

# FRANKEN-CONSULT

GESELLSCHAFT FÜR INGENIEURWESEN MBH.

BAUPHYSIK  
AKUSTIK  
UMWELTSCHUTZ

Franken-Consult GmbH, · Postfach 2404 · 8580 Bayreuth

Stadt Bayreuth  
Stadtplanungsamt  
Postfach

Nibelungenstraße 32  
8580 Bayreuth  
Telefon 0921/26141

8580 Bayreuth

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Datum

kr-ec-U 425

11.08.1983

BAYREUTH

Bebauungsplan Universität und Firma Zapf  
Schalltechnische Stellungnahme

## INHALTSÜBERSICHT

Seite

1.	Vorbemerkungen	2
2.	Unterlagen	2
3.	Grundlagen	3
4.	Berechnungen	5
4.1	Beurteilungspegel	5
4.2	Freifeldberechnung mit Traufhöhe TH = 16 m	6
4.3	Berechnung bei Abschirmung mit Traufhöhe TH = 16 m	6
4.4	Freifeldberechnung mit Traufhöhe TH = 10 m	9
4.5	Berechnung bei Abschirmung mit Traufhöhe TH = 10 m	9
5.	Verkehrslärm	12
5.1	Mischgebiet an der Nürnberger Straße	12
5.2	Universitätsstraße	15
6.	Empfehlungen	17
7.	Zusammenfassung	18

1. Vorbemerkungen

Die Stadt Bayreuth erwägt derzeit die Aufstellung eines Bebauungsplans für die Universität und das Betriebsgelände der Firma Zapf. Hierbei spielen die Schallemission des Werkes als auch der angrenzenden Verkehrswege eine bedeutsame Rolle. Insbesondere ist zu untersuchen, welche Schalleistungspegel von der Firma Zapf unter Berücksichtigung der derzeitigen Bebauung und möglicher Firmenerweiterungen noch zulässig sind. Daher wurde die Franken-Consult, Bayreuth, beauftragt, zum oben genannten Themenkreis Stellung zu nehmen.

2. Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden vom Stadtplanungsamt Bayreuth zur Verfügung gestellt:

- 2.1 Bebauungsplan Nr. 6/76A vom 19.11.82
- 2.2 Bebauungsplan Nr. 4/80 vom 29.09.82
- 2.3 Stellungnahmen der Regierung von Oberfranken vom 19.04.83
- 2.4 Gutachten der LGA Nr. 106672a vom 09.09.77
- 2.5 Meßbericht der LGA Nr. 106672c vom 13.09.77
- 2.6 Untersuchungsbericht des TÜV Nr. 1406167 vom 10.08.78
- 2.7 Bericht der LGA Nr. Gb 0049148/80 vom 10.12.80
- 2.8 Untersuchungsbericht des TÜV Nr. 0061336 vom 22.12.81
- 2.9 Bericht des Ing.-Büros Sorge Nr. 6181 vom 09.05.77  
mit Ergänzungen vom 25.07.77 und 28.07.77
- 2.10 Bericht des Ing.-Büros Voerde vom 14.10.76
- 2.11 Bericht des Ing.-Büros Voerde vom 28.12.76

### 3. Grundlagen

Im vorliegenden Fall gilt es, die schalltechnischen Aspekte von zwei Bebauungsplänen aufeinander abzustimmen und mit den Grenzwerten nach DIN 18005V zu vereinbaren.

Da die Bebauungspläne für das gesamte Gebiet zunächst zeitlich unbegrenzt wirksam werden, kann bei den Berechnungen nicht vom derzeitigen Bestand ausgegangen werden. Die schalltechnischen Gegebenheiten, insbesondere in Bezug auf die Lärmschutzwälle längs der Universitätsstraße wurden im übrigen, bezogen auf den derzeitigen Bauzustand, ausführlich in den unter Ziffer 2 zitierten Berichten behandelt.

Aufgabe der vorliegenden Stellungnahme muß es vielmehr sein, die bei voller Ausnutzung der baulichen Möglichkeiten auftretenden möglichen Emissionen abzuschätzen und ein Ausbreitungsmodell zu kalkulieren.

Als Emissionsmodell wurde angenommen, daß die gesamte Fläche innerhalb der Baulinien bis zur zulässigen Höhe bebaut ist und daß an der Baulinie bereits der zulässige Grenzschaallpegel nach DIN 18005V von 70 dB(A) für das Industriegebiet (GI) und 65 dB(A) für das Gewerbegebiet (GE) erreicht wird. Im vorliegenden Fall ergibt sich für das gesamte Beurteilungsgebiet der Firma Zapf ein Schalleistungspegel von  $L_{A,W} = 122$  dB(A).

Die Schallausbreitung wurde so gerechnet, als ob sich innerhalb der Baulinien ein großes Gebäude mit den maximal zulässigen Abmessungen befindet, das an seiner Oberfläche einen Schallpegel von 70 dB(A) bzw. 65 dB(A) aufweist.

Das "Flachdach" des Gebäudes wurde in der geplanten zulässigen Traufhöhe von  $TH = 16$  m angeordnet. Somit ist eine Berechnung der Immissionen nach der VDI-Richtlinie 2714 möglich, wobei je nach Abstand des jeweiligen Immissionsortes das gedachte Gebäude in Teilflächen zerlegt wird, die dann als Punktschallquellen überlagert werden können. Zur Beurteilung der Wirksamkeit der geplanten Lärmschutzwälle wurde diese gedachte Flächenunterteilung auch horizontal durchgeführt.

- (1) Die Immissionsorte wurden an schalltechnisch signifikanten Stellen um das geplante Betriebsgelände der Firma Zapf herum angeordnet. Die Lage der Immissionsorte, die zulässigen Beurteilungspegel sowie die angenommenen Höhen über Gelände sind in der Anlage 1 kenntlich gemacht.

Das oben verdeutlichte Berechnungsverfahren stellt eine Abschätzung zur ungünstigsten Seite dar, so daß die so ermittelten Immissionspegel kaum überschritten werden dürften. Es wird jedoch vorausgesetzt, daß die Firma Zapf die zulässigen Gebietspegel von  $70$  dB(A) bzw.  $65$  dB(A) an der Baulinie einhält. Diese Forderung unterscheidet sich von der Forderung nach DIN 18005V, die die Grenzwerteinhaltung erst an der Baugebietsgrenze fordert. Aufgrund des flächenhaften Schallquellentyps besteht jedoch praktisch nur ein minimaler Unterschied zwischen diesen beiden Forderungen, da sich die Festlegungsgrenze überall im schalltechnischen Nahfeld der Baulinie befindet, und somit nur eine geringe Schallpegelminderung eintritt. Der Sinn der oben zitierten Anforderung liegt vielmehr darin, daß eine schalltechnisch definierte Berechnung nach der VDI-Richtlinie 2714 möglich wird und somit verlässliche Zahlenangaben zu erwarten sind.

#### 4. Berechnungen

##### 4.1 Beurteilungspegel

Nach dem unter Ziffer 3 zitierten Rechenmodell ist eine Berechnung der Immissionspegel möglich. Zum Vergleich mit den zulässigen Richtpegeln nach DIN 18005V ist jedoch der Beurteilungspegel unter Zugrundelegung der tatsächlichen Arbeitszeiten gemäß TA Lärm zu berechnen. Derzeit wird im Betonwerk Zapf zwischen acht Stunden und elf Stunden gearbeitet (vgl. auch Unterlagen nach Ziffer 2).

Da in der Zukunft jedoch eine längere Arbeitszeit (2 Vollschichten) nicht ausgeschlossen werden kann, wurden für die folgenden Berechnungen für die Tagzeit (6 h - 22 h) die vollen sechzehn Stunden angesetzt. Somit sind berechneter Immissionspegel und Beurteilungspegel identisch. Diese Rechenweise stellt wiederum eine Abschätzung zum ungünstigsten Fall hin dar.

In den Nachtstunden (22 h - 6 h) wird und wurde bei der Firma Zapf nach eigenen Angaben nicht lärmtensiv gearbeitet. Da die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft in den Nachtstunden sehr niedrig liegen, wurde auch für die Zukunft davon ausgegangen, daß ein Vollbetrieb der Firma Zapf in den Nachtstunden nicht stattfindet. Sollte dies doch einmal geplant werden, so wären so umfangreiche Schallschutzmaßnahmen notwendig, daß sie sicher im vorliegenden Bebauungsplanentwurf nicht im Vorgriff berücksichtigt werden können.

4.2 Freifeldberechnung mit Traufhöhe TH = 16 m

Als erste Näherungsrechnung wurden für die Immissionsorte die Lärmemissionen ohne Berücksichtigung der geplanten bzw. bereits vorhandenen Lärmschutzanlagen berechnet.

- (2) Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Anlage 2 dargestellt. Man erkennt, daß bei den Immissionsorten 1, 4, 6 und 9 bereits ohne Lärmschutzmaßnahmen die geforderten Richtwerte knapp eingehalten werden.

Bei den übrigen Immissionsorten liegen die Überschreitungen zwischen 1,4 dB und 5 dB.

4.3 Berechnung bei Abschirmung mit Traufhöhe TH = 16 m

Für die Köpfe der Lärmschutzanlagen wurden gemäß der Bebauungspläne folgende NN-Höhen zugrunde gelegt:

- 4.3.1 Wall zwischen Firma Zapf und Glasenweiher: 356 m NN
- 4.3.2 Wand zwischen Firma Zapf und Mischgebiet an der Nürnberger Straße: 355 m NN
- 4.3.3 Wälle längs der Dr.-Konrad-Pöhner-Straße: 362 m NN
- 4.3.4 Wälle längs der Universitätsstraße: 358 m NN

Die Berechnung der Abschirmung wurde nach der VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1 durchgeführt, wobei eine Schallstrahlkrümmungskorrektur durchgeführt wurde.

Trotz der nicht unerheblichen Wall- bzw. Wandhöhen kommt es bei den Immissionsorten 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 und 10 zu keiner nennenswerten Schallpegelminderung, da weiterhin zwischen den angenommenen Anlagen der Firma Zapf und den jeweiligen Immissionsorten direkte Sichtverbindung herrscht.

- (3) Die vollständigen Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 3 dargestellt. Man erkennt, daß beim Immissionsort 6 eine Schallpegelminderung um 5,1 dB und beim Immissionsort 8 eine Schallpegelminderung um 7,2 dB erzielt wurde.

Um auch für die Immissionsorte 2, 3, 5, 7 und 10 zulässige Schallpegel im Rahmen der Richtwerte nach DIN 18005 V zu erreichen, wären folgende Lärmschutzanlagenhöhen rechnerisch notwendig:

4.3.5 Wall zwischen Firma Zapf und Glasenweiher: 359 m NN

Dies entspricht einer Wallhöhe von 10 m über geplantem Gelände.

4.3.6 Wand zwischen Firma Zapf und Mischgebiet an der Nürnberger Straße: 365 m NN

Dies entspricht praktisch der Hallenhöhe von 16 m über Gelände. Rückt man alternativ den geplanten Wandstandort von der Festlegungsgrenze um 15 m nach Osten ab, so ergibt sich noch eine Höhe von 363 m NN, was 13 m über geplantem Gelände entspricht.

4.3.7 Wälle längs der Dr.-Konrad-Pöhner-Straße: 362 m NN

4.3.8 Südlicher Wall längs der Universitätsstr.: 364 m NN

Dies entspricht einer Höhe von 14 m über geplantem Gelände.

4.3.9 Nördlicher Wall längs der Universitätsstr.: 365 m NN

Dies entspricht einer Höhe von 15 m über geplantem Gelände.

Die mit diesen Wällen errechneten Beurteilungspegel ergeben sich für die noch kritischen Immissionsorte wie folgt:

Immissionsort 2:  $L_{Im,A} = 57,9 \text{ dB(A)}$

Immissionsort 3:  $L_{Im,A} = 60,0 \text{ dB(A)}$

Immissionsort 5:  $L_{Im,A} = 55,0 \text{ dB(A)}$

Immissionsort 7:  $L_{Im,A} = 54,9 \text{ dB(A)}$

Immissionsort 10:  $L_{Im,A} = 55,4 \text{ dB(A)}$

Für die übrigen Immissionsorte wurden die Schallpegel für die erhöhten Lärmschutzanlagen nicht bestimmt, da hier bereits mit den niedrigeren baulichen Maßnahmen ausreichende Schallpegel erzielt wurden.

Man erkennt, daß bei den oben genannten Lärmschutzanlagenhöhen die Grenzwerte nach DIN 18005V knapp erreicht werden. Es ist jedoch anzunehmen, daß derart hohe Lärmschutzwälle bzw. Wände sowohl von der Ausführung her (Platzbedarf) als auch vom Äußeren her als zumindest problematisch zu beurteilen sind.

Alternativ zu der oben angesprochenen Erhöhung der Lärmschutzanlagen besteht die Möglichkeit, die Grenzwerte durch eine zur Auflage gemachten Begrenzung der Emission des Betonwerkes Zapf zu erreichen. Um überall zu befriedigenden Ergebnissen mit den im Bebauungsplan angenommenen Lärmschutzanlagen zu kommen, wäre es notwendig, den Beurteilungspegel an allen äußeren Baulinien der Firma Zapf auf 65 dB(A) zu begrenzen. Dies würde bedeuten, daß insbesondere bezüglich der im Freien stattfindenden lärmintensiven Arbeiten erhebliche Einschränkungen entstehen würden (z.B. Fahrverkehr, Freiflächenrüttler, etc.).

#### 4.4 Freifeldberechnung mit Traufhöhe TH = 10 m

Da gemäß Ziffern 4.2 und 4.3 bei einer Traufhöhe von 16 m der geforderte Schallschutz nur mit erheblichen Einschränkungen im Rahmen des Bebauungsplans zu erreichen ist, wurde an dieser Stelle versucht, mit einer Reduzierung der rechnerischen Traufhöhe von 16 m auf 10 m günstigere Rechenbedingungen zu schaffen. Dies soll jedoch nicht bedeuten, daß die Traufhöhe generell auf maximal 10 m festzulegen wäre. Vielmehr wäre es zweckmäßiger, die Lärmschutzanlagen auf eine maximale Emissionshöhe von 10 m über Gelände auszulegen und bei Anlagen, die über diese Höhe hinausgehen, einen gesonderten Nachweis über die schalltechnische Unbedenklichkeit zu fordern.

- (4) Die Ergebnisse der Freifeldberechnung ohne Berücksichtigung der Abschirmung sind in der Anlage 4 dargestellt. Man erkennt, daß wiederum die Immissionsorte 1, 4, 6 und 9 ausreichend niedrige Schallpegel aufweisen. Bei den übrigen Immissionsorten liegen wiederum Überschreitungen zwischen 0,9 dB und 3,9 dB vor, die verglichen mit den Überschreitungen nach Ziffer 4.2 jedoch merklich geringer ausfallen.

#### 4.5 Berechnung bei Abschirmung mit Traufhöhe TH = 10 m

Für diese Berechnung wurden die gleichen Lärmschutzanlagen wie unter Ziffer 4.3 angenommen, die dem derzeitigen Bebauungsplanentwurf entsprechen.

Wieder kommt es bei den Immissionsorten 1, 3, 4, 5, 7, 9 und 10 zu keinen nennenswerten Schallpegelminderungen, da nach wie vor direkte Sichtverbindungen zwischen dem Immissionsort und dem Betonwerk bestehen. Die vollständigen Ergebnisse der Berechnungen sind in der Anlage 5 dargestellt. Man erkennt, daß beim Immissionsort 2 eine Schallpegelminderung um 2,6 dB, beim Immissionsort 6 um 9,5 dB und beim Immissionsort 8 um 10,6 dB erzielt wurde.

Um für die Immissionsorte 3, 5, 7 und 10 zu zulässigen Schallpegeln zu kommen, wären folgende Lärmschutzanlagenhöhen erforderlich:

4.5.1 Wall zwischen Firma Zapf und Glasenweiher: 356 m NN

Dies entspricht einer Wallhöhe von 7 m über geplantem Gelände, wie es auch im Bebauungsplanentwurf vorgesehen ist.

4.5.2 Wand zwischen Firma Zapf und Mischgebiet an der Nürnberger Straße: 359 m NN

Dies entspricht praktisch der Hallenhöhe von 10 m über Gelände. Rückt man alternativ den geplanten Wandstandort von der Festlegungsgrenze um 15 m nach Osten ab, so ergibt sich eine Höhe von 358,5 m NN, was 8,5 m über Gelände entspricht.

4.5.3 Wall längs Dr.-Konrad-Pöhner-Straße: 362 m NN

4.5.4 Südlicher Wall längs der Universitätsstr.: 361 m NN

Dies entspricht einer Höhe von 11 m über geplantem Gelände.

4.5.5 Nördlicher Wall längs der Universitätsstr.: 362 m NN

Dies entspricht einer Höhe von 12 m über  
geplantem Gelände.

---

Die mit diesen Wällen bzw. Wänden errechneten Beurteilungspegel ergeben sich für die noch kritischen Immissionsorte wie folgt:

---

Immissionsort 3:  $L_{Im,A} = 60,0 \text{ dB(A)}$   
Immissionsort 5:  $L_{Im,A} = 55,3 \text{ dB(A)}$   
Immissionsort 7:  $L_{Im,A} = 55,5 \text{ dB(A)}$   
Immissionsort 10:  $L_{Im,A} = 55,0 \text{ dB(A)}$

Für die übrigen Immissionsorte wurden die Schallpegel für die erhöhten Lärmschutzanlagen nicht bestimmt, da hier bereits mit den niedrigeren baulichen Maßnahmen ausreichende Schallpegel erzielt werden. Man erkennt, daß bei den oben genannten Lärmschutzanlagenhöhen die Grenzwerte nach DIN 18005V knapp erreicht werden.

Alternativ zu der oben angesprochenen Erhöhung der Lärmschutzanlagen besteht die Möglichkeit, die Grenzwerte durch eine zur Auflage gemachten Begrenzung der Emission des Betonwerkes Zapf zu erreichen. Um überall zu befriedigenden Ergebnissen mit dem im Bebauungsplan angenommenen Lärmschutzanlagen zu kommen, wäre es notwendig, den Beurteilungspegel an allen äußeren Baulinien der Firma Zapf auf 66 dB(A) zu begrenzen.

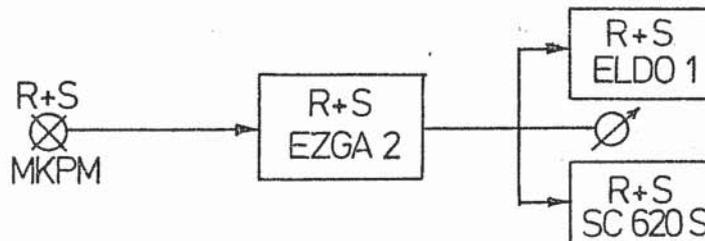
## 5. Verkehrslärm

### 5.1 Mischgebiet an der Nürnberger Straße

In der Stellungnahme der Regierung von Oberfranken (vgl. Ziffer 2.3) wurde die Umwidmung der Bebauung im Osten der Firma Zapf längs der Nürnberger Straße von einem allgemeinen Wohngebiet (WA) in ein Mischgebiet (MI) kritisiert. Durch Inaugenscheinnahme konnte unsererseits nicht geklärt werden, ob es sich im Sinne der TA-Lärm bzw. der DIN 18005V um ein allgemeines Wohngebiet oder ein Mischgebiet handelt, da zwar einerseits eine überwiegende Wohnbebauung vorhanden ist, andererseits aber neben einem Gewerbebetrieb auch eine Busfirma mit Unterstellplatz angesiedelt ist. Daher wurde versucht, aufgrund einer schalltechnischen Untersuchung bezüglich des Verkehrslärms die Frage zu klären, ob eine Einstufung aus schalltechnischer Sicht in die Gruppe des allgemeinen Wohngebietes überhaupt wegen der Straßennähe sinnvoll ist.

Daher wurden Schallmessungen verbunden mit Verkehrszählungen an der Nürnberger Straße durchgeführt. Die Messungen wurden nicht am Wochenende sondern an verschiedenen Werktagen durchgeführt, um eine gute Mittelung zu erhalten.

Der verwendete Meßgerätesatz hatte folgenden Aufbau:



Um Industrieräusche der Firma Zapf nicht mitzumessen, wurde das Meßmikrofon direkt an den Straßenrand gestellt. Der genaue Aufstellungsort ist in der Anlage 1 kenntlich gemacht.

Die so gewonnenen Schallpegel wurden mit den unter Zugrundelegung der Verkehrsdaten nach der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS'81) berechneten Schallpegeln verglichen. Hier wurde das von REINHOLD erstmals angegebene und in die RLS'81 aufgenommene Verfahren für "lange, gerade Straßen" angewandt. Beim Vergleich zwischen Messung und Rechnung ergab sich eine Standardabweichung von 0,7 dB, so daß man im weiteren sicher sein konnte, daß das Rechenverfahren verlässliche Daten liefert.

Im Juli 1983 erhielt man folgende Verkehrszahlen:

Stunde	KFZ	LKW %	Bemerkung
1	68	24	geschätzte Werte
2	8	50	geschätzte Werte
3	8	50	geschätzte Werte
4	8	50	
5	60	33	
6	156	50	
7	444	9	
8	552	15	
9	378	24	
10	552	22	
11	528	16	
12	334	19	
13	462	16	
14	456	12	
15	456	12	geschätzte Werte

Stunde	KFZ	LKW %	Bemerkung
16	546	14	
17	690	10	
18	522	8	
19	516	7	
20	516	7	geschätzte Werte
21	140	3	geschätzte Werte
22	140	3	
23	99	0	
24	68	24	

Auffällig sind die relativ stark schwankenden LKW-Anteile, die vermutlich auf den Schwerlastverkehr der Firma Zapf zurückzuführen sind.

Im Mittel ergibt sich in den Tagstunden (6 h - 22 h) eine Verkehrsbelastung von 452 KFZ/h bei einem LKW-Anteil von 12,9 %. In den Nachtstunden liegen diese Werte bei 59 KFZ/h bzw. 30 % LKW. In 24 Stunden verkehren auf der Nürnberger Straße derzeit ca. 7707 KFZ.

Für die Bebauung längs der Nürnberger Straße, die sich in einem mittleren Abstand von etwa 17 m befindet, ergeben sich derzeit folgende Immissionspegel:

Tag: 64,7 dB(A)  
 Nacht: 58,1 dB(A)

Nach Auskunft des Stadtplanungsamts wird die künftige Prognosebelastung geringer sein. Hier wurde eine Prognoseverkehrsbelastung von 3326 KFZ/24h angegeben.

Hieraus errechnen sich bei unverändertem LKW-Anteil folgende Prognoseimmissionspegel:

Tag:	61,0 dB(A)
Nacht:	54,3 dB(A)

Alle oben genannten Beurteilungspegel sind für ein allgemeines Wohngebiet (WA) bei weitem zu hoch, da hier selbst bei "nahen Verkehrswegen" nach DIN 18005V Abschnitt 5 in Verbindung mit Tabelle 4 nur Tagpegel von 65 dB(A) und Nachtpegel von 50 dB(A) zulässig wären. Selbst die noch tolerierbaren Mischgebietswerte von 70 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden erst bei der künftigen Verkehrsentslastung erreicht.

Somit scheint es unseres Erachtens gerechtfertigt, die Bebauung, die sich östlich der Firma Zapf längs der Nürnberger Straße befindet, zumindest schalltechnisch als Mischgebiet zu betrachten und somit auch keine höheren Forderungen an die angrenzenden Gewerbe- und Industriebetriebe zu stellen.

## 5.2 \_Universitätsstraße

Für die Immissionsorte 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 (vgl. Anlage 1) wurden Immissionsberechnungen gemäß der RLS'81 angestellt. Alle Immissionsorte lagen derart, daß überall das Verfahren für "lange, gerade Straßen" angewendet werden konnte.

Vom Stadtplanungsamt Bayreuth wurde eine Prognoseverkehrsbelastung von 14600 KFZ/24h angegeben. Für die Berechnung wurde eine bundesstraßenäquivalente Verkehrsverteilung gemäß RLS'81 angenommen.

Die Lärmschutzwälle wurden entsprechend dem Bebauungsplanstand berücksichtigt. Für die einzelnen Immissionsorte ergeben sich folgende Immissionspegel:

Immissionsort	Tag	Nacht
1	60,5	53,1
2	65,3	58,0
5	45,5	38,1
6	46,3	39,0
7	46,6	39,2
8	46,8	39,4
9	58,4	51,0
10	50,8	43,4

Man erkennt, daß die zulässigen Tagwerte bis auf den Immissionsort 2 eingehalten werden. Die zulässigen Nachtwerte werden dagegen bei den Immissionsorten 1, 2, 9 und 10 geringfügig überschritten.

Geht man davon aus, daß sich alle Immissionsorte "nahe" des Verkehrsweges im Sinne der DIN 18005V befinden, so liegt wegen des dann gegebenen Toleranzspielraumes von 10 dB an keinem Punkt eine Überschreitung vor.

6. Empfehlungen

Als praktikabelste der aufgeführten Lösungen im Bereich der Firma Zapf erscheint unseres Erachtens die Variante nach Ziffer 4.5. Das bedeutet, daß im Bebauungsplan die Traufhöhe bei 16 m belassen werden könnte, daß aber für alle lärm erzeugenden Bauten oberhalb einer Traufhöhe von 10 m ein schalltechnischer Unbedenklichkeitsnachweis zu führen ist.

Sollte eine Wall- bzw. Wanderhöhung, wie sie in der Ziffer 4.5 angesprochen wurde, nicht möglich sein, so wird empfohlen, den Beurteilungspegel an den äußeren Baulinien der Firma Zapf wie unter Ziffer 4.5 vorgeschlagen auf 66 dB(A) zu begrenzen. Sollten örtlich begrenzte Überschreitungen des Beurteilungspegels an der Baulinie auftreten, so ist ein schalltechnischer Unbedenklichkeitsnachweis erforderlich. Im übrigen besteht für die Firma Zapf durchaus die Möglichkeit, im Rahmen der Zulässigkeit Lärmschutzmaßnahmen auf dem Geländestreifen zwischen der Baulinie und der Bebauungsgrenzlinie vorzusehen, die einen auf die Baulinie zurückgerechneten "virtuellen" Beurteilungspegel von 70 dB(A) bzw. 66 dB(A) sicherstellen. Eine derartige Lärmschutzanlage wurde im entsprechenden Bebauungsplan als System-schnitt bei der Halle 3 bereits dargestellt.

7. Zusammenfassung

Für die Bebauungspläne der Universität Bayreuth sowie der Firma Zapf wurden umfangreiche schalltechnische Untersuchungen angestellt. Die planerischen Möglichkeiten für den notwendigen Immissionsschutz wurden aufgezeigt.

Der Bearbeiter

Dr. rer.nat. Krah

FRANKEN-CONSULT GMBH

i. A. v. J. J. J.  
Dr.-Ing. Garbrecht

# FRANKEN-CONSULT

GESELLSCHAFT FÜR INGENIEURWESEN MBH.

BAUPHYSIK  
AKUSTIK  
UMWELTSCHUTZ

Franken-Consult GmbH, Postfach 2404 · 8580 Bayreuth

Stadt Bayreuth  
Stadtplanungsamt  
Postfach  
  
8580 Bayreuth

STADT BAYREUTH -BAUVERWALTUNG-		
Eing - 9. SEP. 1983		
Ref.		

Nibelungenstraße 32  
8580 Bayreuth  
Telefon 0921/26141

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Datum

kr-h-U 425

08.09.1983

BAYREUTH

Bebauungsplan Universität und Firma Zapf  
Erweiterung der schalltechnischen Stellungnahme

## INHALTSÜBERSICHT

Seite

1.	Vorbemerkung	2
2.	Unterlagen	2
3.	Grundlagen	3
4.	Berechnung	4
5.	Beurteilung	4
6.	Zusammenfassung	5

## 1. Vorbemerkung

Die Stadt Bayreuth erwägt derzeit die Aufstellung eines Bebauungsplans für die Universität und das Betriebsgelände der Firma Zapf. Hierbei spielen die Schallemission des Werkes als auch der angrenzenden Verkehrswege eine bedeutende Rolle. Insbesondere ist zu untersuchen, welche Schallleistungspegel von der Firma Zapf unter Berücksichtigung der derzeitigen Bebauung und möglicher Firmenerweiterungen noch zulässig sind. Daher wurde die Franken-Consult, Bayreuth, beauftragt, zum oben genannten Themenkreis Stellung zu nehmen. Die grundsätzlichen Überlegungen und Möglichkeiten wurden im Bericht U 425 vom 11.08.1983 ausführlich dargestellt. In der vorliegenden Erweiterung wird eine weitere Variante zur Erzielung von zulässigen Schallpegeln dargestellt.

## 2. Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden vom Stadtplanungsamt Bayreuth zur Verfügung gestellt:

- 2.1 Bebauungsplan Nr. 6/76A vom 19.11.1982
- 2.2 Bebauungsplan Nr. 4/80 vom 29.09.1982
- 2.3 Stellungnahmen der Regierung von Oberfranken vom 19.04.1983
- 2.4 Gutachten der LGA Nr. 106672a vom 09.09.1977
- 2.5 Meßbericht der LGA Nr. 106672c vom 13.09.1977
- 2.6 Untersuchungsbericht des TÜV Nr. 1406167 vom 10.08.1978
- 2.7 Bericht der LGA Nr. Gb 0049148/80 vom 10.12.1980
- 2.8 Untersuchungsbericht des TÜV Nr. 0061336 vom 22.12.1981
- 2.9 Bericht des Ing.-Büros Sorge Nr. 6181 vom 09.05.1977  
mit Ergänzungen vom 25.07.1977 vom 28.07.1977
- 2.10 Bericht des Ing.-Büros Voerde vom 14.10.1976
- 2.11 Bericht des Ing.-Büros Voerde vom 28.12.1976

### 3. Grundlagen

Die Grundlagen nach dem Hauptbericht U 425 vom 11.08.1983 der Franken-Consult wurden prinzipiell beibehalten. Als wesentliche Änderung wurde angenommen, daß die Fläche innerhalb der ausgewiesenen Baulinien nur zu 75 % bebaut ist. Die Traufhöhe wurde zu 16 m angenommen. Die Schallquellen zwischen der Bebauung wurden als grundsätzlich bodennah angenommen. Da das gesamte Gebiet der Firma Zapf von Lärmschutzwällen umschlossen sein wird, sind diese bodennahen Schallquellen vernachlässigbar, so daß der gesamte Lärmschutz auf die hohen Hallenbauten bemessen werden kann.

Nach Angabe der Firma Zapf wird auch künftig nicht daran gedacht, den Vollbetrieb über zehn Stunden hinaus auszuweiten. Daher wurde in der vorliegenden Berechnungsvariante davon ausgegangen, daß nur zehn Stunden innerhalb der Tagzeit (6 h - 22 h) gearbeitet wird. Hierdurch liegt der Beurteilungspegel grundsätzlich 2 dB unter dem rechnerisch ermittelten Immissionspegel.

Sollte eine schalltechnische Lösung im Sinne der vorliegenden Variante angestrebt werden, so wäre bei einer Änderung der Arbeitszeiten der Firma Zapf eine erneute schalltechnische Untersuchung über die Auswirkung der Arbeitszeitenänderung notwendig.

#### 4. Berechnung

Die Berechnung wurde nach dem gleichen Verfahren wie im Hauptbericht U 425 der Franken-Consult vom 11.08.1983 durchgeführt. Betrachtet man die Anlage 3 des oben zitierten Hauptberichtes, so erkennt man, daß bei der ursprünglichen Rechenvariante mit einer Traufhöhe von 16 m folgende Überschreitungen vorlagen:

Ort 2	$\Delta L = 1,3 \text{ dB}$
Ort 3	$\Delta L = 4,9 \text{ dB}$
Ort 5	$\Delta L = 1,4 \text{ dB}$
Ort 7	$\Delta L = 3,8 \text{ dB}$
Ort 10	$\Delta L = 2,6 \text{ dB}$

Nach der in diesem Bericht angegebenen Variante verbleiben lediglich folgende Überschreitungen

Ort 3	$\Delta L = 1,0 \text{ dB}$	<i>- 3,9</i>
Ort 7	$\Delta L = 0,7 \text{ dB}$	<i>- 3,7</i>

#### 5. Beurteilung

Die Überschreitung am Ort 7 erscheint auf jeden Fall akzeptabel, da sie sehr gering ist und zudem beim nächstliegenden Gebäude (GW 1) der Richtpegel erreicht sein dürfte.

Die geringe Überschreitung am Ort 3 wäre unseres Erachtens auch zu tolerieren, da hier die Verkehrsschallbelastung gleich groß oder größer ist als die Immission durch die Firma Zapf und somit eine weitere schalltechnische Maßnahme auf Seiten des Gewerbe- bzw. Industriegebietes wenig sinnvoll erscheint.

6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Erweiterung der schalltechnischen Stellungnahme zu den Bebauungsplänen der Universität Bayreuth sowie der Firma Zapf wurde eine Variante aufgezeigt, die durch eine Verringerung der Bebaubarkeit des Industrie- und Gewerbegebietes sowie einer angenommenen kürzeren Arbeitszeit die angestrebten Richtwerte nahezu an allen Punkten erreicht. Die verbleibenden Überschreitungen sind geringfügig und unseres Erachtens tolerierbar.

Der Bearbeiter

  
Dr. rer. nat. Krah

FRANKEN-CONSULT GMBH

  
Dr.-Ing. Garbrecht

# FRANKEN-CONSULT

GESELLSCHAFT FÜR INGENIEURWESEN MBH.

BAUPHYSIK  
AKUSTIK  
UMWELTSCHUTZ

Franken-Consult GmbH. · Postfach 2404 · 8580 Bayreuth

Stadt Bayreuth  
- Stadtplanungsamt -  
Postfach

Nibelungenstraße 32  
8580 Bayreuth  
Telefon 0921/26141

8580 Bayreuth

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Datum

kr-gr-U 425

05.12.1983

BAYREUTH

Bebauungsplan Universität und Firma Zapf

2. Erweiterung der schalltechnischen Stellungnahme

## INHALTSÜBERSICHT

Seite

1. Vorbemerkung	2
2. Unterlagen	2
3. Grundlagen	3
4. Berechnung	4
5. Beurteilung	4
6. Zusammenfassung	5

## 1. Vorbemerkung

Die Stadt Bayreuth erwägt derzeit die Aufstellung eines Bebauungsplans für die Universität und das Betriebsgelände der Firma Zapf. Hierbei spielen die Schallemission des Werkes als auch der angrenzenden Verkehrswege eine bedeutsame Rolle. Insbesondere ist zu untersuchen, welche Schalleistungspegel von der Firma Zapf unter Berücksichtigung der derzeitigen Bebauung und möglicher Firmenerweiterungen noch zulässig sind. Daher wurde die Franken-Consult, Bayreuth, beauftragt, zum oben genannten Themenkreis Stellung zu nehmen. Die grundsätzlichen Überlegungen und Möglichkeiten wurden im Bericht U 425 vom 11.08.1983 ausführlich dargestellt und in der ersten Erweiterung U 425 vom 8.9.1983 weiter ausgeführt. In der vorliegenden Erweiterung wird eine weitere Variante zur Erzielung von zulässigen Schallpegeln dargestellt.

## 2. Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden vom Stadtplanungsamt Bayreuth zur Verfügung gestellt:

- 2.1 Bebauungsplan Nr. 6/76A vom 19.11.1982
- 2.2 Bebauungsplan Nr. 4/80 vom 29.09.1982
- 2.3 Stellungnahme der Regierung von Oberfranken vom 19.04.1983
- 2.4 Gutachten der LGA Nr. 106672a vom 09.09.1977
- 2.5 Meßbericht der LGA Nr.106672c vom 13.09.1977
- 2.6 Untersuchungsbericht des TÜV Nr. 1406167 vom 10.08.1978
- 2.7 Bericht der LGA Nr. Gb 0049148/80 vom 10.12.1980
- 2.8 Untersuchungsbericht des TÜV Nr. 0061336 vom 22.12.1981
- 2.9 Bericht des Ing.-Büros Sorge Nr. 6181 vom 09.05.1977  
mit Ergänzungen vom 25.07.1977 vom 28.07.1977
- 2.10 Bericht des Ing.-Büros Voerde vom 14.10.1976
- 2.11 Bericht des Ing.-Büros Voerde vom 28.12.1976

3. Grundlagen

Die Grundlagen nach dem Hauptbericht U 425 vom 11.08.1983 der Franken-Consult wurden prinzipiell beibehalten. Als wesentliche Änderung wurde angenommen, daß die Fläche innerhalb der ausgewiesenen Baulinien nur zu 50 % bebaut ist. Die Traufhöhe wurde zu 16 m angenommen. Die Schallquellen zwischen der Bebauung wurden als grundsätzlich bodennah angenommen. Da das gesamte Gebiet der Firma Zapf von Lärmschutzwällen umschlossen sein wird, sind diese bodennahen Schallquellen vernachlässigbar, so daß der gesamte Lärmschutz auf die hohen Hallenbauten bemessen werden kann.

Nach Angabe der Firma Zapf wird künftig nicht ausgeschlossen, den Vollbetrieb über zehn Stunden hinaus auszudehnen. Daher wurde in der vorliegenden Berechnungsvariante davon ausgegangen, daß sechzehn Stunden innerhalb der Tagzeit (6 h - 22 h) gearbeitet wird. Hierdurch ist der Beurteilungspegel identisch mit dem rechnerisch ermittelten Immissionspegel.

Sollte eine schalltechnische Lösung im Sinne der vorliegenden Variante angestrebt werden, so wäre bei einer Verlängerung der Arbeitszeiten der Firma Zapf eine erneute schalltechnische Untersuchung über die Auswirkung der Arbeitszeitenänderung notwendig.

#### 4. Berechnung

Die Berechnung wurde nach dem gleichen Verfahren wie im Hauptbericht U 425 der Franken-Consult vom 11.08.1983 durchgeführt. Betrachtet man die Anlage 3 des oben zitierten Hauptberichtes, so erkennt man, daß bei der ursprünglichen Rechenvariante mit einer Traufhöhe von 16 m folgende Überschreitungen vorlagen:

Ort 2	L = 1,3 dB
Ort 3	L = 4,9 dB
Ort 5	L = 1,4 dB
Ort 7	L = 3,8 dB
Ort 10	L = 2,6 dB

Nach der in diesem Bericht angegebenen Variante verbleiben lediglich folgende Überschreitungen:

Ort 2	L = 0,6 dB
Ort 3	1,0 L = 2,3 dB
Ort 5	L = 0,4 dB
Ort 7	0,7 L = 1,9 dB
Ort 10	L = 0,9 dB

#### 5. Beurteilung

Die Überschreitung an den Orten 2, 5 und 10 erscheint auf jeden Fall akzeptabel, da sie sehr gering sind und zudem beim jeweils nächstliegenden Gebäude der Richtpegel erreicht sein dürfte.

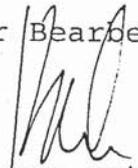
Die merkliche Überschreitung an den Orten 3 und 7 wäre unseres Erachtens dann zu tolerieren, wenn die schutzwürdige Bebauung mit entsprechenden passiven Lärmschutzeinrichtungen versehen würde. Für die unteren Geschosse wäre dies nicht notwendig, da hier die Abschirmung bei weitem wirksamer ist und außerdem hier die Verkehrsschallbelastung gleich groß oder größer ist als die Immission durch die Firma Zapf und somit eine weitere schalltechnische Maßnahme auf Seiten des Gewerbe- bzw. Industriegebietes wenig sinnvoll erscheint.

Die Überschreitung am Ort 7 von 1,9 dB dürfte sich bis zum nächstliegenden Gebäude GW 1 der Universität weiter mindern. Da bis auf das oberste Geschöß des Gebäudes keine Überschreitung zu erwarten ist, ist es unseres Erachtens auch in diesem Fall zu vertreten, keine weiteren Lärmschutzmaßnahmen auf dem Firmengelände zu treffen. Falls hier eine weitere Verbesserung gefordert wird, sollten passive Lärmschutzmittel beim obersten Geschöß des Gebäudes GW 1 angewandt werden.

#### 6. Zusammenfassung

In der vorliegenden 2. Erweiterung der schalltechnischen Stellungnahme zu den Bebauungsplänen der Universität Bayreuth sowie der Firma Zapf wurde eine neue Variante aufgezeigt, die durch eine Verringerung der Bebaubarkeit des Industrie- und Gewerbegebietes sowie einer angenommenen 16-Stunden-Arbeitszeit die angestrebten Richtwerte nahezu an allen Punkten erreicht. Die verbleibenden Überschreitungen sind geringfügig und unseres Erachtens unter teilweisem Einsatz passiver Lärmschutzmittel tolerierbar.

Der Bearbeiter

  
Dr. rer. nat. Krah

FRANKEN-CONSULT GMBH

  
Dr.-Ing. Garbrecht