

## 40 Jahre verdeckendes Rauschen in Großraumbüros - akustische Herausforderung für Büroarbeitsplätze

Ernst-Jo. Völker

Institut für Akustik und Bauphysik 61440 Oberursel, 23992 Zweihausen E-Mail: info@iab-oberursel.de  
V00541

### Einleitung

1967 stellte die Lufthansa eine überraschende Forderung auf. Personal und Flugkapitäne sollten an ihren Büroarbeitsplätzen die akustische Atmosphäre vorfinden, die sie von der Kabine oder vom Cockpit gewohnt sind. Man hatte bereits versucht, die Lüftungsdüsen der Aggregate unter den Fenstern in den Büros zu verändern, um ein lauterer Rauschen an den Büroarbeitsplätzen zu erreichen. Dieses misslang. Der Autor wurde hinzugezogen. Aus den Diskussionen ergab sich der Vorschlag, ein Rauschen mit Lautsprechern zu erzeugen. Für den geplanten Neubau wurde dieses mit 10 Lautsprecherkreisen und 1216 Lautsprechern in einer umfassenden Anlage verwirklicht.

### Rauschen

Es gab jedoch kritische Stimmen, die das Rauschen eines Wasserfalls, das Zwitschern von Vögeln oder Verkehrsgläusche mit fahrenden Strassenbahnen für besser hielten, weil es sich um gewohnte Geräusche der Umgebung handeln würde /1/. Bei Hörversuchen konnten die Teilnehmer diese Geräusche dem ankommenden Sprachschall (Störschall) hinzufügen und bewerten. Das Ergebnis war eindeutig. Das gleichbleibende Rauschen führte mit seinem geringen Informationsgehalt am besten zur Verdeckung /2/. Abbildung 1 zeigt das empfohlene Rauschen in Kurve 3 im Vergleich mit ankommenden Störungen. Der Pegel beträgt 45 dB(A).

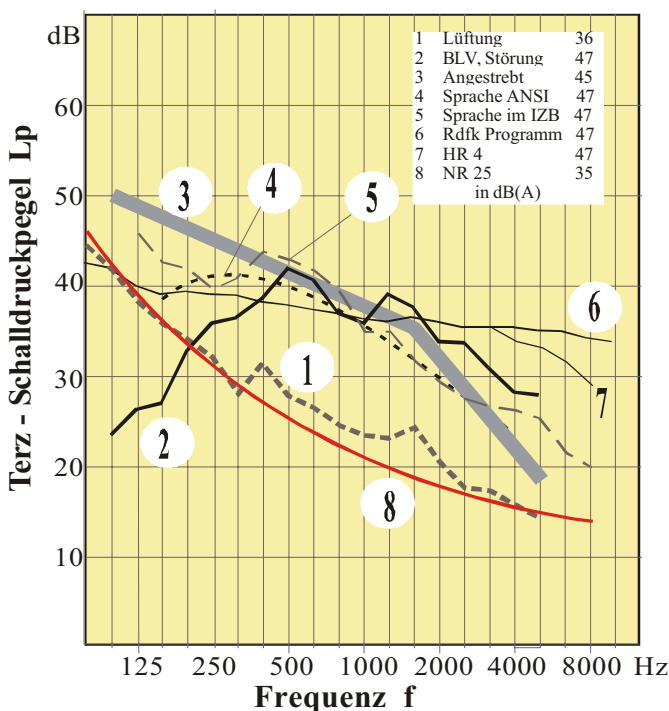


Abb. 1 Spektrum von Rauschen und Störgeräuschen

### Überzeugungsarbeit

Eine Verdeckung der Störungen von benachbarten Büroarbeitsplätzen war erforderlich. Die Ruhepegel von ca. 36 dB(A) in Abbildung 1 sind so niedrig, dass Mithören über grosse Entfernungen unvermeidlich war und zu Protesten führte. Texaco hatte daher ca. 800 Mitarbeiter in den Hamburger Hof an die Alster zur Information durch die Planer eingeladen. Völker verteidigte die Verdeckung durch Rauschen. Dr. med. Peters (4.v.l.) sprach über die arbeitsmedizinischen Aspekte des Dauergeräusches. Er sah keine Gefährdung oder Beeinträchtigung, s. Abb. 2.



Abb. 2 Informationsveranstaltung der Fa. Texaco 1973 in Hamburg mit Beiträgen von Dr.med. Peters 4.v.l zur Einwirkung von Rauschen und Völker 2.v.r zur akustischen Verdeckung im Grossraumbüro

### Privacy – Privatheit mit Vertraulichkeitsschutz

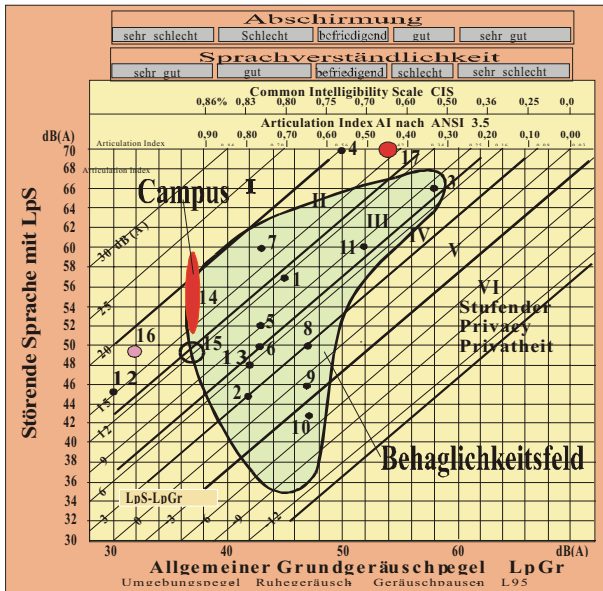
Für alle heutigen und damaligen Arbeitsplätze ist die Zuordnung zu einer gewünschten und erforderlichen Privacy bzw. Stufe der Privacy notwendig /4/. Es wird unterschieden wie folgt:

- Stufe 1 Offener Bereich, Arbeit in einer Gruppe  
z. B. Einkauf, Makler, Bauabteilung
- Stufe 2 Gruppe an Gruppe, geringe Trennung
- Stufe 3 Einzelarbeitsplatz, Sachbearbeitung
- Stufe 4 Einzelarbeitsplatz mit höherem Vertraulichkeitsschutz, Vorgesetzter, Besprechung
- Stufe 5 Einzelarbeitsplatz mit höherem Vertraulichkeitsschutz, Personalbüro, Arzt, Betriebsrat, Leitung
- Stufe 6 Einzelbüro, raumhohe Trennwände

Die verschiedenen Stufen bedeuten im Bürobereich unterschiedliche akustische Massnahmen. Es können Stellwände unterschiedlicher Höhe und Art verwendet werden/5/. Bei geringem Abstand nimmt der Störpegel zu. Die Schallabsorption im Büro kann vergrössert werden, z.B.

an der Decke oder am Mobilar (perforierte Schranktüren). Auf den richtigen Teppich kommt es an. Der Schalldurchgang oberhalb der Schränke kann durch Kantenabsorber vermindert werden.

## Behaglichkeitsfeld



**Abb.3** Behaglichkeitsfeld mit Verdeckung ankommender störender Sprache oder anderer Geräusche mit LpS durch allgemeines Grundgeräusch mit LpGr /6/.

Das Behaglichkeitsfeld ergibt sich für jeden Arbeitsplatz. Die Privacy muss erreicht sein, wie in Abbildung 3 gezeigt. Als Beispiel für die Anwendung des Diagramms kann das GRB Nr.8 der Berlinischen Lebensversicherung, jetzt Delta Lloyd, gewählt werden mit  $LpGr=47$  dB(A). Durch akustische Massnahmen ist der  $LpS=50$  dB(A) erreicht worden. Die schräge Gerade zeigt Privacy Stufe IV/V, also sehr gute Abschirmung, was korrespondiert mit schlechter Sprachverständlichkeit nach CIS Bewertung/7/, ermittelt über den Articulation Index AI/8/. Wenn bei 8 der  $LpGr$  verkleinert wird auf z.B. 37dB(A), verschlechtert sich die Privacy deutlich auf Stufe III, dicht an Stufe IV. Die GRBs Campus liegen bereits am Rande der Behaglichkeit.

## Schallabsorption im Büro

Campus Kronberg erreicht ankommende Schallpegel von bis zu  $LpS=59$  dB(A). Die Schallabsorption ist zu gering. Die Pegelabnahme beträgt im Mittel 2,8 dB/a im Gegensatz zu guten Büros mit über 6dB/a. Die Nachhallzeit ist zu lang. Sie beträgt 0,9s bei 3000 Hz. Nach DIN 18041 gilt, dass der mittlere Schallabsorptionsgrad nicht kleiner als 0,35 sein darf. Für den Fall Campus beträgt er jedoch nur 0,25. Folge ist gute Schallübertragung und Störungen im Büro. Die Ursache für diesen schlechten Wert ist die schallreflektierende Kühldecke, die bei der Baufertigstellung von einer hochschallschluckenden in eine reflektierende Decke umgewandelt wurde.

## Pegelsteuerung

Bei fehlendem allgemeinen Sprach- und Umgebungspegel ist die Verdeckung nicht oder nur zum Teil erforderlich.

Dieser Fall tritt z.B. in der Mittagspause ein oder bei Reisetätigkeit der Mitarbeiter. Wenn diese Zeiträume festliegen, kann eine allmähliche Absenkung oder Erhöhung des Rauschpegels eingerichtet werden. Diese beläuft sich auf etwa Plusminus 2 dB(A). Als Nachteil stellt sich häufig heraus, dass während der Absenkung die Mithörbarkeit grösser wird, worauf die Zurückgebliebenen negativ reagieren und z.B. plötzlich die Gespräche aus der benachbarten Konferenz- oder Besprechungsecke mithören können. Es gibt viele Möglichkeiten der Schallabsorption, wie Fischer festgestellt hat /6/9/. Abbildung 4 verdeutlicht dieses durch diverse Massnahmen an Decke, Wänden und Mobilar.



**Abb. 4** GRB Unfallkasse Hessen. Schallschlucker an Decke, Stellwänden, Vorhängen, Kork-Pinwand Hintergrund

## Überprüfung

Seit 40 Jahren werden Lautsprecheranlagen in GRBs betrieben. Am Beispiel der BLV, Delta Lloyd, in Wiesbaden kann gezeigt werden, dass die Anlage turnusgemäss überprüft, eingestellt und an Veränderungen angepasst wurde. Der Ausfall eines Kreises führte bereits zu Irritationen, weshalb ein Notdienst vereinbart war. Diese Anpassung zugunsten eines reibungslosen Betriebes bedeutet Nachhaltigkeit, die seit langem bestand und auch zukünftig erhalten bleibt. Sie bedeutet Qualität der Anlage und ihre nutzbringende Anwendung.

## Literatur

- /1/ Völker, E.J. : Dauergeräusch durch Beschallung-zur Akustik des Großraumbüros, Lärmbekämpfung 14 (1970)
- /2/ Völker, E.J.: A Review of the acoustical requirements of open-plan offices:Experiences with masking signals from electroacoustic systems, International Congress on Acoustics, London(1974)
- /3/ Dr. PH.Peters: Arbeitswissenschaft für die Büropraxis, Schilling Verlag für Informationstechnik, Herne (1974)
- /4/ Völker, E. J.: Privacy und akustische Behaglichkeit in Einzel- und Großraumbüros, Bürotechnik 26 Nr. 4 (1978) S 137-138
- /5/ Völker, E. J.: Genau berechnete Stellwände helfen im Großraumbüro, den Geräuschpegel zu senken, Maschinenmarkt 87 Nr. 13 (1981)200
- /6/ Fischer, S.: Acoustical environment in open-space offices – How to achieve the field of confidence?, NAG/DAGA 2009, Rotterdam (2009) Tagungsband
- /7/ DIN EN 60849:2002 Elektroakustische Notfallwarnsysteme, Beuth Verlag Berlin (2002), Anhang C, Allgemeine CIS Skala
- /8/ ANSI S 3.5, Methods for the calculation of the Articulation Index, American National Standard Institute, Ing. New York (1969)
- /9/ Voelker, E.J:Call center as an acoustical challenge for modern working places in offices, Fortschritte der Akustik DAGA'99 in Berlin