$n_{\text{Wall}} \leq 1 : 1,5$$

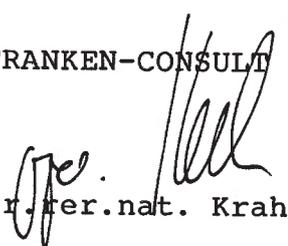
4. Ergebnisse

- Die Ergebnisse der Immissionsschallberechnungen sind in
- (1) den Tabellen der Anlage 1 angegeben. Hier sind neben den Schallpegeln auch die notwendigen Schallschutzmaßnahmen sowie die verkehrstechnischen Ausgangsdaten für die einzelnen Profile aufgeführt.
 - (2) Die Lagepläne der Anlage 2 zeigen die Trassenführung, die erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen sowie die Querprofile mit Angabe der noch passiv zu schützenden Geschosse und Fassaden. Als Ergänzung hierzu sind in den
 - (3) Plänen der Anlage 3 sämtliche lärmtechnisch untersuchten Querschnitte mit zeichnerischer Darstellung der notwendigen Schallschutzmaßnahmen und Angabe der Mittelungspegel enthalten.

Der Bearbeiter


Dipl.-Ing. (FH) Rüge

FRANKEN-CONSULT GMBH


Dr. rer. nat. Krahl

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 1

Ausgangsdaten :

Straße	Bürgerreuther Straße						
M [Kfz/24h]	17637						
V [km/h]	50						

*1000 200
h h
60 57*

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutzmaßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WA)	vorhandene Pegel-minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	—
Querprofil A	EG	Tag	71.1	/	/	62	/	passiver Schallschutz
		Nacht	60.9		/	52	/	
	1.OG	Tag	71.1	/	/	62	/	passiver Schallschutz
		Nacht	60.9		/	52	/	
	DG	Tag	71.1	/	/	62	/	passiver Schallschutz
		Nacht	60.9		/	52	/	
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 2

Ausgangsdaten :

Straße	Meistersinger straße	Bürgerreuther Straße	Bürgerreuther Straße	Nordring				
M [Kfz/24h]	16528	8652	17637	26602				
V [km/h]	50	50	50	60				

$\frac{50}{6} = 8,33$ $\frac{50}{6} = 8,33$ $\frac{50}{6} = 8,33$ $\frac{60}{6} = 10$ $\frac{60}{6} = 10$
 $66,67$ $63,33$ $66,67$ 69 69 $66 + 66 = 68$

Berechnungspunkt	Geschloß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WA)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil D+100	EG	Tag	70,3	/	/	62	/	passiver Schallschutz
		Nacht	60,2		/	52	/	
	1.OG	Tag	70,3	/	/	62	/	passiver Schallschutz
		Nacht	60,2		/	52	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 3

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Meistersinger straße	Bürgerreuther Straße	Bürgerreuther Straße	Nordring				
M [Kfz/24h]		16528	8652	17637	26602				
V [km/h]		50	50	50	60				

Berechnungspunkt	Geschloß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (MI)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	—
Querprofil 0+135	EG	Tag	73,1	3,0	61,9	67	11,2	/
		Nacht	63,0		51,9	57	11,1	
	1.OG	Tag	73,1	3,0	69,1	67	4,0	passiver Schallschutz
		Nacht	63,0		59,0	57	4,0	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 4

Ausgangsdaten :

Straße	Meistersinger straße	Bürgerreuther Straße	Bürgerreuther Straße	Nordring				
M [Kfz/24h]	16528	8652	17637	26602				
V [km/h]	50	50	50	60				

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (MI)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 0+180	1.OG	Tag	71.8	/	71.8	67	/	passiver Schallschutz
		Nacht	61.8		61.8	57	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 5

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring						
	M [Kfz/24h]	26602						
	V [km/h]	60						

Berechnungspunkt	Geschöß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (MI)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 0+255	EG	Tag	< 61,4	/	/	67	/	/
		Nacht	< 51,4		/	57	/	
	1. OG	Tag	< 61,4	/	/	67	/	/
		Nacht	< 51,4		/	57	/	
	2. OG	Tag	< 61,4	/	/	67	/	/
		Nacht	< 51,4		/	57	/	
	3. OG	Tag	61,4	/	/	67	/	/
		Nacht	51,4		/	57	/	

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 6

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Nordring	Gravenreuther Straße				
	M [Kfz/24h]	24934	26602	2141				
	V [km/h]	60	60	50				

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 0+475	EG	Tag	< 59,6	/	/	62	/	/
		Nacht	< 49,6		/	52	/	
	1.OG	Tag	< 59,6	/	/	62	/	/
		Nacht	< 49,6		/	52	/	
	2.OG	Tag	< 59,6	/	/	62	/	/
		Nacht	< 49,6		/	52	/	
	3.OG	Tag	59,6	/	/	62	/	/
		Nacht	49,6		/	52	/	

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 7

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Nordring	Zufahrt				
	M [Kfz/24h]	24934	26602	3142				
	V [km/h]	60	60	50				

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WA)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 0+475 G (Gartenland)	EG	Tag	64,3	3,5	56,5	62	7,8	/
		Nacht	54,2		46,5	/	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 8

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Nordring	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)			
M [Kfz/24h]	10012	24934	26602	8531	6390				
V [km/h]	60	60	60	60	60				

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 0+680	EG	Tag	< 60,8	/	/	62	/	/
		Nacht	< 50,8		/	52	/	
	1.OG	Tag	60,8	/	/	62	/	/
		Nacht	50,8		/	52	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 9

Ausgangsdaten :

Straße	Nordring	Nordring	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)			
M (Kfz/24h)	10012	24934	26602	8531	6390			
V (km/h)	60	60	60	60	60			

Berechnungspunkt	Geschöß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WA/50)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	—
Querprofil 0+733 Zellenbau	EG	Tag	< 51,6	/	/	62	/	/
		Nacht	< 41,6		/	52	/	
	1.OG	Tag	< 51,6	/	/	62	/	/
		Nacht	< 41,6		/	52	/	
	2.OG	Tag	51,6	/	/	62	/	/
		Nacht	41,6		/	52	/	
Krankenhaus	/	Tag	< 51,6	/	/	60	/	/
		Nacht	< 41,6		/	50	/	

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 10

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)	Grüner Baum	Grüner Baum	Abfahrt (Industrie)	Auffahrt (Industrie)
M [Kfz/24h]		10012	24934	8531	6390	12184	16507	1111	1477
V [km/h]		60	60	60	60	50	50	60	60

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	—
Querprofil 0+850	EG	Tag	< 62,1	3,0	< 57,3	62	> 4,8	/
		Nacht	< 52,1		< 47,3	52	> 4,8	
	1.OG	Tag	62,1	3,0	57,3	62	4,8	/
		Nacht	52,1		47,3	52	4,8	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 11

Ausgangsdaten :

Straße	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)	Grüner Baum	Grüner Baum	Abfahrt (Industrie)	Auffahrt (Industrie)	
M [Kfz/24h]	10012	8531	6390	12184	16507	1111	1477	
V [km/h]	60	60	60	50	50	60	60	

Berechnungspunkt	Geschöß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (MI)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	—
Querprofil 0+945 Nord- und Westfassade	EG	Tag	< 72,7	3,5	61,7	67	11,0	/
		Nacht	< 62,5		51,5	57	11,0	
	1.OG	Tag	< 72,7	3,5	< 72,3	67	> 0,4	passiver Schallschutz
		Nacht	< 62,5		< 62,1	57	> 0,4	
	DG	Tag	72,7	3,5	72,3	67	0,4	passiver Schallschutz
		Nacht	62,5		62,1	57	0,4	
Querprofil B Süd- und Ostfassade	EG 1.OG DG	Tag	68,8	/	/	67	/	passiver Schallschutz
		Nacht	58,6		/	57	/	

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 12

Ausgangsdaten :

Straße	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)	Grüner Baum	Grüner Bäumen	Abfahrt (Industrie)	Auffahrt (Industrie)	
M [Kfz/24h]	10012	8531	6390	12184	16507	1111	1477	
V [km/h]	60	60	60	50	50	60	60	

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutzmaßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel-minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil D+953 Süd- und Westfassade	EG	Tag	< 67,7	3,0	< 60,9	62	> 6,8	/
		Nacht	< 57,6		< 50,7	52	> 6,9	
	1.OG	Tag	67,7	3,0	60,9	62	6,8	/
		Nacht	57,6		50,7	52	6,9	
Querprofil C Nord- und Ostfassade	EG 1.OG	Tag	64,5	/	64,5	62	/	passiver Schallschutz
		Nacht	54,3		54,3	52	/	
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 13

Ausgangsdaten :

Straße	Nordring	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)	Grüner Baum	Grüner Baum	Abfahrt (Industrie)	Auffahrt (Industrie)
M [Kfz/24h]	10012	12600	8531	6390	12184	16507	1111	1477
V [km/h]	60	60	60	60	50	50	60	60

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	—
Querprofil 1+000 Süd- und Ostfassade	EG	Tag	68,3	2,0	61,5	62	6,8	/
		Nacht	58,1		51,3	52	6,8	
Querprofil D Nord- und Westfassade	EG	Tag	68,1	/	/	62	/	passiver Schallschutz
		Nacht	57,9		/	52	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 14

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)	Grüner Baum	Grüner Baum	Abfahrt (Industrie)	Auffahrt (Industrie)
M [Kfz/24h]		10012	12600	8531	6390	12184	16507	1111	1477
V [km/h]		60	60	60	60	50	50	60	60

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (MI)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 1+035	EG	Tag	< 62,4	3,0	61,7	67	> 0,7	
		Nacht	< 52,3		51,6	57	> 0,7	
	1.OG	Tag	< 62,4	3,0	61,7	67	> 0,7	
		Nacht	< 52,3		51,6	57	> 0,7	
	2.OG	Tag	< 62,4	3,0	61,7	67	> 0,7	
		Nacht	< 52,3		51,6	57	> 0,7	
	3.OG	Tag	62,4	3,0	61,7	67	0,7	
		Nacht	52,3		51,6	57	0,7	

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 15

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)	Grüner Baum	Grüner Baum	Abfahrt (Industrie)	Auffahrt (Industrie)
M [Kfz/24h]		10012	12600	8531	6390	12184	16507	1111	1477
V [km/h]		60	60	60	60	50	50	60	60

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 1+080	EG	Tag	57,3	/	< 57,3	62	/	/
		Nacht	47,3		< 47,3	52	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 16

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Nordring	Auffahrt (Stadt)	Abfahrt (Stadt)	Grüner Baum	Abfahrt (Industrie)	Auffahrt (Industrie)	Riedinger- straße
M [Kfz/24h]	10012	12600	8531	6390	12184	1111	1477	7102	
V [km/h]	60	60	60	60	50	60	60	60	

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel- minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 1+150	EG	Tag	< 54,1	/	/	62	/	/
		Nacht	< 44,1		/	52	/	
	1.OG	Tag	54,1	/	/	62	/	/
		Nacht	44,1		/	52	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 17

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Südring	Abfahrt (Industrie)	Auffahrt (Industrie)	Riedinger - straße	Dr. Hans-Frieh Straße		
M [Kfz/24h]		10012	12600	1111	1477	7102	6051		
V [km/h]		60	60	60	60	60	50		

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel - minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 1+270	EG	Tag	< 56,1	/	/	62	/	/
		Nacht	< 46,1	/	/	52	/	
	1. OG	Tag	56,1	/	/	62	/	/
		Nacht	46,1	/	/	52	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen

Anlage : 1
Blatt Nr.: 18

<u>Ausgangsdaten :</u>	Straße	Nordring	Riedinger - straße	Dr. Hans-Frisch Straße				
	M (Kfz/24h)	12600	7102	6051				
	V (km/h)	60	60	50				

Berechnungspunkt	Geschoß	Zeitraum	Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Höhe der Lärmschutz- maßnahme	Mittelungspegel mit Lärmschutz	Grenzwert des Mittelungspegels (WR)	vorhandene Pegel - minderung	Bemerkung
—	—	—	[dB (A)]	[m]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	—
Querprofil 1+375	EG	Tag	< 58,7	/	/	62	/	/
		Nacht	< 48,6		/	52	/	
	1.OG	Tag	58,7	/	/	62	/	/
		Nacht	48,6		/	52	/	
		Tag						
		Nacht						
		Tag						
		Nacht						

Eing. 16. JUN. 1987

FRANKEN-CONSULT

GESELLSCHAFT FÜR INGENIEURWESEN MBH.

BAUPHYSIK
AKUSTIK
UMWELTSCHUTZ

Franken-Consult GmbH · Postfach 100436 · 8580 Bayreuth

Stadt Bayreuth
- Stadtplanungsamt -
Postfach

8580 Bayreuth

Öffentl. best. und vereid.
Sachverständiger für Bauphysik,
insb. Raum- und Bauakustik
Bauthermik und Lärmschutz

Dr. rer. nat. W. Krah

Nibelungenstraße 32

8580 Bayreuth

Telefon 0921/26141

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Datum

rü-gr-31020

09.06.1987

BAYREUTH, Nordtangente II
Ergänzungsbericht

INHALTSÜBERSICHT

Seite

1.	Vorbemerkung	2
2.	Beschreibung der Schallimmissionsberechnung	2
3.	Erläuterung der Berechnungsergebnisse	10
4.	Zusammenfassung	26

1. Vorbemerkung

Die Stadt Bayreuth plant derzeit den Bau des Stadtringes Nord im Bereich zwischen der Meistersingerstraße und der Riedingerstraße. Wegen der hohen Verkehrsbelastung werden in diesem Bereich sowohl aktive (z.B. Lärmschutzwände, Lärmschutzwälle) als auch passive (z.B. Schallschutzfenster) Lärmschutzmaßnahmen notwendig. Die Ergebnisse der Schallimmissionsberechnungen sowie die zeichnerische Darstellung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sind bereits im Erläuterungsbericht 30910 der Franken-Consult vom 12.05.1987 dargestellt. Als Ergänzung zu diesem Bericht wird im folgenden die Schallimmissionsberechnung näher erläutert. Die sich hieraus ergebenden schalltechnischen Maßnahmen sind für jedes Querprofil detailliert beschrieben.

2. Beschreibung der Schallimmissionsberechnung

2.1 _ _Allgemeines

Sämtliche schalltechnische Berechnungen wurden gemäß den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS'81) in Verbindung mit der DIN 18005 E (82), Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" durchgeführt. Die Berechnung ist grundsätzlich in zwei Abschnitte unterteilbar. Zunächst wurde der Prognoseleistzustand schalltechnisch ermittelt. Hierbei wurde, ausgehend von den Prognoseverkehrsdaten, der Immissionschallpegel im obersten Wohngeschoß der ausgesuchten Immissionsorte errechnet. Bei der hierfür notwendigen Ausbreitungsberechnung wurden lediglich die durch die Trassenführung bedingten topographischen Eigenheiten (z.B. Troglage, Einschnitte, Überführungen, Auffahrampen, Gebäudereflexionen, geplante Mauer der JVA, usw.) berücksichtigt. Aufbauend auf diesen Ergebnissen war es nun möglich, die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen zu bestimmen und mittels einer Nachrechnung zu kontrollieren.

2.2 _ _ Immissionsorte

Da aus wirtschaftlichen Gründen nicht jedes Gebäude entlang der neu geplanten Nordtangente schalltechnisch untersucht werden konnte, wurden gemeinsam mit dem Stadtplanungsamt der Stadt Bayreuth die notwendigen Immissionsorte festgelegt. Die Auswahl der Immissionsorte bezüglich ihrer Anzahl und Lage wurde so getroffen, daß mit Hilfe der immissionstechnischen Ergebnisse ein Rückschluß auf das gesamte Gebiet möglich war. Zur Festlegung des für die Immissionsschallberechnung erforderlichen Geländeverlaufes wurde vom Tiefbauamt der Stadt Bayreuth an jedem Immissionsort ein Querprofil aufgenommen. Die zeichnerische Darstellung dieser Querschnitte enthält neben dem Immissionsort auch die topographischen Einflüsse der geplanten Trassenführung des Nordringes.

Bezüglich der Höhenlage wurde der Immissionsort grundsätzlich auf die Höhenkote der obersten Geschoßdecke bzw. 0,40 m oberhalb des Fenstersturzes angeordnet. Lediglich bei Querprofilen ohne ausreichenden aktiven Schallschutz des gesamten Gebäudes wurde der Immissionsort mit der Höhe des obersten geschützten Geschosses angesetzt.

2.3 _ _ Rechenverfahren

Aufgrund der unterschiedlichen Emissions- und Ausbreitungsbedingungen konnte nur ein sehr geringer Teil der zu berücksichtigenden Straßen gemäß RLS'81, Ziffer 4.1, bzw. DIN 18005 E (82), Teil 1, Ziffer 6.1, nach dem Berechnungsverfahren für "Lange, gerade Straße" berechnet werden. Der Großteil der Immissionsberechnung wurde nach dem sogenannten "Teilstreckenverfahren" durchgeführt.

Bei beiden Verfahren wurden zunächst für jeden Immissionsort die emittierenden Straßen für sich berechnet und anschließend energetisch aufaddiert.

2.4 _ Straßengattung

Gemäß RLS'81, Tabelle 3 bzw. DIN 18005 E (82), Teil 1, Tabelle 6, können sämtliche Straßen in vier Straßengattungen eingeteilt werden. Aufgrund der verkehrstechnischen Daten der Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. H. Schubert ($p \leq 10 \%$) sowie der Aussagen des Tiefbauamtes Bayreuth sind alle von der Berechnung betroffenen Straßen in die Gattung der "Gemeindestraßen" einzuordnen. Dies hat zur Folge, daß nachfolgende Verkehrsstärken bzw. LKW-Anteile in die Berechnung einfließen.

		Einheit	Tag	Nacht
Verkehrsstärke	M	Kfz/H	0,06 · DTV	0,011 · DTV
LKW-Anteil	p	%	10	3

2.5 _ Straßentyp

Grundsätzlich wird gemäß RLS'81 bzw. DIN 18005 E (82) in zwei Straßentypen unterschieden.

Während bei 4-, 6- und 8-streifigen Straßen (Teilbereiche des Nordringes) der Emissionsort in der Mitte der nächstgelegenen Richtungsfahrbahn angesetzt wird, ist bei 2 oder 3 Fahrstreifen der Emissionsschallpegel $L_{m,E}$ um 0,5 dB (A) zu erhöhen und der Emissionsort in Straßenmitte zu legen.

In beiden Fällen ist jedoch die Höhenlage des Emissionsortes gleich. Sie wird mit 0,5 m über Fahrbahnoberfläche in der Berechnung berücksichtigt. Einen weiteren Einfluß hat der Straßentyp auf die Ausbreitungsberechnung (Abschirmung, Reflexion). Hier wird abhängig von der Anzahl der Fahrstreifen der Emissionsort unterschiedlich angesetzt.

2.6 _ Verkehrsbelastung

Die Angabe der Verkehrsbelastung kann sowohl in Form der "durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke" (DTV (Kfz/24 h)) wie auch mit Hilfe der "maßgebenden Verkehrsstärke" (M (Kfz/h)) und des "maßgebenden LKW-Anteils über 2,8 t zul. Ges. Gew." (p (%)) erfolgen. Im vorliegenden Fall wurden die Verkehrsbelastungen dem Belastungsprognoseplan 1986 der Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. H. Schubert entnommen. Hierin waren folgende DTV-Werte für die einzelnen Straßen angegeben:

Straße	Verkehrsstärke DTV (Kfz/24 h)
Nordtangente	26 602
	24 934
	12 600
	10 012
Bürgerreuther Straße	17 637
	8 652
Meistersingerstraße	16 528
Gravenreutherstraße	2 141
Verbindungsstraße Nordring - Wilh.-v.-Diez-Straße	
	3 142
Grüner Baum	16 507
	12 184

Straße	Verkehrsstärke DTV (Kfz/24 h)
Hugenottenstraße	600
Auffahrt (Stadt).	8 531
Abfahrt (Stadt)	6 390
Auffahrt (Industrie)	1 477
Abfahrt (Industrie)	1 111
Dr.-Hans-Frisch-Straße	6 051
Riedingerstraße	7 102

2.7 _ Rechenzeitraum

Aufgrund der unterschiedlichen Verkehrsbelastungen und Immissionsgrenzwerte (vergleiche Ziffer 2.4) muß sowohl die Tagzeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) wie auch die Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) getrennt berechnet werden. Bei der Beurteilung ist daher der ungünstigere Zeitraum maßgebend.

2.8 _ Kreuzungszuschlag

Gemäß RLS'81, Tabelle 5 bzw. DIN 18005 E (82), Teil 1, Tabelle 4, ist bei signalgesteuerten Kreuzungen und Einmündungen die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag ΔL_K zu berücksichtigen. Da bei der vorliegenden Berechnungsstrecke das Kreuzungsbauwerk "Grüner Baum" sowie die Kreuzung Bürgerreuther Straße - Meistersingerstraße mit einer Signalanlage versehen wird, ist hier abhängig von der Entfernung des Immissionsortes ein Zuschlag von 0 bis 3 dB(A) anzusetzen.

2.9 _ Steigungszuschlag

Mit Ausnahme zweier Rampen liegen sämtliche für die Berechnung maßgebende Straßen unterhalb der Grenzsteigung von $s = 5 \%$. Somit braucht hier gemäß RLS'81, Tabelle 6 bzw. DIN 18005 E (82), Teil 1, Tabelle 5, kein Steigungszuschlag angesetzt werden. Bei den Rampen "Auffahrt (Industrie)" und "Abfahrt (Industrie)" liegt die Fahrbahnsteigung bei $s = 8,7 \%$, was einem Steigungszuschlag von $\Delta L_{Stg} = 2,22 \text{ dB(A)}$ entspricht.

2.10 _ Geschwindigkeit

Die vom Stadtplanungsamt der Stadt Bayreuth angegebenen zulässigen Geschwindigkeiten liegen mit Ausnahme der Nordtangente, der Auf- und Abfahrten sowie der Riedingerstraße durchwegs bei $v \leq 50 \text{ km/h}$. Bei den oben genannten Ausnahmen wurde ein Wert von $v \approx 60 \text{ km/h}$ in der Berechnung berücksichtigt.

2.11 _ Abschirmung

Bei der Berechnung des Prognoseleistzustandes wurden sämtliche abschirmend wirkenden Geländeerhöhungen (z.B. Einschnittböschung, Auffahrrampen, Trogwand, usw.) sowie Bauwerke (z.B. Häuser, Brücken, usw.) berücksichtigt. Die für die Abschirmung maßgebende Beugungskante wurde beispielsweise bei Gebäuden mit dem First oder bei einer Trogwand mit Geländeoberkante angesetzt. Bei der Immissions-schallberechnung mit den Lärmschutzmaßnahmen wurde als Beugungskante bei einer Wand das obere Ende und bei einem Wall die Vorderkante der Wallkrone angenommen.

2.12_ Reflexion

Sämtliche reflektierenden Flächen (z.B. Gebäudefassaden, Trogwände, Umfassungsmauer der Justizvollzugsanstalt, usw.) wurden, soweit erforderlich, durch den Ansatz einer Spiegelschallquelle berücksichtigt. Der Reflexionsverlust dieser Flächen ging mit dem Minimalwert von $L_{\alpha} = 1 \text{ dB(A)}$ in die Berechnung ein. Die notwendigen Lärmschutzwände hingegen sind so auszuführen (hochabsorbierend $L_{\alpha} = 8 \text{ dB(A)}$), daß die hierdurch hervorgerufenen Reflexionen bei den Berechnungen unberücksichtigt bleiben können.

2.13_ Schallschutzmaßnahmen

Bei den aktiven Schallschutzmaßnahmen sind grundsätzlich zwei unterschiedliche Ausführungen (Wand, Wall) denkbar. Während eine Lärmschutzwand anwendungstechnisch überall eingesetzt werden kann, benötigt die Ausführung eines Lärmschutzwalles neben einem geeigneten Material auch umfangreiche Grundstücksflächen. Bezüglich Material und Form der Lärmschutzwände bestehen seitens des Immissions-schallschutzes keine besonderen Anforderungen. Lediglich die für hochabsorbierende Lärmschutzwände geforderten Schalldämme und Absorptionseigenschaften sowie die bei der Berechnung angesetzten Beugungskanten sind als Grundvoraussetzung vorgegeben. Bei den Lärmschutzwällen ist darauf zu achten, daß bei einer straßenseitigen Böschungsneigung von $1:2,0 \leq n \leq 1:1,5$ die jeweilig geforderte Wallhöhe erreicht wird. Für die Tiefe der Wälle sowie den Verlauf der von der Straße abgewandten Böschung werden keine Forderungen gestellt.

2.14 Immissionsgrenzwerte

Für die lärmtechnische Beurteilung entlang der Nordtangente wurden grundsätzlich die Grenzwerte der Lärmvorsorge gemäß Bekanntmachung des Bayer. Staatsministeriums des Innern vom 20. Dezember 1982 Nr. II B/II D - 4381.1 - 0.29 angesetzt. Die Einstufung der Gebäude erfolgte nach dem Bebauungsplan Nr. 3/75 vom 11.08.1986. Als Ergänzung hierzu wurden zudem die Ergebnisse der Besprechung (vom 21.01.1987) mit Herrn Dr. Frederking, Regierung von Oberfranken, berücksichtigt:

- Für den Bereich der Kleingartennutzung ist der Tagwert für ein allgemeines Wohngebiet anzusetzen.
- Da im weiteren Verlauf der JVA-Erweiterung der Bau eines Krankenhauses geplant ist, sollen für das Querprofil 0 + 733 die Grenzwerte für ein "Sondergebiet" (SO) maßgebend sein.
- Neben der Einhaltung der Grenzwerte gemäß Rund-erlaß des Innenministers sollte die Bemessung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen so ausgelegt werden, daß die zu erwartenden Lärmimmissionen zu den Orientierungswerten der DIN 18005 E (82), Teil 1, Ziffer 7.1 tendieren.

3. Erläuterung der Berechnungsergebnisse

3.1 _ Querprofil A

Beim Querprofil A wurde der Immissionsort 0,40 m oberhalb des Dachgeschoßfenstersturzes angesetzt. Aufgrund der relativ nahen Lage zur Bürgerreuther Straße ist hier eine sinnvolle aktive Lärmschutzmaßnahme nicht möglich. Folgende Immissionsschallpegel ergeben sich rechnerisch an den Außenfassaden:

Tag: $L_{IM,A} = 71,1 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{IM,A} = 60,9 \text{ dB(A)}$

Gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 2, Zeile 5, Spalten 6, 7, 9 und 10, werden für Wohn- und Büroräume folgende bewertete Schalldämmeße gefordert:

Art der schutzbedürftigen Räume	bewertete Schalldämmeße $R'w$ (dB)		Schallschutzklasse der Fenster
	Außenwand	Fenster	
Wohnräume	50	45	5
Büroräume	40	40	4

Die Bestimmung der Schallschutzklassen der Fenster (nach VDI-Richtlinie 2719) erfolgte gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 5, Spalte 1.

Die in der obigen Tabelle angegebenen Werte gelten sowohl für sämtliche Geschosse als auch für alle im Lageplan grün gekennzeichneten Fassaden. Aufgrund der vergleichbaren Lage können die Ergebnisse des Querprofiles A sinngemäß bei den Gebäuden mit der Flur-Nr. 1439/4, 1442/4, 1443/3~~9~~, 1443/4, 1443/14 und 1444/3 angesetzt werden. Auch hier sind passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzfenstern erforderlich.

3.2 _ Querprofil_0+_100,00

Als Immissionsort wurde bei diesem Querprofil die oberste Geschoßdecke (+ 352,00) angesetzt. Da sich das Gebäude unmittelbar an der Bürgerreuther Straße befindet, konnte auch hier keine aktive Lärmschutzmaßnahme vorgesehen werden. Die Immissionsschallpegel an den Außenfassaden errechnen sich zu:

Tag: $L_{IM,A} = 70,3 \text{ dB(A)}$

Nacht: $L_{IM,A} = 60,2 \text{ dB(A)}$

Gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 2, Zeile 5, Spalten 6, 7, 9 und 10, wurden für Wohn- und Büroräume folgende bewertete Schalldämmeße gefordert:

Art der schutzbedürftigen Räume	bewertete Schalldämmeße $R'w$ (dB)		Schallschutzklasse der Fenster
	Außenwand	Fenster	
Wohnräume	50	45	5
Büroräume	40	40	4

Die Schallschutzklassen der Fenster wurden gemäß DIN 4109 E (84), Teil 6, Tabelle 5, Spalte 1, ermittelt.

Sinngemäß zu Ziffer 3.1 sind auch hier die angegebenen Werte für alle Geschosse und grün gekennzeichneten Fassaden gültig. Die Gebäude mit den Flur-Nr. 1444/5, 2772/5, 2773/17 und 2773/10 sind lärmtechnisch mit dem Querprofil 0 + 100,00 vergleichbar und somit ebenfalls passiv mittels Schallschutzfenster zu schützen.

3.3 _ Querprofil_0_+_135,00

Bei diesem Querprofil wurde sowohl im Erdgeschoß wie auch im 1.Obergeschoß ein Immissionsort festgelegt. Da aus städtebaulichen Gründen die Lärmschutzwände maximal mit einer Höhe von $H = 4,50$ m ausgeführt werden können, war es nicht möglich, das gesamte Gebäude aktiv zu schützen. Bei einer Lärmschutzwandhöhe von $H = 3,00$ m ergeben sich folgende Immissionsschallpegel:

Geschoß	Immissionsschallpegel $L_{IM,A}$ (dB(A))	
	Tag	Nacht
Erdgeschoß	61,9	51,9
Obergeschoß	69,1	59,0

Es zeigt sich, daß zumindest das Erdgeschoß und der Freibereich ausreichend aktiv geschützt werden. Beim 1.Obergeschoß müssen jedoch zusätzlich folgende bewertete Schalldämmmaße eingehalten werden:

Art der schutzbedürftigen Räume	bewertete Schalldämmmaße $R'w$ (dB)		Schallschutzklasse der Fenster
	Außenwand	Fenster	
Wohnräume	45	40	4

Neben der Südfassade müssen auch die Ost- und Westfassaden den oben angeführten Anforderungen entsprechen. Die Lärmschutzwand beginnt an der Verlängerung der Südfassade des Querprofiles 0 + 100,00 und endet an der Verlängerung der Ostfassade des Querprofiles 0 + 180,00.

Aus Gründen der Verkehrssicherheit und der Belichtung des Erdgeschosses (Querprofil 0 + 135,00) wird für den Kreuzungsbereich eine transparente Ausführung der Lärmschutzwand empfohlen. Im Bereich des Troges sollte die Lärmschutzwand als Erhöhung der Trogwand ausgeführt werden.

3.4 _ Querprofil_0+_180,00

Da beim Querprofil 0 + 180,00 lediglich im 1.Obergeschoß schutzbedürftige Räume untergebracht sind, wurde der Immissionsort auf die Höhe der Obergeschoßdecke festgelegt (+ 354,06). Um diesen Immissionsort ausreichend aktiv zu schützen, wäre eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von $H > 8,00$ m erforderlich. Da die Ausführung einer derartigen Lärmschutzwand, abgesehen von architektonischen Gründen, äußerst kompliziert ist, wird hier ein passiver Lärmschutz vorgesehen. Folgende Lärmimmissionen ergeben sich rechnerisch an den Außenfassaden (Süd- und Ostfassade):

Tag: $L_{IM,A} = 71,8$ dB(A)
Nacht: $L_{IM,A} = 61,8$ dB(A)

Gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 2, Zeile 5, Spalten 6, 7, 9 und 10 werden für Wohn- und Büroräume folgende bewertete Schalldämmmaße gefordert:

Art der schutzbedürftigen Räume	bewertete Schalldämmmaße $R'w$ (dB)		Schallschutzklasse der Fenster
	Außenwand	Fenster	
Wohnräume	50	45	5
Büroräume	40	40	4

Die Schallschutzklassen der Fenster (nach VDI 2719) wurden gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 5, Spalte 1, ermittelt.

Die für das Querprofil 0 + 135,00 erforderliche Lärmschutzwand (H = 3,00 m) hat auf den Immissionsschallpegel dieses Querprofiles keinen Einfluß.

3.5 _ Querprofil_0+_255,00

Hier wurde der Immissionsort 0,40 m oberhalb des Fenstersturzes des 3. Obergeschosses angenommen. Für die Geschosse darunter wurde keine gesonderte Immissionsberechnung durchgeführt, da hier die von der Trogwand resultierende Abschirmung wesentlich ansteigt und demzufolge die Lärmimmissionen abnehmen. Die Trogwände wurden schallreflektierend ($L_{\alpha} = 1 \text{ dB(A)}$) angesetzt, was bei der Berechnung durch eine Spiegelschallquelle simuliert wurde. Während die abschirmende Wirkung des Querprofiles 0 + 180,00 in die Berechnung einging, blieben die ebenfalls abschirmend wirkenden, bestehenden Garagen unberücksichtigt. Folgende Immissionsschallpegel sind rechnerisch an den Außenfassaden zu erwarten:

Tag: $L_{IM,A} = 61,4 \text{ dB(A)}$

Nacht: $L_{IM,A} = 51,4 \text{ dB(A)}$

Bei einem Vergleich mit den für "Mischgebiete" (MI) zulässigen Richtpegeln (Tag/Nacht = 67/57) zeigt sich, daß beim vorliegenden Querprofil keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich sind.

3.6 _ Querprofil_0_+_475,00

Während bei den vorherigen Querprofilen lediglich die Nordtangente mit ihren Anschlußstraßen betrachtet werden mußte, war hier zudem die Gravenreutherstraße zu berücksichtigen. Als Immissionsort wurde sinngemäß zu Ziffer 3.5 nur das oberste Geschoß (+ 365,40) angesetzt. Es ergaben sich folgende Immissionsschallpegel:

Tag:	$L_{IM,A} = 59,6 \text{ dB(A)}$
Nacht:	$L_{IM,A} = 49,6 \text{ dB(A)}$

Man erkennt deutlich, daß die zulässigen Grenzpegel unterschritten werden und somit keine Lärmschutzmaßnahmen notwendig sind. Neben dem Querprofil 0 + 475,00 (Haus Nr. 15) gelten die oben getroffenen Aussagen sinngemäß für das ebenfalls auf diesem Grundstück (Flur Nr. 2762/9) befindliche Nachbargebäude (Haus Nr. 17).

3.7 _ Querprofil_0_+_475,00 G

Bei der Kleingärtnerfläche südlich der Nordtangente wurde als Immissionsort ein für dieses Gebiet charakterisierender Standpunkt gewählt. Die Immissionshöhe wurde ca. 2,00 m über Gelände zu +347,00 m über NN angesetzt. Bei einem Lärmschutzwall mit einer Höhe von $H = 3,50 \text{ m}$ über Fahrbahnoberfläche ergibt sich rechnerisch folgender maßgebender Tagimmissionsschallpegel:

Tag:	$L_{IM,A} = 56,5 \text{ dB(A)}$
------	---------------------------------

Der erforderliche Lärmschutzwall reicht vom Einschnitt der Bahnüberführung bis zur Verbindungsstraße Nordtangente - Wilhelm-von-Diez-Straße. Bei der Einmündung dieser Verbindungsstraße ist die Lärmschutzwallkrone ca. 22 m vom Straßenrand Nordtangente zu ziehen. Durch diese Maßnahme wird der seitliche Schalleinfall des Nordringes erheblich abgemindert.

3.8 _ Querprofil_0_+_680,00

Als Immissionsort wurde hier die Decke des 1.Obergeschosses festgelegt. Neben dem Erdgeschoß dieses Querprofiles können zudem die Gebäude mit den Hausnummern 42, 44 und 46 der Grundstücke Flur-Nr. 2742/3 und 2753/19 einheitlich betrachtet werden. Mit folgenden Lärmimmissionen ist an den Außenfassaden zu rechnen:

Tag: $L_{IM,A} = 60,8 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{IM,A} = 50,8 \text{ dB(A)}$

Da die oben angeführten Gebäude durchwegs in einem "Reinen Wohngebiet" (WR) liegen, sind folgende Grenzwerte maßgebend:

Tag: $L_{IM,A} = 62,0 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{IM,A} = 52,0 \text{ dB(A)}$

Es zeigt sich, daß auch ohne Lärmschutzmaßnahmen die Richtpegel eingehalten werden.

3.9 _ Querprofil_0_+_733,00

Für den gesamten Bereich der Justizvollzugsanstalt (JVA) wurde einheitlich der lärmtechnisch maßgebende Immissionsort berechnet. Dieser Immissionsort wurde auf Deckenhöhe des 2. Obergeschosses des Zellenbaues festgelegt. Während beim Zellenbau die Richtwerte eines "Allgemeinen Wohngebietes" (WA) eingehalten werden müssen, gelten für das geplante Krankenhaus der JVA die Grenzpegel eines "Sondergebietes" (SO). Als abschirmende Maßnahme wurde hier die geplante Umfassungsmauer mit einer Höhe von +360,00 m über NN angesetzt. Folgende maximale Immissionspegel ergeben sich an der Außenfassade:

Tag: $L_{IM,A} = 51,6 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{IM,A} = 41,6 \text{ dB(A)}$

Man erkennt, daß sowohl beim Zellenbau als auch beim geplanten Krankenhaus keine Überschreitungen der Grenzpegel auftreten.

3.10 _ Querprofil_0_+_850,00

Bei diesem Querprofil wurde der Immissionsort in Höhe der 1. Obergeschoßdecke festgelegt. Als aktive Lärmschutzmaßnahme wurde hier eine Wand-Wall-Kombination vorgesehen. Während im Rampenbereich aus Konstruktionsgründen eine 3,00 m hohe Wand ausgeführt werden muß, ist im Bereich zwischen dem Querprofil 0 + 733,00 und ca. 25 m westlich des Querprofils 0 + 850,00 ein 3,00 m hoher Wall erforderlich. Anstelle des oben beschriebenen Lärmschutzwalles ist auch die Ausführung einer 2,50 m hohen Lärmschutzwand denkbar.

Sowohl die Seitenwände der Auffahrampen als auch die Umfassungsmauer der JVA wurden als schallhart ($L_{\alpha} = 1 \text{ dB(A)}$) bei der Berechnung berücksichtigt. Für die Lärmschutzwände hingegen ging der Reflexionsverlust $L_{\alpha} = 8 \text{ dB(A)}$ für eine hochabsorbierende Ausführung in die Immissionsberechnung ein. Folgende Lärmimmissionen ergeben sich an den Außenfassaden:

Tag: $L_{IM,A} = 57,3 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{IM,A} = 47,3 \text{ dB(A)}$

Neben dem Erdgeschoß des Querprofiles 0 + 850,00 (Haus-Nr.6) können auch die weiteren Gebäude (Haus-Nr. 2 und 4) des Grundstückes (Flur-Nr. 2444) sinngemäß zum 1. Obergeschoß, beurteilt werden.

3.11 Querprofil 0 + 945,00 (Nord- und Westfassade)

Aufgrund der Lage und Höhenentwicklung des Gebäudes mußten sowohl das Dachgeschoß wie auch das Erdgeschoß getrennt berechnet werden. Während das Erdgeschoß und der Freibereich durch aktive Lärmschutzmaßnahmen ausreichend geschützt werden konnten, müssen das 1. Obergeschoß und Dachgeschoß zusätzlich einen passiven Lärmschutz erhalten. Auch hier wird sinngemäß zu Ziffer 3.9 eine Wand-Wall-Kombination vorgeschlagen. Die 3,50 m hohe Lärmschutzwand reicht von der Garage des betroffenen Gebäudes bis ca. 25 m westlich des Querprofiles 0 + 850,00. Ab hier ist dann bis zum Querprofil 0 + 733,00 ein Lärmschutzwand mit einer Höhe von $H = 3,50 \text{ m}$ vorgesehen. Folgende Lärmimmissionen ergeben sich für die Außenfassaden:

Geschoß	Immissionsschallpegel $L_{IM,A}$ (dB(A))	
	Tag	Nacht
Erdgeschoß	61,7	51,5
Dachgeschoß	72,3	62,1

Gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 2, Zeile 5, Spalten 6 und 7, werden für die Wohnräume im 1. OG und DG folgende bewertete Schalldämmmaße gefordert:

Art der schutzbedürftigen Räume	bewertetes Schalldämmmaß $R'w$ (dB)		Schallschutzklasse der Fenster
	Außenwand	Fenster	
Wohnräume	50	45	5

Die Schallschutzklassen der Fenster wurden gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 5, Spalte 1, ermittelt.

Die für die Nord- und Westfassade (gelb gekennzeichnet) des Querprofiles 0 + 945,00 ermittelten Werte und Anforderungen können sinngemäß für die Nord- und Ostfassade des Wohngebäudes mit der Flur-Nr. 2434 angesetzt werden.

3.12 Querprofil B (Süd- und Ostfassade)

Der Immissionsort dieses Querprofiles wurde 0,40 m oberhalb des Dachgeschoßfenstersturzes angesetzt. Da dieses Gebäude unmittelbar neben dem Gehweg des Grünen Baumes liegt, sind hier lediglich passive Schallschutzmaßnahmen möglich.

Folgende Lärmimmissionen sind für die gesamte Süd- und Ostfassade des Gebäudes anzunehmen:

Tag: $L_{IM,A} = 68,8 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{IM,A} = 58,6 \text{ dB(A)}$

Gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 2, Zeile 4, Spalten 6 und 7, werden folgende bewertete Schalldämmmaße gefordert:

Art der schutzbedürftigen Räume	bewertete Schalldämmmaße R'_{w} (dB)		Schallschutzklassen der Fenster
	Außenwand	Fenster	
Wohnräume	45	40	4

Die Schallschutzklassen der Fenster (nach VDI 2719) wurden gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 5, Spalte 1, bestimmt.

Auch hier sind die ermittelten Lärmschutzmaßnahmen sinngemäß für die Süd- und Westfassade des Wohngebäudes mit der Flur-Nr. 2434 übertragbar.

3.13 Querprofil_0+_953,00 (Süd- und Westfassade)

Als Immissionsort wurde bei diesem Querprofil die Decke des 1.Obergeschosses (+ 365,50) angesetzt. Bei einer Lärmschutzwandhöhe von $H = 3,00 \text{ m}$ ergeben sich folgende Immissionsschallpegel:

Tag: $L_{IM,A} = 60,9 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{IM,A} = 50,7 \text{ dB(A)}$

Es zeigt sich, daß diese aktive Lärmschutzmaßnahme einen ausreichenden Schutz der beiden Wohngeschosse bietet. Die Lärmschutzwand beginnt bei der Verlängerung der Südfassade des Querprofiles 0 + 953,00 und geht nahtlos in die Lärmschutzwand des Querprofiles 0 + 850,00 über.

3.14_ Querprofil_C_(Nord- und Ostfassade)

Das Querprofil C deckt die Ost- und Nordfassade des Gebäudes mit der Flur-Nr. 2436 ab. Auch hier wurde der Immissionsort stellvertretend für die beiden grün gekennzeichneten Fassaden in Höhe der 1. Obergeschoßdecke angesetzt. Folgende Lärmimmissionen treten an den Außenfassaden auf:

Tag: $L_{IM,A} = 64,5 \text{ dB(A)}$
Nacht: $L_{IM,A} = 54,3 \text{ dB(A)}$

Gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 2, Zeile 3, Spalten 6 und 7, werden für Wohnräume folgende bewertete Schalldämmmaße gefordert:

Art der schutzbedürftigen Räume	bewertetes Schalldämmmaß $R'w$ (dB)		Schallschutzklasse der Fenster
	Außenwand	Fenster	
Wohnräume	40	35	3

Die Ermittlung der Schallschutzklassen der Fenster (nach VDI 2719) erfolgte gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 5, Spalte 1.

3.15 Querprofil 1 + 000,00 (Süd- und Ostfassade)

Hier wurde der Immissionsort in Höhe der Dachdecke (+364,17) festgelegt. Als aktive Lärmschutzmaßnahme wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von $H = 2,00$ m vorgesehen. Diese Lärmschutzwand reicht von der Verlängerung der Südfassade des Querprofiles 1 + 000,00 bis ca. 30 m westlich des Querprofiles 1 + 080,00. Sämtliche Lärmschutzwände wurden auch hier bei der Berechnung als hochabsorbierend angesetzt.

Es ergeben sich folgende Lärmimmissionen:

$$\begin{array}{ll} \text{Tag:} & L_{\text{IM,A}} = 61,5 \text{ dB(A)} \\ \text{Nacht:} & L_{\text{IM,A}} = 51,3 \text{ dB(A)} \end{array}$$

Es zeigt sich, daß die Grenzwerte des "Reinen Wohngebietes" (WR) mit Hilfe der Lärmschutzwand eingehalten werden.

3.16 Querprofil D (Nord- und Westfassade)

Da aus städtebaulichen Gründen nördlich des Querprofiles D keine aktiven Lärmschutzmaßnahmen möglich sind, müssen hier passive Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Der Immissionsort wurde sinngemäß zu Ziffer 3.14 auf Dachdeckenhöhe angesetzt. Folgende Immissionsschallpegel errechnen sich an der Nord- und Westfassade:

$$\begin{array}{ll} \text{Tag:} & L_{\text{IM,A}} = 68,1 \text{ dB(A)} \\ \text{Nacht:} & L_{\text{IM,A}} = 57,9 \text{ dB(A)} \end{array}$$

Gemäß DIN 4109 E(84), Teil 6, Tabelle 2, Zeile 4, Spalten 6, 7, 9 und 10 werden für Wohn- und Büroräume folgende bewertete Schalldämmeße gefordert:

Art der schutzbedürftige Räume	bewertete Schalldämmmaße R'w (dB)		Schallschutzklasse der Fenster
	Außenwand	Fenster	
Wohnräume	45	40	4
Büroräume	35	35	3

Die Schallschutzklassen der Fenster wurden gemäß DIN 4109 E (84), Teil 6, Tabelle 5, Spalte 1, ermittelt. Da die Gebäude mit den Flur-Nr. 2437, 2438 und 2439 lärmtechnisch die gleichen Voraussetzungen wie das hier berechnete Querprofil aufweisen, können die passiven Lärmschutzmaßnahmen sinngemäß für die grün gekennzeichneten Fassaden dieser Gebäude übernommen werden.

3.17_ Querprofil_1_+_035,00

Als Immissionsort wurde hier die Decke des 3. Obergeschosses angesetzt. Während die Trogwände als schallreflektierend berücksichtigt wurden, konnten die von den hochabsorbierend ausgeführten Lärmschutzwänden hervorgerufenen Reflexionen bei der Berechnung vernachlässigt werden. Auch die für das Wohngebäude der Flur-Nr. 2434 erforderliche Lärmschutzwand hat auf das Ergebnis der Immissionsschallberechnung nur einen geringen Einfluß. Folgende maximale Lärmimmissionen sind rechnerisch an den Außenfassaden zu erwarten:

$$\text{Tag: } L_{IM,A} = 61,7 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Nacht: } L_{IM,A} = 51,6 \text{ dB(A)}$$

Man erkennt, daß die Grenzwerte für "Mischgebiet" (MI) (Tag/Nacht - 67/57) deutlich unterschritten werden.

3.18_ Querprofil_1+_080,00

Der Immissionsort wurde bei diesem Querprofil in Höhe der Erdgeschoßdecke festgelegt.

Aufgrund des tiefliegenden Immissionsortes sowie des relativ hohen Einschnittes der Nordtangente ist alleine durch die Einschnittböschung eine ausreichende Abschirmung des Verkehrsschalles vorhanden. Folgende Immissionspegel ergeben sich für die Außenfassaden:

$$\begin{array}{l} \text{Tag:} \quad L_{IM,A} = 57,3 \text{ dB(A)} \\ \text{Nacht:} \quad L_{IM,A} = 47,3 \text{ dB(A)} \end{array}$$

3.19_ Querprofil_1+_150,00

Hier wurde der Immissionsort auf Höhe der 1. Obergeschoßdecke angesetzt. Neben dem immer schwächer werdenden Einfluß der Rampen sind die Abnahme der Verkehrsbelastung und die Zunahme der Entfernung maßgeblich verantwortlich für die relativ niedrigen Lärmimmissionen. Folgende Immissionsschallpegel sind rechnerisch für die Außenfassaden zu erwarten:

$$\begin{array}{l} \text{Tag:} \quad L_{IM,A} = 54,1 \text{ dB(A)} \\ \text{Nacht:} \quad L_{IM,A} = 44,1 \text{ dB(A)} \end{array}$$

3.20_ Querprofil_1_+_270,00

Auch hier wurde der Immissionsort in Höhe der 1. Obergeschoßdecke festgelegt. Die Gründe der relativ niedrigen Immissionswerte wurden bereits unter Ziffer 3.19 angeführt. Folgende Lärmimmissionen wurden hier rechnerisch ermittelt:

$$\begin{array}{l} \text{Tag:} \quad L_{\text{IM,A}} = 56,1 \text{ dB(A)} \\ \text{Nacht:} \quad L_{\text{IM,A}} = 46,1 \text{ dB(A)} \end{array}$$

3.21_ Querprofil_1_+_375,00

Als Immissionsort wurde hier die Decke des 1. Obergeschosses angesetzt. Der im Grundriß und Schnitt dargestellte Erdwall ist ausschließlich auf städtebauliche Gründe zurückzuführen. Daher wurde bei der Immissionsberechnung die abschirmende Wirkung dieses Walles nicht berücksichtigt. Folgende Immissionsschallpegel wurden rechnerisch ermittelt:

$$\begin{array}{l} \text{Tag:} \quad L_{\text{IM,A}} = 58,7 \text{ dB(A)} \\ \text{Nacht:} \quad L_{\text{IM,A}} = 48,6 \text{ dB(A)} \end{array}$$

Abgesehen von dem leichten Anstieg der Immissionspegel, was wohl auf die Abnahme des Abstandes zurückzuführen ist, kann die gesamte Bebauungsreihe (von Querprofil 1 + 150,00 bis Querprofil 1 + 375,00) einheitlich betrachtet werden.

Die Ergebnisse der Berechnungen nach Ziffern 3.19, 3.20 und 3.21 zeigen, daß für diese Bebauungsreihe ein ausreichender Immissionsschallschutz besteht.

4. Zusammenfassung

Für die Schallimmissionsberechnung des Stadtringes Nord im Bereich zwischen Meistersingerstraße und Riedingerstraße wurden im vorliegenden Bericht der Franken-Consult die Berechnung selbst sowie die hieraus resultierenden Lärm-schutzmaßnahmen ausführlich erläutert.

Der Bearbeiter



Dipl.-Ing. (FH) Rüger

FRANKEN-CONSULT GMBH



Dr.-Ing. Garbrecht