

Lärmwirkungen in Büroräumen¹

Jan Nemecek und Etienne Grandjean

Aus dem Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der Eidg. Technischen Hochschule Zürich (Direktor: Prof. Dr. med. E. Grandjean)

Zusammenfassung

In 15 Großraumbüros wurden Lärmmessungen und Befragungen über Lärmauswirkungen durchgeführt. Die gemessene Lärmsituation war niedrig, die Urteile trotzdem negativ. Zwischen den Klagen und den dB-Werten bestand keine Beziehung. Die Gespräche und ihr Inhalt waren für die Ablenkungen verantwortlich. Mit zunehmender Anzahl der Arbeitsplätze sowie mit Zunahme der Größe der Bodenfläche nahm die Häufigkeit der Konzentrationsbeschwerden ab. Die gleichen Untersuchungen wurden in 20 konventionellen Büros durchgeführt: die mittleren Geräuschpegel waren gleich, die Lärmspitzen ausgeprägter, die Klagen über starke Lärmstörungen häufiger als in den Großraumbüros. Mit der vermehrten Belegschaft in den konventionellen Büros nahmen die Klagen zu.

In 15 Großraumbüros (GRB) der Schweiz führten wir Lärmuntersuchungen durch und befragten 591 Bürobenutzer über ihre Urteile [1]. Büros mit mehr als 20 Arbeitsplätzen bezeichnen wir als GRB.

Die Ergebnisse der Lärmmessungen werten wir als Summenhäufigkeiten aus. Diese sind in Abb. 1 graphisch dargestellt.

Die Lärmpegel, die in 50 % der gemessenen Zeit vorkamen, wurden als mittlere Geräuschpegel bezeichnet. Diese lagen zwischen 47 und 52 dB(A). Bei diesen mittleren Geräuschpegeln wird die Sprachverständlichkeit nicht gestört. Wir bezeichneten Lärmwerte, die einen bestimmten Pegel in nur 1 % der Zeit überschritten, als häufige Spitzen; dieser Grenzwert lag hier bei 57 bis 65 dB(A). Diese häufigen Lärmspitzen konnten auch nicht als relevante Lärmbelastung bezeichnet werden. So ließ sich die gesamte Lärmsituation als niedrig bezeichnen.

Trotzdem wurde die Lärmsituation in den untersuchten GRB von den befragten Büroangestellten negativ beurteilt: 35 % aller Bürobenutzer gaben an, durch Lärm stark gestört zu sein. Wir stellten die Häufigkeiten dieser Klagen den gemessenen Lärmwerten gegen-

über. Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, bestand keine Beziehung zwischen den Klagen und den gemessenen dB-Werten.

Ferner versuchten wir zu erfassen, wie weit die Konzentrationsfähigkeit durch Lärm gestört wurde. 60 % aller Befragten gaben an, sich in GRB schlechter konzentrieren zu können als in konventionellen Büros. Als Ursache der Schwierigkeiten wurden von 56 % der Befragten «akustische Ablenkungen» angegeben. In erster Linie wurden Gespräche genannt, wobei nicht die Lautstärke, sondern der Inhalt der Gespräche für die Ablenkungen verantwortlich war.

Wir suchten Begründungen für die individuelle Ablehnung der GRB durch deren Benutzer. Die Aussagen über die Frage «Würden Sie, wenn Sie die Wahl hätten, wieder eine Stelle in einem GRB annehmen?» wurden den Beurteilungen über raumklimatische Faktoren, rationellen Arbeitsfluß, zwischenmenschliche Beziehungen usw. gegenübergestellt. Eine tetrachore Korrelationsrechnung zeigte, daß für die individuelle Ablehnung des GRB durch deren Benutzer die Lärmstörungen und die Konzentrations-schwierigkeiten die schwerstwiegenden Faktoren waren.

Ferner wurden die raumtechnischen Daten (Brutto-Bodenfläche, Raumhöhe und Anzahl der Arbeitsplätze) den Klagen über akustische Auswirkungen gegenübergestellt. Nach den statistischen Berechnungen, deren Ergebnisse in Tabelle 1 aufgeführt sind,

Tab. 1 Bereiche besserer bzw. schlechterer Urteile über Lärmwirkungen
x²-Test

Raumtechnische Daten	Bessere Urteile	Schlechtere Urteile
Anzahl Arbeitsplätze	52—120	20—50
Brutto-Bodenfläche (m ²)	475—1355	252—445
Raumhöhe (m)	2,50—2,70	2,96—3,30

¹ Gestützt auf ein Referat anlässlich der wissenschaftlichen Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Präventivmedizin, Bern, 27. Juni 1973.

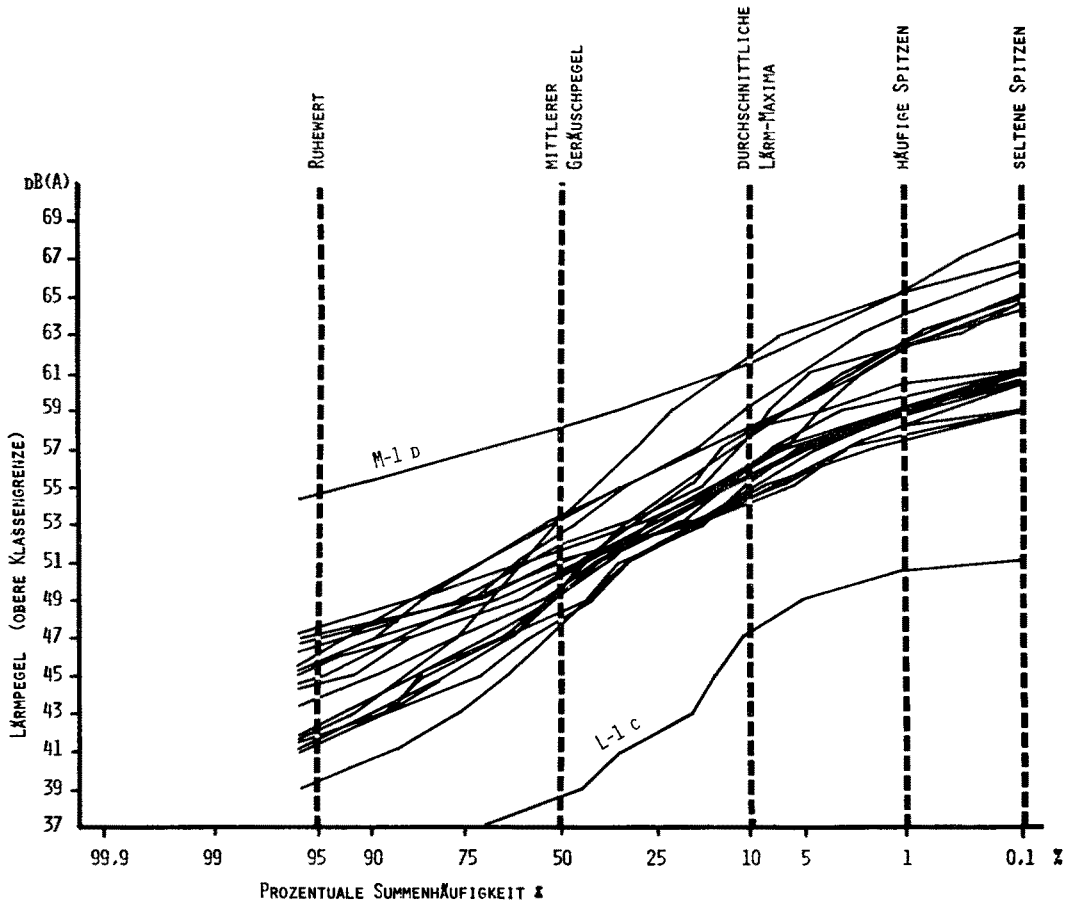


Abb. 1 Summenhäufigkeitskurven der Lärmpegel in 15 Großraumbüros. M-1 d = Lochkartenabteilung. L-1 c = Forschungsabteilung (geistige Arbeit).

waren Angaben über akustische Auswirkungen signifikant häufiger

- in Büros mit 50 oder weniger Arbeitsplätzen als in Büros mit 52 und mehr Arbeitsplätzen
- in Büros mit 445 m² und weniger Bruttobodenfläche als in größeren Büros mit 475 und mehr m²
- in Büros mit Raumhöhen über 3 m als in

Büros mit Raumhöhen von 2,7 m und weniger.

Dieser Befund, daß größere Räume mit mehr Personen bessere Lärmverhältnisse aufwiesen als kleinere mit weniger Personen, kann man folgendermaßen interpretieren: Eine Grundbedingung für eine gute Akustik des GRB ist das Vorhandensein eines möglichst gleichmäßigen Grundgeräuschpegels. Dieses Grundgeräusch wird von den im Raum an-

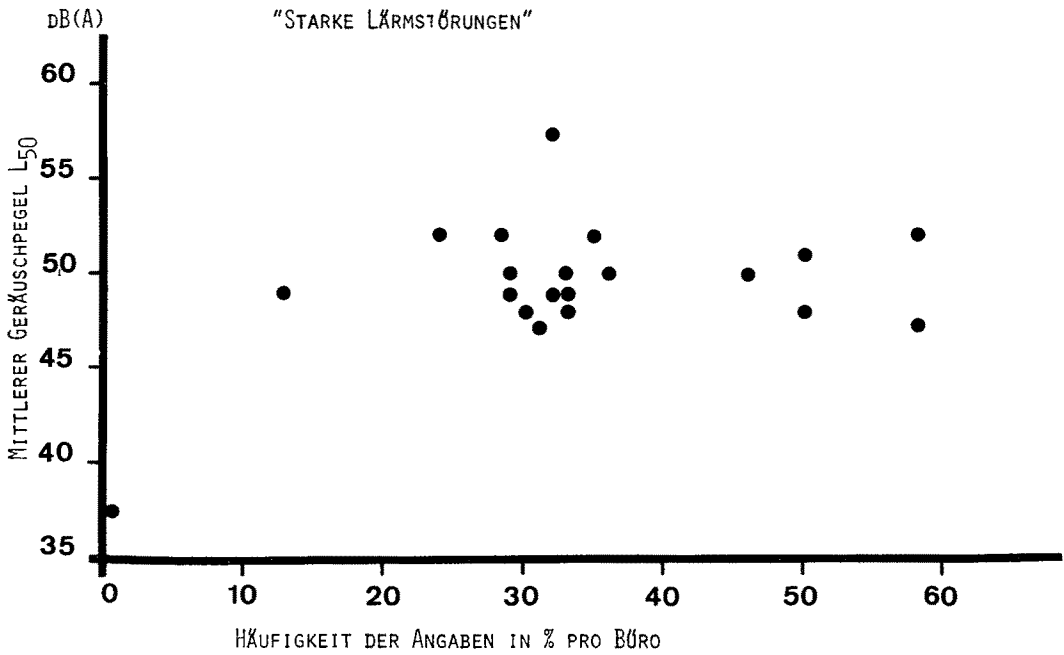


Abb. 2 Häufigkeit der Klagen über starke Lärmstörungen in Abhängigkeit der mittleren Geräuschpegel

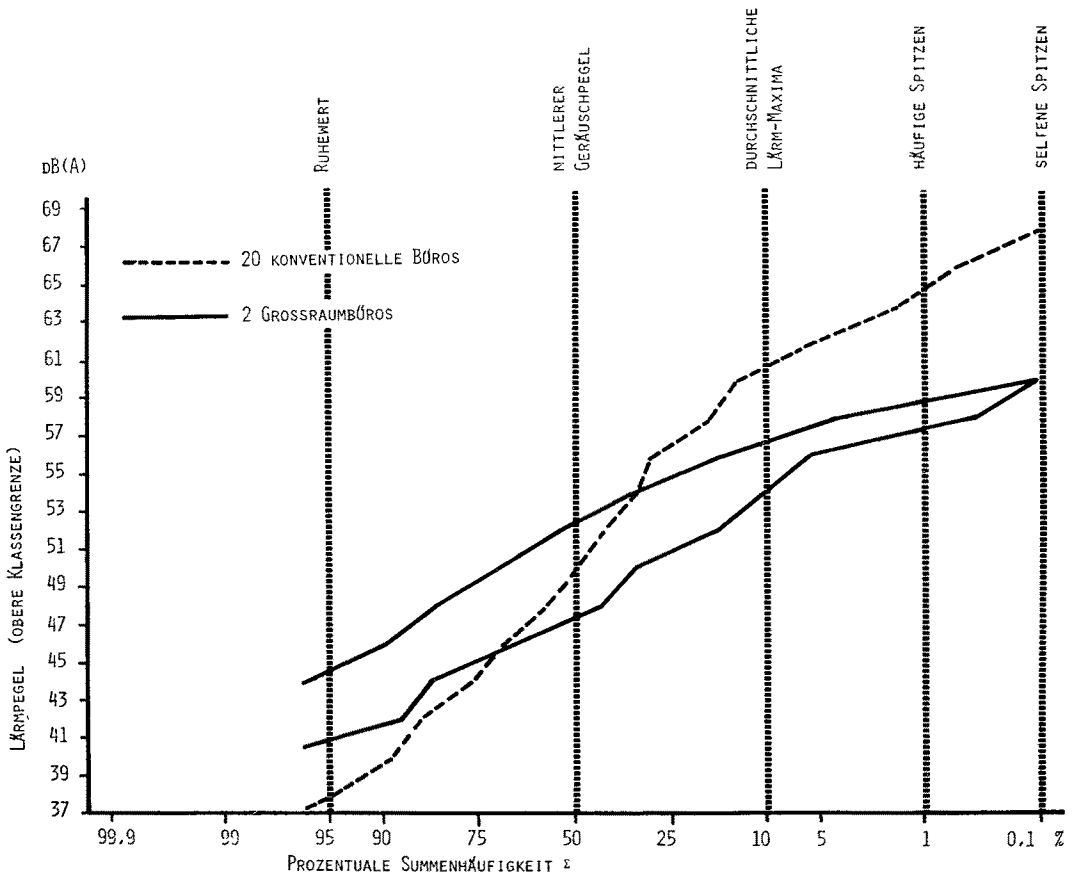


Abb. 3 Summenhäufigkeitskurven der Lärmpegel in den zwei vorgängigen Großraumbüros und in den neuerstellten 20 konventionellen Büros

wesenden Personen durch Papierrascheln, Sprechen, Husten, Gehen, Maschinenschreiben, von der Lüftungsanlage usw. bestimmt. Es setzt sich also aus zahllosen Einzelvorgängen zusammen und erhält so die notwendige Gleichmäßigkeit. Die Lautstärken dieser einzelnen Schallquellen addieren sich zum Grundgeräusch auf.

Wir hatten die Möglichkeit, diese raumakustischen Überlegungen später zu überprüfen. 2 von den 15 untersuchten GRB wurden auf Wunsch der Angestellten in konventionelle Büros umgebaut. In diesen neuerstellten 20 konventionellen Büros (KB) führten wir die entsprechenden Lärmmessungen wie zuvor in den GRB durch. Dabei konnten 36 Büroangestellte, die sowohl in den vorherigen GRB als auch in den neuen KB gearbeitet hatten, befragt werden [2].

Die Lärmmessungen wurden wiederum in Summenhäufigkeiten ausgewertet und in Abb. 2 graphisch dargestellt. Der mittlere Geräuschpegel war nahezu gleich in beiden Bürotypen. Die häufigen Spitzenwerte waren in den KB um 8 dB(A) höher, die Ruhepegel dagegen um 3 bzw. 6 dB(A) niedriger als in den vorgängigen GRB. Dies bedeutet, daß die Differenzen zwischen den «ruhigen» Zeitabschnitten und den «lärmigen Spitzen» in den KB größer waren als in den GRB.

Die Klagen über starke Lärmstörungen kamen in KB etwas häufiger vor als in den 15 GRB. Wir teilten diese Klagen nach der Anzahl der in den Büros arbeitenden Personen auf und stellten fest, daß die Häufigkeit der Aussagen über starke Lärmstörungen mit zunehmender Anzahl von Personen je KB anstieg. Zu gleichen Resultaten gelangte auch Langdon [3] in seiner Untersuchung von fast 3000 KB in London.

Résumé

Dans 15 grands bureaux des mesurages ont été faits et un questionnaire distribué sur les effets du bruit.

La situation du bruit mesurée a été basse, les opinions pourtant négatives. Entre les plaintes et les valeurs dB aucune relation n'existait. Les discussions et leur contenu étaient responsables pour les distractions. Avec le nombre augmenté de lieux de travail ainsi qu'avec la superficie plus étendue, la fréquence des difficultés de concentration a diminué. Les mêmes études ont été faites dans 20 bureaux conventionnels: les niveaux de bruit moyens étaient les mêmes, les pointes plus prononcées, les plaintes au sujet des grands dérangements causés par le bruit étaient plus fréquentes que dans les grands bureaux. Avec l'augmentation du personnel dans les bureaux conventionnels les plaintes ont augmenté.

Summary

In 15 landscaped offices measurements – together with a questionnaire – on the effects of noise were made. The measured noise situation was low, the opinions nevertheless negative. There was no relationship between the complaints and the dB values. Discussions and their contents were responsible for distractions. With the increasing number of work places as well as with the increase in space of the room area the frequency of concentration difficulties decreased. The same studies were made in 20 conventional offices: the mean noise levels were the same, the noise peaks more pronounced, complaints on annoying noise disturbances more frequent than in landscaped offices. With increased personnel in conventional offices the complaints augmented.

Literatur

- [1] Nemecek J. und Grandjean E.: Das Großraumbüro in arbeitsphysiologischer Sicht. Industrielle Organisation 40, 233–243, 1971.
- [2] Nemecek J. und Grandjean E.: Vergleichende arbeitsphysiologische Untersuchungen in konventionellen Büros und in Großraumbüros. Industrielle Organisation, im Druck.
- [3] Langdon F. J.: Modern offices: a user survey. National Building Studies Research Paper Nr. 41. London H. M. Stationery Office 1966.

Adresse der Autoren:

Dipl. ing. Jan Nemecek und Prof. Dr. med. Etienne Grandjean, Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH Zürich, Clausiusstraße 25, CH-8006 Zürich.