



**BÜNDNIS 90
DIE GRÜNEN**

FRAKTION B' 90/DIE GRÜNEN, RATHAUSPLATZ 2, 90403 NÜRNBERG

An den Oberbürgermeister der Stadt Nürnberg
Dr. Ulrich Maly
Rathaus
90403 Nürnberg

BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN *Fax ✓*
Stadtratsfraktion Nürnberg

Rathausplatz 2
90403 Nürnberg

Tel: (0911) 231-5091
Fax: (0911) 231-2930
gruene@stadt.nuernberg.de

Bus: Linie 36, 46, 47 (Rathaus)
U-Bahn: Linie 1 (Lorenzkirche)

Nürnberg, 07.03.2012

UmwA u. WerKA (SÖR)

OBERBÜRGERMEISTER	
07. MRZ. 2012	
III	1 Zur Kts.
2. BM	2 z. v. v. ☒
	3 Zur Stellungnahme
	4 Antwort vorab- sendung vorlegen
	5 Antwort zur Unter- schrift vorlegen

Kopie: Ref. VI

Lärmschutz Werderau

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister,

im Jahr 2011 wurden im Bereich Werderau entlang der Bahnlinie und des Frankenschnellwegs Lärmschutzwände errichtet. Viele Anwohner/innen aus verschiedenen Bereichen der Werderau sind enttäuscht über die Lärmschutzmaßnahmen und nehmen keine Verbesserung wahr. Anwohner/innen der Forster-, Lister- und Pettenkoferstraße fühlen sich zudem wie eingemauert. Anwohner/innen in der Spießstraße vermuten negative Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Lärmschutzwänden und nehmen ein dauerhaftes Dröhnen in den Wohnungen wahr. Die Anwohner/innen in der Forster- und Listerstraße warten noch immer darauf, dass in der Lärmschutzwand der Bahn die fehlenden Türen eingebaut werden, damit die Lücken in der Wand endlich geschlossen sind.

Wir sind der Meinung, dass die Schilderungen der Betroffenen ernst genommen werden müssen und stellen zur Behandlung im *Umweltausschuss* und im *Werkausschuss Servicebetrieb Öffentlicher Raum (SÖR)* folgenden

Antrag:

Die Verwaltung berichtet über die Lärmschutzmaßnahmen am Frankenschnellweg und entlang der Bahnlinie und geht dabei auf folgende Fragen ein:

1. Wie hat sich die Lärmbelastung der Anwohner/innen seit dem Bau der Lärmschutzwände entwickelt (Lärmimmissionen vor und nach Errichtung der Wände, bezogen auf die Anwohner/innen der Werderau und der Dianastraße)?
2. Wie wurden die Lärmimmissionen ermittelt (Berechnungen, Messungen)?



**BÜNDNIS 90
DIE GRÜNEN**

3. Welche Parameter (Lärm vom FSW, Bahnlärm, Verkehrslärm Nopitsch- und Heisterstraße, weitere Lärmquellen) wurden in die Berechnungen einbezogen?
4. Gibt es in der Nachbarschaft Gewerbe-/Industriebetriebe, von denen zusätzlicher Lärm ausgeht? Ist dieser Lärm in die Berechnungen eingeflossen?
5. Aus welchem Material bestehen die Lärmschutzwände und der Aufsatz? Sind die Wände mit absorbierendem Material ausgeführt? Wie hoch ist der Absorptionsgrad?
6. Welche Reflexionen entstehen in welchen Bereichen? Welche Lärmimmissionen werden durch Reflexionen verursacht?
7. Gibt es Reflexionen oder negative Rückkoppelungen zwischen den Lärmschutzwänden am FSW und an der Bahnlinie? Wie / mit welchen Mitteln können evtl. Rückkoppelungen festgestellt werden?
8. Wie wirkt es sich zur Werderau hin aus, dass die Lärmschutzwand entlang der Heisterstraße kürzer ist als die gegenüberliegende Wand entlang der Dianastraße?
9. Wann werden in der Lärmschutzwand entlang der Bahnlinie die Türen eingebaut?
10. Werden die Lärmschutzwände begrünt? Welche lärmdämpfende und städtebauliche Wirkung ergibt sich durch eine Begrünung?

Mit freundlichen Grüßen

Christine Seer

Christine Seer
Stadträtin

Auflage 1

Wissenswertes über tieffrequenten Schall

Messungen und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft - DIN 45680

Das Ohr des Menschen ist in der Lage, Schall mit Frequenzen zwischen ungefähr 15 Hertz und 20 000 Hertz wahrzunehmen. Die Einheit der Frequenz ist das Hertz (Hz), wobei ein Hertz einer Schwingung pro Sekunde entspricht. Niedrige Frequenzen (kleiner Zahlenwert) entsprechen tiefen Tönen; je größer die Frequenz, desto höher der Ton.

Schall wird als tieffrequent bezeichnet, wenn seine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz liegen.

Schallwellen sind geringfügige, periodische Luftdruckschwankungen bzw. Schwingungen, die sich in der Luft ausbreiten. Schwingungen mit niedriger Frequenz haben eine große Wellenlänge, hochfrequente Schwingungen haben kurze Wellenlängen. Z.B. hat ein Ton von 20 Hz in Luft eine Wellenlänge von 17 m, ein Ton von 50 Hz eine Wellenlänge von 6,80 m, ein Ton von 100 Hz eine Wellenlänge von 3,40 m. Ein 1000 Hz-Ton hat eine Wellenlänge von 34 cm, einer Frequenz von 20 000 Hz entspricht eine Wellenlänge von 1,7 cm.

Bei der Ausbreitung der Schallwellen im Freien bewirken Luft- und Bodenabsorption eine erhebliche Pegelabnahme des hochfrequenten Schalls in großen Entfernungen von der Schallquelle. Geräusche bei tiefen Frequenzen können sich jedoch auch über große Entfernungen kilometerweit nahezu ungehindert ausbreiten. Hindernisse, die klein sind gegenüber der Wellenlänge, können Schallwellen nicht wirkungsvoll abschirmen. Je größer die Wellenlänge und je kleiner das Hindernis, desto geringer ist dessen abschirmende Wirkung.

Wahrnehmung und Wirkungen

Tieffrequente Geräuschimmissionen führen in der Nachbarschaft vielfach auch dann zu Klagen und Beschwerden, wenn die anzuwendenden Beurteilungskriterien nach den eingeführten Regelwerken (z.B. TA Lärm) eingehalten sind.

Untersuchungen haben gezeigt, dass die Wahrnehmung und Wirkung tieffrequenter Geräusche deutlich von der Wahrnehmung und Wirkung mittel- oder hochfrequenter, schmal- oder breitbandiger Geräusche abweichen.

Im Frequenzbereich unter 20 Hz (Infraschall)

- besteht keine ausgeprägte Hörempfindung mehr, weil die Tonhöhenempfindung fehlt. Jedoch ist Infraschall - im Gegensatz zu einer weit verbreiteten Meinung - nicht prinzipiell unhörbar! Die Hörschwelle wurde bis herab zu etwa 1 Hz gemessen. Überschwellige Immissionen werden überwiegend als Pulsationen und Vibrationen wahrgenommen.
- Die Betroffenen spüren einen Ohrendruck und klagen vielfach über Unsicherheits- und Angstgefühle. Als spezielle Wirkung ist bei Infraschall eine Herabsetzung der Atemfrequenz bekannt.
- Sekundäreffekte sind häufig Ursache starker Belästigungen (Rütteln von Fenstern und Türen oder Gläserklirren, spürbare Vibrationen von Gebäudeteilen und Gegenständen).

Im Frequenzbereich von 20 Hz bis etwa 60 Hz

- sind die Geräusche bei entsprechenden Pegeln hörbar, jedoch ist die Tonhöhenempfindung nur sehr schwach ausgeprägt. Vielfach sind Schwebungen wahrzunehmen.
- **Die Betroffenen klagen oft über ein im Kopf auftretendes Dröhn-, Schwingungs- oder Druckgefühl, das auf die Dauer als unerträglich beurteilt wird und das nur bedingt von der Lautstärke abhängig ist und bei stationären Geräuschemissionen zu starken Belästigungen führt.**
- Wie im Infraschallbereich können Sekundäreffekte auftreten, die Belästigungen hervorrufen.

Im Frequenzbereich ab 60 Hz

- findet der Übergang zu normalen Tonhöhen- und Geräuschempfindungen statt.
- **Die Geräusche sind besonders belästigend, wenn sie tonhaltig sind.**
- Sekundäreffekte sind unbedeutend.

Im Wohnbereich können tieffrequente Geräusche insbesondere zu Zeiten, wenn andere Geräuschbelastungen niedrig sind, schon dann zu erheblichen Belästigungen führen, wenn sie gerade wahrgenommen werden.

In Wohn- und Arbeitsräumen normaler Größe können tieffrequente Eigenresonanzen ("Moden") unangenehm angeregt werden. Es baut sich ein „Stehwellenfeld„ auf, indem sich durch Wandreflexion hin- und zurücklaufende Wellen überlagern und gegenseitig verstärken oder ganz bzw. teilweise aufheben. Dies führt zu sehr starken Schalldruckpegelanhebungen an bestimmten Orten des Raumes. Es kommt zu einer starken Orts-, Frequenz- und Zeitabhängigkeit des Schallfeldes. Üblicherweise sind dabei die Schallpegel vor Wänden und in Raumecken besonders laut.

Eine Ortung der Schallquelle, d.h. die Feststellung der Richtung aus der der Schall einfällt, ist den Betroffenen nicht möglich.

Zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche muss von den herkömmlichen Mess- und Bewertungsverfahren abgewichen werden! Dies betrifft vor allem den Messort und die Frequenzbewertung:

Messort

Enthält ein Geräusch ausgeprägte Anteile im Bereich tiefer Frequenzen, kann anhand der üblichen Messungen nicht mehr verlässlich abgeschätzt werden, ob innerhalb von Gebäuden erhebliche Belästigungen vermieden werden. Zum einen liegen im Bereich unter 100 Hz nur wenige Daten über Schalldämmwerte von Bauteilen vor (bauakustische Anforderungen werden für Frequenzen unter 100 Hz nicht gestellt), andererseits können durch Resonanzphänomene Pegelerhöhungen in den Räumen auftreten. Daher sind bei Einwirkung tieffrequenter Geräusche ergänzende Messungen innerhalb der Wohnungen notwendig.

Frequenzbewertung

Bei Schallpegelmessungen werden die in verschiedene Frequenzbänder fallenden Anteile in der Regel A-bewertet und addiert. Hierdurch erhält man eine Einzahlangebe zur Beschreibung der Geräuschstärke (Schalldruckpegel in dB(A)).

Bei tieffrequenten Geräuschemissionen und insbesondere bei Tonhaltigkeit können je nach Einwirkungsort und -zeit erhebliche Belästigungen bereits auftreten, wenn die Hörschwelle nur geringfügig überschritten ist. Wegen der unterschiedlichen Frequenzabhängigkeiten der A-Bewertungskurve einerseits und der Hörschwelle andererseits lässt sich anhand einer Einzahlangabe mit dem A-bewerteten Schalldruckpegel nicht sagen, ob und in welchem Umfang eine Hörschwellenüberschreitung vorliegt.

Da die Bedeutung tiefer Frequenzen bei der in allen Immissions-Richtlinien weltweit vorgeschriebenen A-Bewertung, insbesondere bei höheren Schallpegeln, nicht richtig zum Ausdruck kommt, sind zur gehörgerechten Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen ihre Terzpegel zu messen und zu bewerten.

Vorkommen tieffrequenter Geräusche

Beim Straßenverkehr nimmt der LKW-Anteil zu und damit auch sein tieffrequenter Geräuschanteil. Die Digitalisierung der gesamten Audio- und Videotechnik hat den Aufnahme- und Übertragungsbereich zu tiefen Frequenzen hin erweitert. Leistungsstarke Verstärker und Lautsprecher sorgen dafür, dass die Bässe nicht nur im Rock-Konzert oder in der Diskothek, sondern ebenso im Auto und in der Wohnung kraftvoll, oft maßlos übertrieben, wiedergegeben werden können.

Ursache für Beschwerden über Lärmbelästigungen durch Infraschall bzw. tieffrequenten Schall sind häufig auch folgende tieffrequente Geräuschquellen aus dem Bereich gewerblicher Anlagen:

- Öl- und gasgefeuerte Heizwerke
- **Brenner in Verbindung mit Heizungsanlagen**
- Kupolöfen
- Fackeln
- große Be- und Entlüftungsanlagen
- Ventilatoren mit tieffrequenten Einzeltönen oder Drehklang
- Verdichterstationen
- Kompressoren
- Vakuumpumpen
- Dieselmotoren
- Auspuffanlagen langsamlaufender Verbrennungsmotoren
- langsamlaufende Siebe, Mühlen und Schwingförderanlagen
- Auspacktrommeln
- lange Autobahnbrücken
- Einfahrt von Hochgeschwindigkeitszügen in Tunnel
- **Musikanlagen**

Pegelverteilung in einem rechteckigen Raum

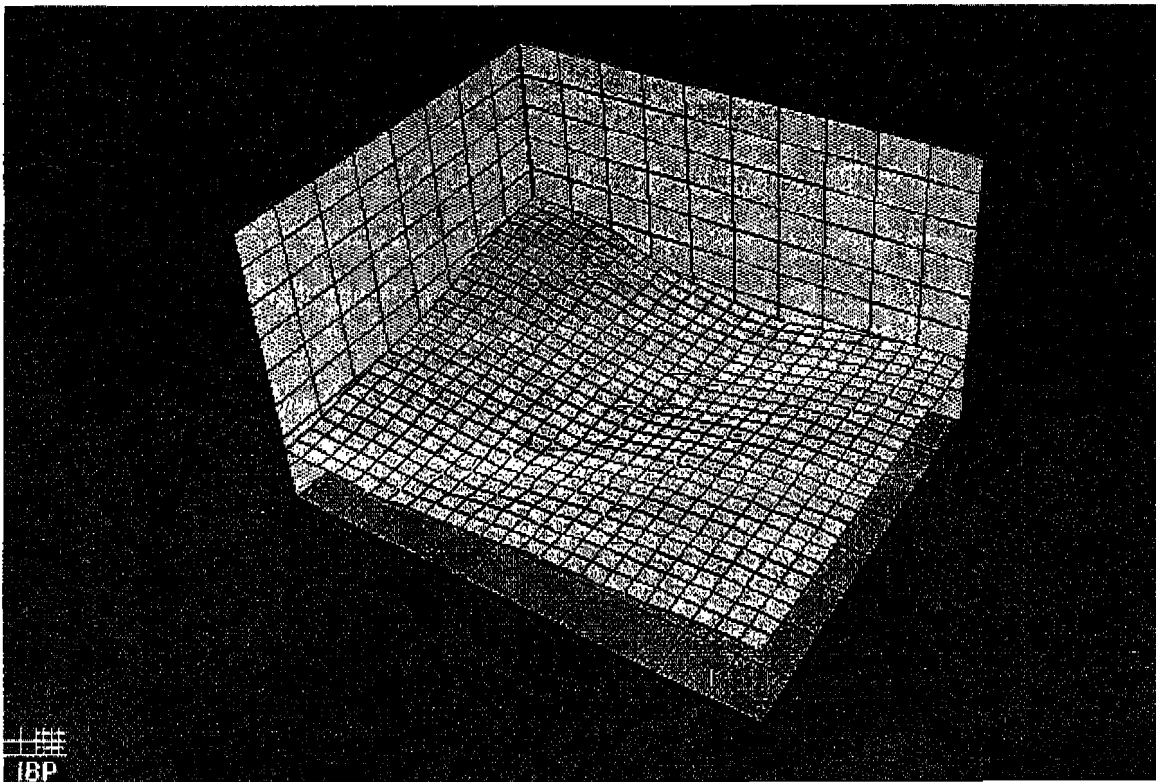
Im Gegensatz zum diffusen Schallfeld, das durch einen ortsunabhängigen Pegel im Raum gekennzeichnet ist (annähernd gleiche Lautstärke an allen Orten im Raum), weist das modale Schallfeld bei tiefen Frequenzen eine ausgeprägte Ortsabhängigkeit auf, die sich mit der Frequenz stark verändert.

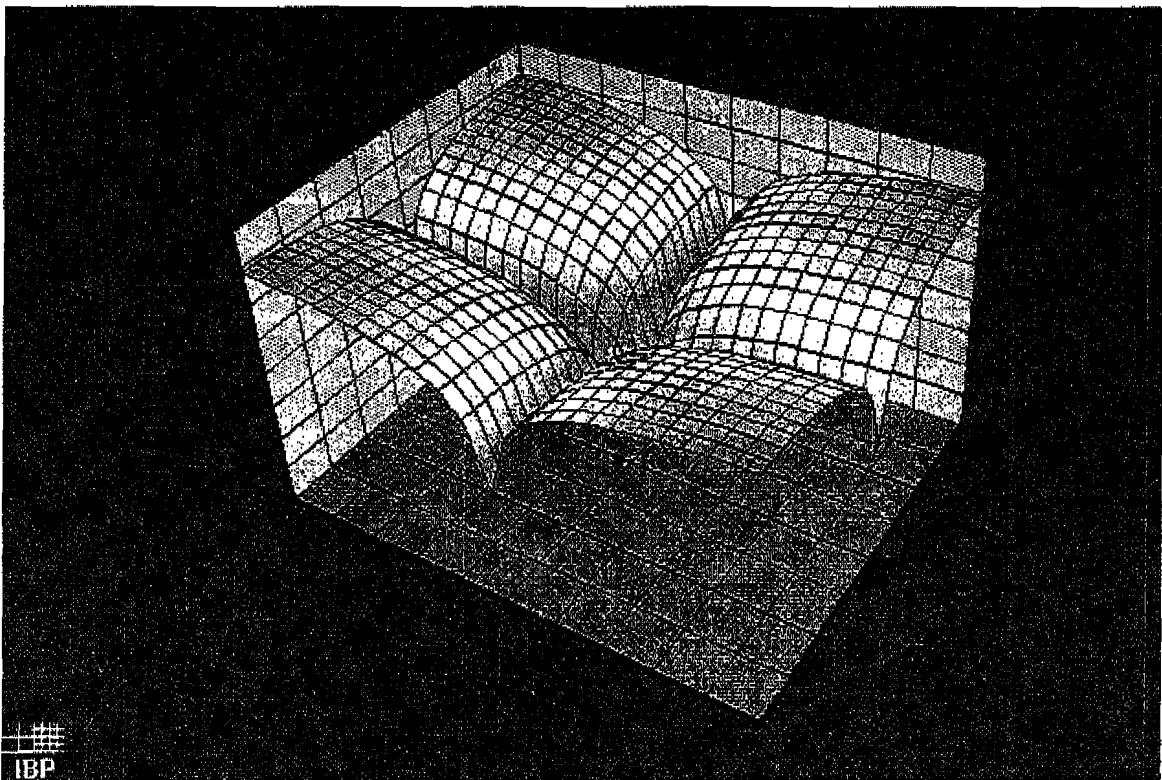
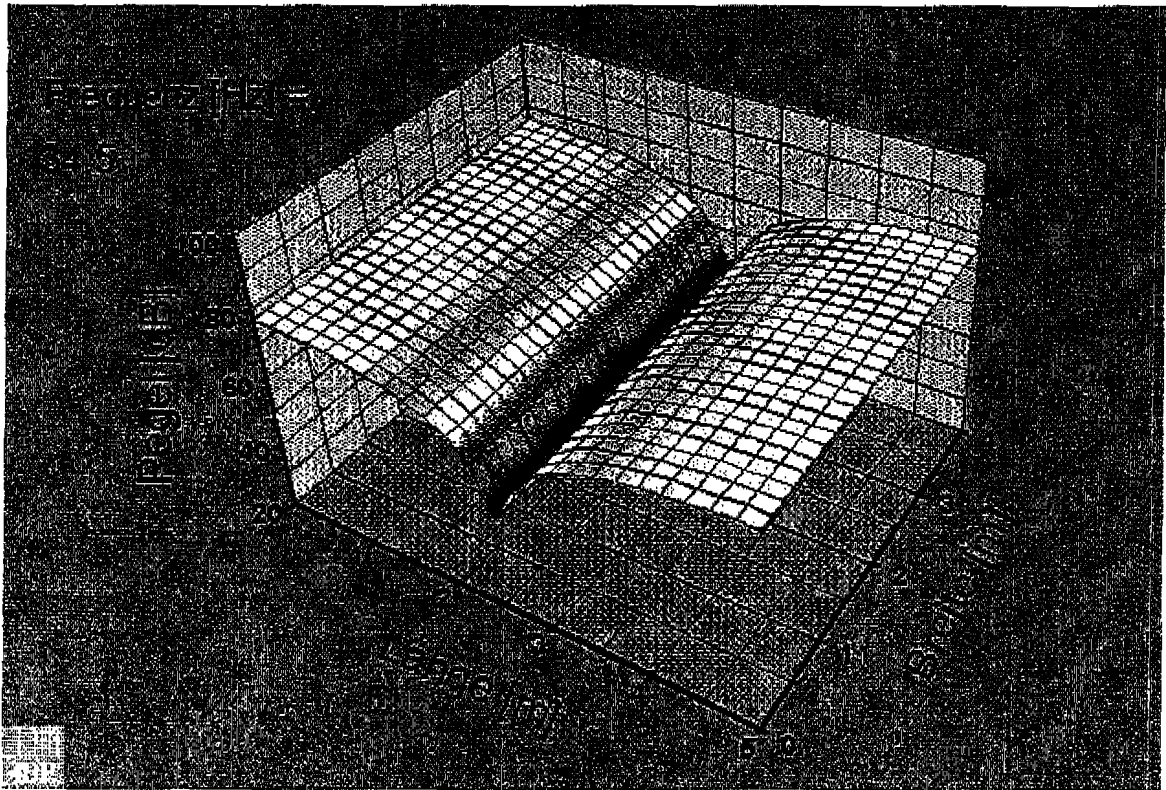
Die folgenden **Bilder** zeigen die berechnete Schalldruckpegelverteilung in einem schallharten Raum der Größe 5 x 4 x 3 m für verschiedene Frequenzen. Der Raum ist in seinen Proportionen dargestellt, anstelle der Raumhöhe wird jedoch die Pegel-

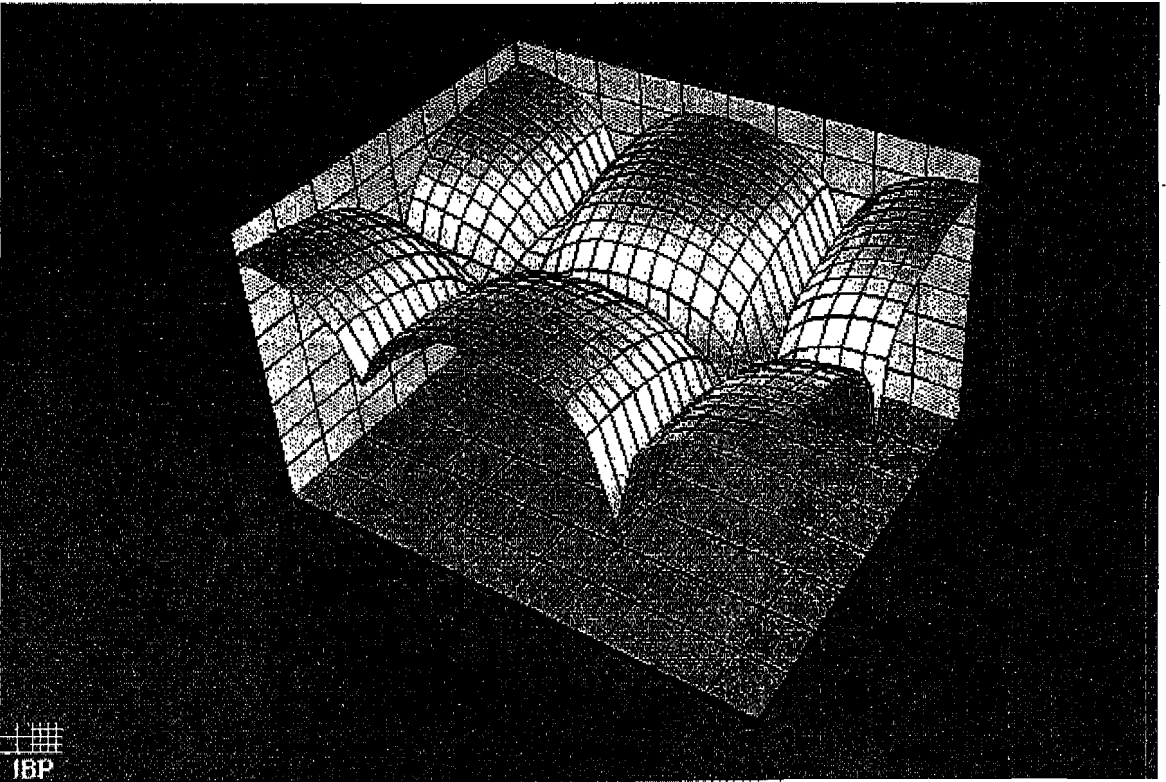
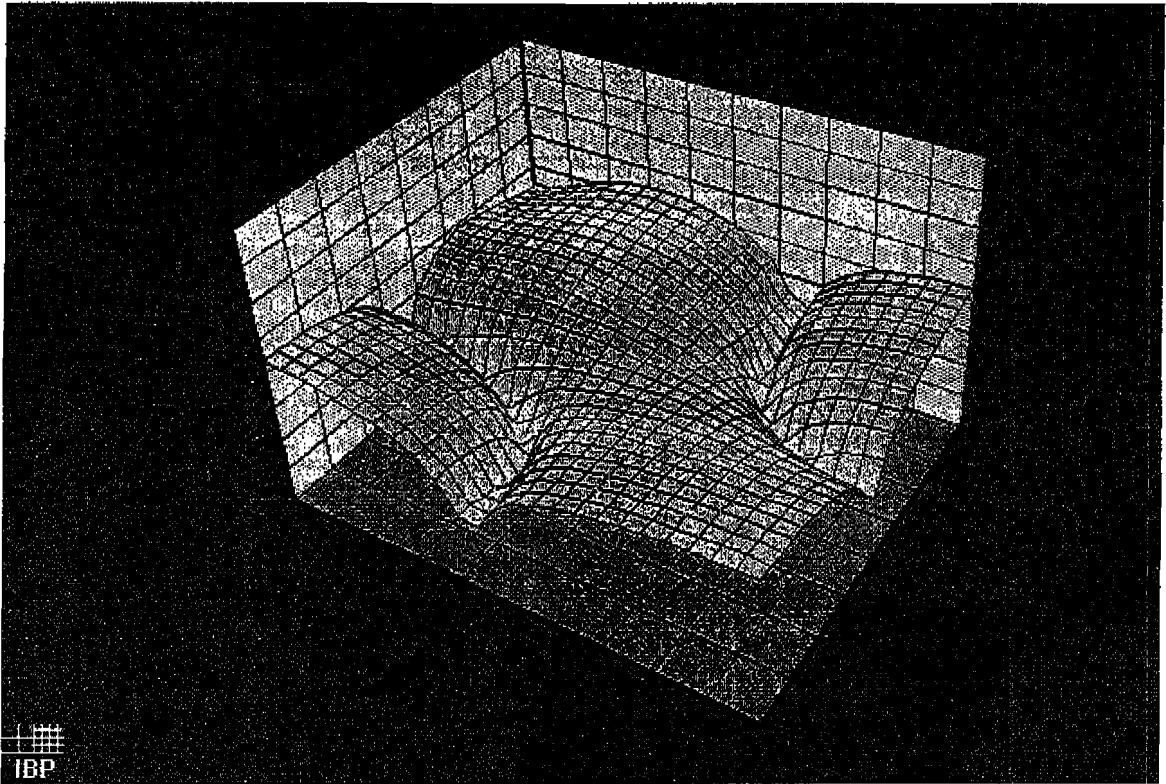
skala angezeigt (d.h. die „Gipfel der Gebirge in dieser Pegellandschaft“ sind die Orte der größten Lautstärke). Die (nur für einen Raum dieser Abmessungen zutreffende) Pegelverteilung wurde für eine Ebene in Ohrhöhe einer sitzenden Person (1.3 m Höhe über dem Boden) an 25 x 25 Rasterpunkten berechnet.

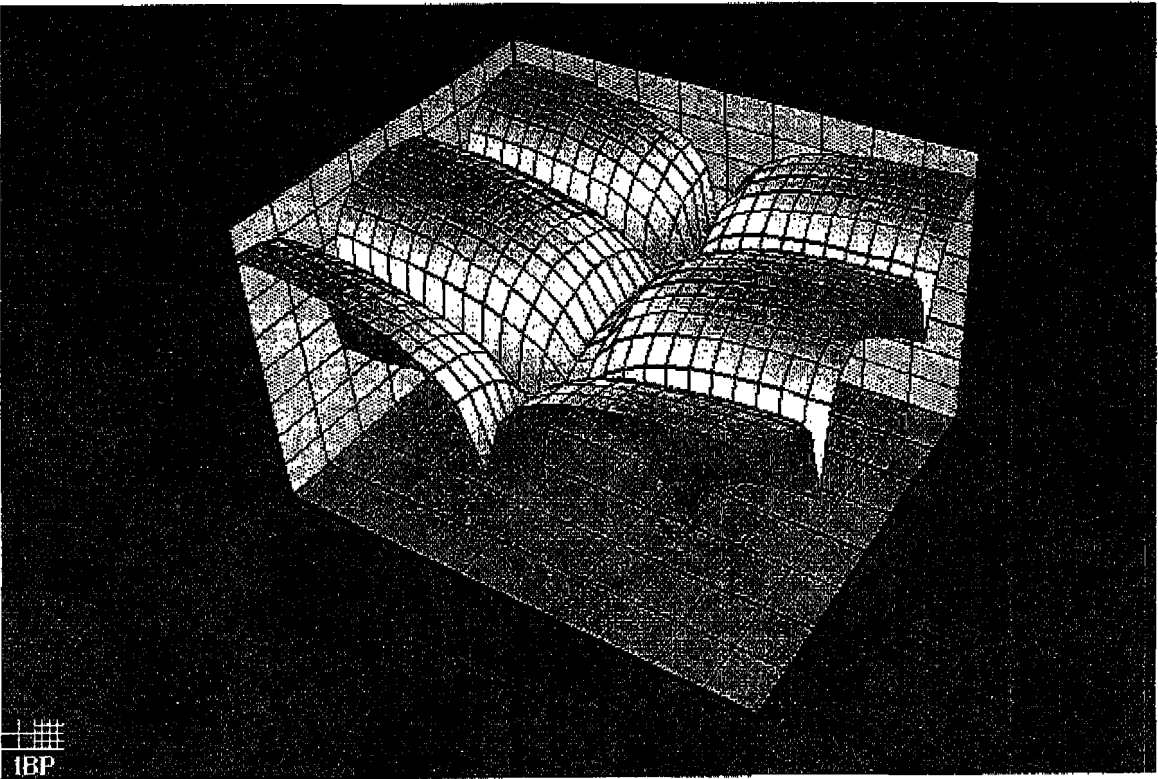
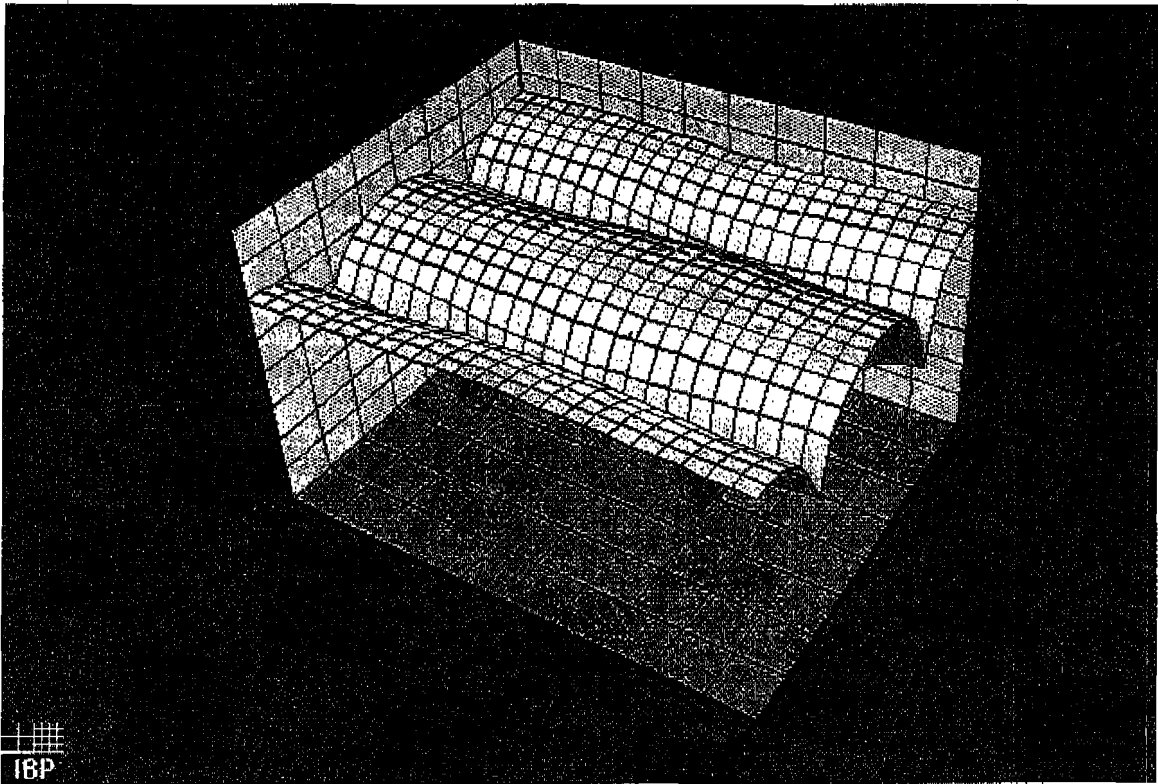
(Anmerkung: Die Anregung wurde als Punktquelle angenommen und befindet sich in der linken, hinteren Raumecke (Länge = 0 m, Breite = 4 m) direkt auf dem Boden. Die Quelle strahlt einen Sinuston ab).

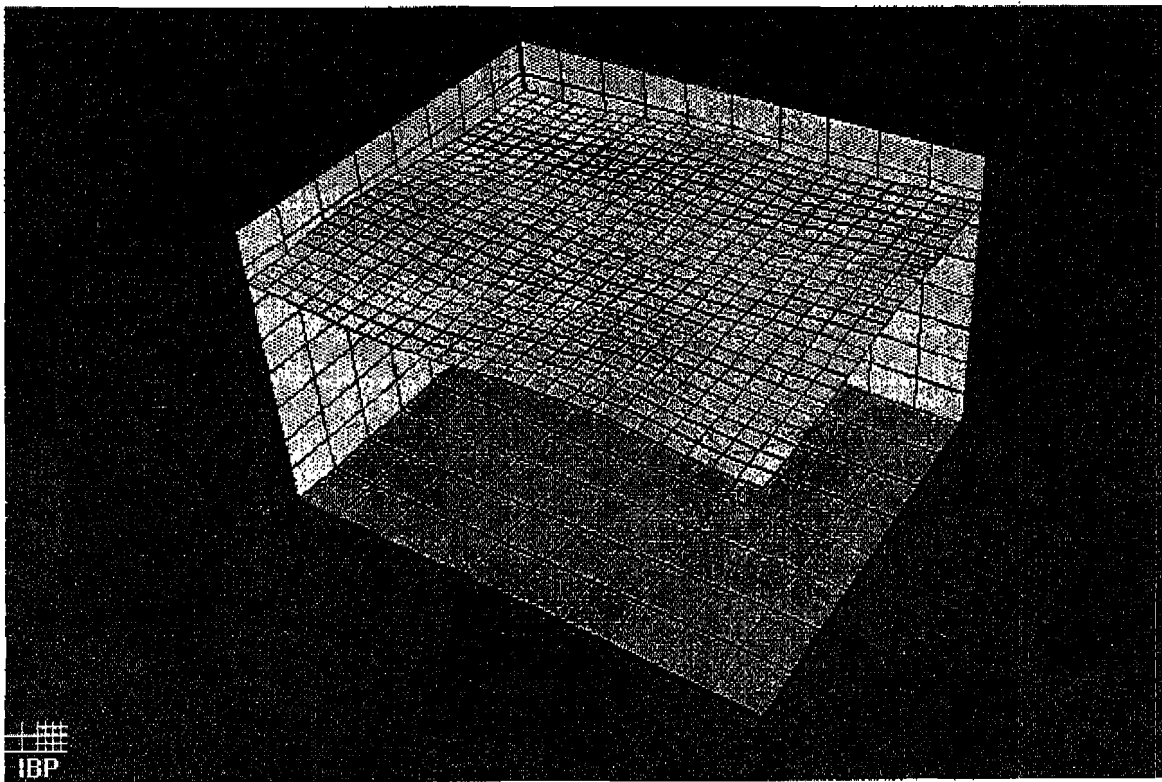
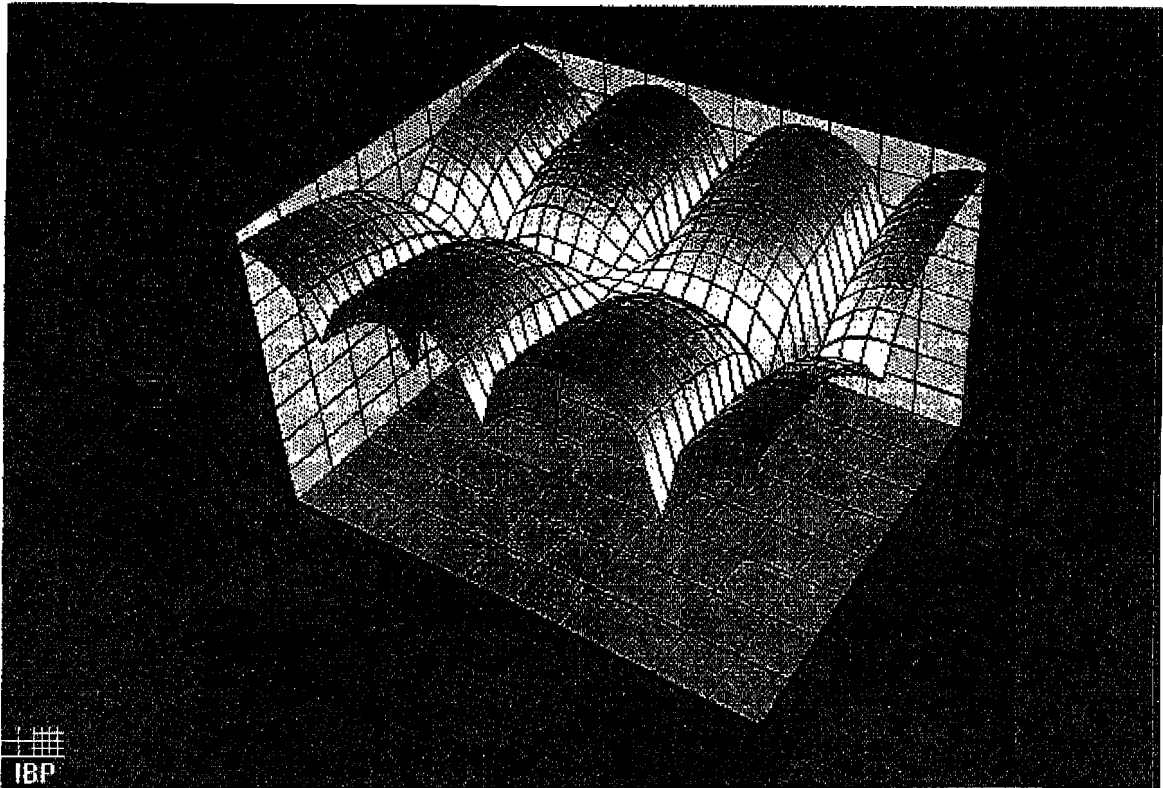
Im jeweils dargestellten Frequenzbereich wird das Schallfeld nur von den Eigenfrequenzen (Moden) des Raumes bestimmt. Bei 34 Hz sieht man die 1. Eigenfrequenz des Raumes mit einer Linie minimalen Pegels (Knotenlinie) in halber Länge des Raumes und maximalen Pegeln an den Stirnwänden. Dabei wird deutlich, dass zwischen minimalem und maximalem Pegel Unterschiede von bis zu ca. 50 dB auftreten können!











Niedersächsische Gewerbeaufsicht

Messung und Beurteilung von tieffrequenten Geräuschen

Grundlagen, Wirkung:

Die Wahrnehmung von Geräuschen mit überwiegenden Anteilen im Frequenzbereich zwischen 10 und 90 Hz (tieffrequente Geräusche) kann durch die im Immissionsschutz im Regelfall anzuwendende A-Frequenzbewertung nicht ausreichend abgebildet werden. Häufig beginnt die Belästigung schon bei Überschreitung der Hörschwelle. Das Hörempfinden ist in diesem Frequenzbereich jedoch nicht mehr ausgeprägt. Es stehen eher andere Empfindungen wie z. B. Ohrendruck, Dröhn- oder Schwingungsgefühle und Verunsicherungsgefühle im Vordergrund. Hinzu kommt, dass tieffrequenter Schall, sofern er nicht ohnehin durch Körperschall übertragen wird (siehe auch Erschütterungen), beim Übergang in Gebäude nur wenig abgeschwächt wird und in geschlossenen Räumen mit gebräuchlichen Abmessungen sogar resonant verstärkt werden kann. Verursacher tonhaltiger, tieffrequenter Schallimmissionen sind vorwiegend industrielle Quellen, wie z. B. Ventilatoren, langsam laufende Verbrennungsmotoren, Brenner, Siebe, Mühlen und Schwingförderanlagen aber u. U. auch Verkehrswege.

Messung, Bewertung und Beurteilung:

Seit 1997 existiert ein technisches Regelwerk in Form der DIN 45680, mit dessen Hilfe die Messung und Beurteilung von tieffrequenten Geräuschen nach einem einheitlichen Verfahren möglich ist. Die seit November 1998 gültige Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm sieht ebenfalls eine Beurteilung von tieffrequenten Geräuschen nach dem in der oben genannten Norm angegebenen Verfahren vor. Als Einstiegskriterium für die Messung und Beurteilung nach diesem Verfahren ist $L_{pC} - L_{pA} > 20 \text{ dB}$. Das wichtigste Kriterium bei der Beurteilung ist die Differenz des Geräuschpegels im entsprechenden Frequenzbereich zur Hörschwelle.