

Lärmstörungen in Büros

J. Nemecek, V. Turrian, E. Sancin
 Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie, Eidg. Technische Hochschule
 8092 Zürich

1. Einführung

Veranlasst durch spontane Klagen über Lärm in einer Reihe von Büros haben wir eingehende Untersuchungen vorgenommen.

In 57 Büros wurden Lärmmessungen durchgeführt und gleichzeitig 228 Bürobewohner einer Befragung über ihre Beurteilung der Lärmsituation unterzogen. In einer Analyse der Erhebungen wurden Beziehungen zwischen den Messdaten und den subjektiven Beurteilungen gesucht.

2. Methode

Die untersuchten Büros waren sehr unterschiedlich in bezug auf ihre Lage, ihre Exposition zum Aussenlärm, ihre Grösse und Belegung (von 1 bis zu 28 Arbeitsplätzen). Elf Büros waren klimatisiert, die restlichen wurden durch Fenster belüftet.

Die Messungen umfassten den Innenlärm in vollbelegten Räumen bei geschlossenen Fenstern und den Aussenlärm in leeren Büros bei offenen Fenstern. Die Messdaten wurden in dB(A) ermittelt und in den folgenden Messgrössen ausgewertet: Summenhäufigkeitspegel L_1 , L_{50} , L_{eq} , L_{NP} und Standard-Abweichung. Die Messwerte bezogen sich auf die Arbeitsplätze der Befragten.

Von den 228 Befragten arbeiteten 48 in klimatisierten Büros, die restlichen in Räumen mit Fensterlüftung. Die Unterteilung der befragten Personen nach ihrer Tätigkeit ergab rund zur Hälfte Sachbearbeiter, je 10% Chefs und Sekretärinnen und rund 20% Konstrukteure und Zeichner.

3. Resultate der Untersuchung

Sowohl für den Innen- als auch für den Aussenlärm wurden Gauss'sche Verteilungen der Häufigkeiten gefunden. Die mittleren Lärmpegel L_{50} des Innenlärms lagen um 51 dB(A), die häufigen Spitzen L_1 um 65 dB(A).

Die wichtigsten Aussagen von 228 Befragten (= 100%) sind folgende:

- schlimmste Störung durch Lärm:	67 %
- schlimmste Lärmart: Innenlärm	51 %
Aussenlärm	28 %
- störendste Lärmquelle:	
bei offenen Fenstern - Verkehr	49 %
bei geschlossenen Fenstern - Gespräche	52 %
- durch Lärm gestört:	
mittel stark und stark	57 %
ziemlich oft und sehr häufig im allg.	46 %
ziemlich oft und sehr häufig bei Kommunikation	35 %
ziemlich oft und sehr häufig bei Konzentration	45 %
- ziemlich starke und starke Beeinträchtigung der eigenen Leistung	32 %

Es ist anzunehmen, dass gewisse Störaussagen direkt durch den Lärm bedingt sind, wie z. B. Stärke der Störung, Häufigkeit der allgemeinen Störung, der Kommunikationsstörung und schlimmste Störquelle "Verkehrslärm". Andere Störaussagen hingegen, wie Konzentrationsstö-

rung, Beeinträchtigung eigener Leistung und Störquelle "Gespräche" scheinen dB-unabhängig zu sein. Um diese Annahme näher prüfen zu können, haben wir eine Analyse der Untersuchungsergebnisse durchgeführt.

4. Resultate der Analyse

Gegenseitige Beziehungen zwischen den folgenden Kriterien wurden einer eingehenden Analyse unterzogen:

- objektive Kriterien sind durch Messdaten gegeben,
- subjektive Kriterien ergaben sich aus den Aussagen.

Diese Beziehungen wurden bei drei verschiedenen Lärmcharakteren geprüft. Als Lärmcharakter betrachteten wir ursprünglich den Innen- und den Aussenlärm. Doch bei der Befragung ist es uns aufgefallen, dass bei der Beantwortung der Frage, ob der Innen- oder der Aussenlärm schlimmer sei, im gleichen Büro einige Personen den Innenlärm, andere hingegen den Aussenlärm angegeben haben, ganz unabhängig von den gemessenen dB-Werten. Es scheint, dass Personen für einen spezifischen Lärm ein stark negatives Gefühl entwickeln können, so dass sie diesen Lärm aus allen anderen Geräuschen heraushören und als besonders unangenehm empfinden. Deshalb haben wir einen dritten Lärmcharakter eingeführt, den "schlimmst empfundene Lärm". Dieser "schlimmst empfundene Lärm" entspricht also einer gemischten Situation, die von der Quelle unabhängig ist und sich auf ein subjektives Erlebnis stützt, die aber objektiv gemessene Werte enthält, welche - je nach Aussagen der einzelnen Personen - für den Lärmcharakter eingesetzt werden.

Für die Analyse haben wir negative Aussagen verwendet: Antworten "mittel stark" und "stark" oder "ziemlich oft" und "sehr häufig" gestört, werden den gemessenen Lärmwerten gegenübergestellt, und für jeden der drei Lärmcharaktere geprüft. Insgesamt haben wir auf diese Weise 90 Beziehungen getestet.

Die Ergebnisse der Analyse können wie folgt zusammengefasst werden:

- a) Die objektiven Kriterien - Lärmmasse, welche am besten mit den Aussagen korrelieren, sind:
 - Standard-Abweichung, das sind Ausschläge der Lärmspitzen um einen Mittelwert,
 - Summenhäufigkeitspegel L_1 , das sind häufige Lärmspitzen,
 - Noise Pollution Level L_{NP} ist ein berechnetes Mass, welches den energetischen Mittelwert L_{eq} und die Standard-Abweichung umfasst.

Diese Lärmmasse scheinen zur Erfassung des störenden Lärms geeignet zu sein. Am wenigsten hingegen eignet sich der mittlere Lärmpegel L_{50} .
- b) Die subjektiven Kriterien - Störaussagen, die mit den Lärmwerten am besten korrelieren, sind:
 - Häufigkeit der Störung im allgemeinen,
 - Stärke der Störung,

- Störung der Kommunikation.
Diese Störungen sind als lärmbedingt zu betrachten.

Die Häufigkeit der lärmbedingten Störaussagen nimmt mit dem gemessenen Lärm erst im Bereich von höheren Lärmwerten zu. In Büros mit niedrigen Lärmpegeln beträgt der Anteil an gestörten Personen 20 - 45% und die Störaussagen sind vom gemessenen Lärm unabhängig. Es ist anzunehmen, dass der hohe Anteil an Klagen bei niedrigen Lärmwerten ein Ausdruck allgemeiner Unzufriedenheit sein könnte. Die gleiche Beobachtung wurde auch bei anderen Untersuchungen gemacht (1).

c) Die subjektiven Kriterien - Störaussagen, die eine schlechte oder keine Korrelation mit den Lärmwerten aufweisen sind:

- Störung der Konzentration,
- Beeinträchtigung der eigenen Leistung durch Lärm.

Diese Störungen sind als lärmunabhängig zu betrachten. Es ist anzunehmen, dass bei diesen Störungen individuelle Gegebenheiten, wie Beanspruchung durch Tätigkeit, Funktion im Büro, Lärmempfindlichkeit, persönliche Einstellung zur Lärmquelle, u.a.m. zum Ausdruck kommen.

d) Die Lärmcharaktere, bei welchen die stärksten Beziehungen zwischen den Aussagen und den Lärmwerten vorkommen, sind:

- der subjektiv schlimmstempfundene Lärm,
- der Aussenlärm.

Diese Lärmarten scheinen in dB-Werten erfassbar und beurteilbar zu sein. Für den Innenlärm hingegen sind die Aussagen von den gemessenen Lärmwerten unabhängig. Die Angabe, dass Gespräche die schlimmste Lärmquelle bei geschlossenen Fenstern seien, entspricht diesem Befund. In einer früheren Arbeit haben wir gefunden, dass nicht die dB-Werte der Gespräche, sondern vielmehr deren Inhalt störend wirkt (2).

Résumé

Dérangements dus au bruit dans les bureaux

Des mesures de bruit ont été effectuées dans 57 bureaux. En même temps, 228 personnes travaillant dans ces locaux ont été interrogées sur leur jugement du bruit. On a analysé les relations entre les critères objectifs et subjectifs, les valeurs de bruit enregistrées et

les dérangements cités dus à différents types de bruit. L'évaluation du bruit tenant compte des pointes permet de mieux saisir les dérangements que l'estimation du bruit basée sur une valeur moyenne du niveau du bruit. Les réponses concernant le degré et la fréquence du dérangement en général et de la communication dépendent du bruit. Les réponses données quant au manque de concentration et à la diminution de performance ne dépendent pas du bruit. Le bruit de l'extérieur et le "bruit jugé subjectivement comme le plus désagréable" peuvent être mesurés en valeurs dB, par contre le bruit de l'intérieur est indépendant des valeurs enregistrées.

Summary

Disturbances caused by noise in offices

Noise measurements were carried out in 57 offices. At the same time 228 employees were asked about their opinion on the noise situation. Relations between objective and subjective criteria, noise values and complaints about disturbance caused by different types of noise were analyzed. Noise parameters comprising noise peaks are more adequate to assess disturbing noise than noise parameters based on a mean noise level. Statements on extent and frequency of disturbance in general and of communication depend on noise. Statements on disturbances of concentration and on impairment of performance do not depend on noise. Outdoor noise and "subjectively worst noise" are measurable in dB values; indoor noise, however, is independent from the measured values.

Literatur

- (1) GRANDJEAN E. und GILGEN A.: Umwelthygiene in der Raumplanung. Ott Verlag, Thun & München, 1973.
- (2) NEMECEK J. und GRANDJEAN E.: Noise in landscaped offices. Applied Ergonomics 4, 19-22, 1973.

Adresse der Autoren

Dipl.ing. JAN NEMECEK, Dr.sc.tech. VERENA TURRIAN, ELISABETH SANCIN, Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie, Eidg. Technische Hochschule, Clausiusstrasse 25, CH-8006 Zürich.