

Wirkungen von Lärm auf die Arbeitseffektivität

Interdisziplinärer Arbeitskreis für Lärmwirkungsfragen beim Umweltbundesamt*
 Bismarckplatz 1, D-1000 Berlin 33

Zusammenfassung. Leistungsstörungen zählen zu den häufig genannten und als erheblich beklagten Lärmwirkungen. In diesem Aufsatz werden wichtige Ergebnisse der Lärmwirkungsforschung über die Wirkungen des Lärms auf die Arbeitseffektivität zusammengestellt. Die Auswertung der vorliegenden Untersuchungen ergibt ein außerordentlich komplexes Bild über den Wirkungsmechanismus. Daher sind allgemeingültige Aussagen über den Zusammenhang zwischen Geräuschpegel und Minderung der Arbeitseffektivität, die für viele Arbeitssituationen und betroffene Personen gelten sollen, nicht möglich. Im Einzelfall lassen sich jedoch Angaben über die Störwirkung bestimmter Geräuschpegel machen, wenn die Tätigkeitsmerkmale und die Situation des Bearbeiters in differenzierter Weise berücksichtigt werden.

Effects of Noise on Performance

Summary. Disturbances of performance are frequently reported as severe effects of noise. In this paper representative results about the effects of noise on performance are summarized. The evaluation of the literature shows an extraordinarily complex picture of the mechanisms which lead to disturbances of performance. Thus, general statements about the relation between noise level and disturbance being valid for many working situations and for larger groups of individuals are not possible. In individual cases, however, specifications about the disturbing effect of noise level can be made if the characteristics of the activity and the personal situation of the worker are taken into account.

Les Effets du Bruit sur l'Efficacité

Résumé. Souvent les effets du bruit sont l'origine pour les diminutions d'efficacité sévères. Dans cet article nous avons compilé des importants résultats de recherche au sujet de l'effet du bruit sur l'efficacité. L'évaluation des résultats considérés nous donne une description remarquablement complexe du mécanisme qui

est responsable des effets du bruit. De là il est impossible de postuler une loi générale qui décrit la connexion entre le bruit et la réduction de l'efficacité et qui est valable pour des champs d'activité différents et des personnes affectées. En cas isolé, il est possible de donner sur l'effet d'un bruit spécifié des indications, en prenant en considération la situation générale de l'individu en question et la sphère d'activité affectée.

1 Einleitung

Leistungsstörungen zählen zu den häufig genannten und als erheblich beklagten Lärmwirkungen. Betroffen sind vor allem Berufstätige, Hausfrauen und Schulkinder. Nach einer 1981 durchgeführten Untersuchung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung sind in der Bundesrepublik Deutschland 6,4 Millionen Berufstätige häufig von Geräuschbelastungen betroffen. Bei einer in der Schweiz durchgeführten Befragung über Lärmstörungen bei Büroarbeiten gab ein Drittel der Befragten an, ihre Leistung sei stark oder ziemlich stark durch Lärm beeinträchtigt.

Jedoch muß von Geräuschen am Arbeitsplatz nicht notwendigerweise eine Störung ausgehen. Sie haben nämlich in der maschinellen und handwerklichen Produktion oft einen nützlichen Informationswert. Produktionsgeräusche lassen Rückschlüsse auf den Arbeitsablauf und seine Störungen zu.

Für Planer wären lärmbedingte Leistungseinbußen von besonderem Interesse, wenn sie sich betriebs- und volkswirtschaftlich kalkulieren ließen. Die Kosten von Produktionsausfällen wären dann unschwer mit dem Aufwand für Maßnahmen zur Lärminderung in Beziehung zu setzen.

2 Allgemeiner wissenschaftlicher Erkenntnisstand über die Wirkungen des Lärms auf die Arbeitseffektivität

Die wissenschaftlichen Untersuchungen über die Wirkungen des Lärms auf die Arbeitseffektivität haben kein einheitliches Bild ergeben. Durchaus nicht selten ist über Leistungssteigerungen bei Lärmeinwirkung berichtet worden. Die Uneinheitlichkeit der Ergebnisse ist vor allem durch die Unterschiede in der Methodik bedingt. Die Auswahl der Versuchsbedingungen, die Dauer der Experimente, die Komplexität der Aufgabe sowie

* Der Interdisziplinäre Arbeitskreis für Lärmwirkungsfragen beim Umweltbundesamt wurde vom Bundesinnenminister im Rahmen des Vollzugs des »Aktionsprogramms Lärmbekämpfung« gebildet. Mitglieder: A.W. von Eiff, K. Gösele, H. Hörmann, H. Ising, G. Jansen, R. Martin, B. Rohrmann, W. Schönplüg, M. Spreng. (Redaktion: D. Gottlob)

die Methoden der Leistungsmessung spielen eine wichtige Rolle. Einfache, kurzzeitige Laborexperimente liefern in der Regel keine auf die Praxis anwendbaren Ergebnisse.

Erwartete Leistungseinbußen rufen in der Regel kompensatorische Aktivität hervor (z. B. erhöhte Aufmerksamkeit, vermehrte Kontrolloperationen). Die Kompensationstätigkeit kann dabei den sonst drohenden Leistungseinbußen vorbeugen; sie kann sich aber auch zur Überkompensation steigern und Leistungserhöhungen herbeiführen. Bei der Bilanzierung des Leistungsergebnisses muß dieser zusätzliche Aufwand mit berücksichtigt werden. In vielen Fällen ergibt sich hierdurch trotz gleichbleibender Leistung unter Lärm eine Verminderung des Ertrags-/Aufwands-Verhältnisses, der Effizienz. Kompensationstätigkeiten gelingen aber wohl nur kurze Zeit: sie setzen eine gute Motivation und Qualifikation voraus.

In zahlreichen Untersuchungen ist eine Nachwirkung des Lärms über den eigentlichen Belastungszeitraum hinaus belegt. Sie äußert sich z. B. als verringerte Leistungsfähigkeit durch erhöhte Ermüdung, herabgesetzte Konzentrationsfähigkeit und Belastbarkeit sowie als Verschlechterung des Betriebsklimas auch in den Phasen ohne Lärmbelastung. Lärmbedingte Leistungsmininderungen und Fehlleistungen sind zudem geeignet, das subjektive Wohlbefinden während und nach der Tätigkeit herabzusetzen und die Erholung zwischen den Arbeitsphasen zu stören. Verschlechterungen des Betriebsklimas und des persönlichen Befindens sowie die erhöhte Gefährdung aufgrund herabgesetzter Konzentration wirken wiederum auf den Arbeitsprozeß zurück und schaffen die Voraussetzungen dafür, auf Lärm empfindlicher zu reagieren.

3 Beeinträchtigte Tätigkeiten und für die Lärmwirkung bedeutsame Einflüsse

Wenn Lärm die Arbeitstätigkeit beeinträchtigt, erfolgt dies über die Beeinträchtigung der zentralnervösen Informationsverarbeitung. Daher sind durch Lärm besonders geistige Tätigkeiten sowie jene körperlichen Tätigkeiten gefährdet, die in höherem Maße der geistigen Kontrolle bedürfen. Leistungen bei automatisierten motorischen Tätigkeiten bleiben unter – jedenfalls kurzfristiger – Lärmbelastung in der Regel unverändert.

Bei bestimmten Tätigkeiten läßt sich eine erhöhte Störbarkeit durch Lärm feststellen (z. B. geistig schöpferische Tätigkeit, Bildung von Arbeitsstrategien, Lernprozesse).

Lärm wirkt sich vor allem in Verbindung mit anderen Faktoren aus:

- Aufgabenmerkmale (Schwierigkeit, Dauer, Wichtigkeit, Termindruck u. ä.)
- weitere Arbeitsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Lichtverhältnisse u. ä.)
- persönliche Voraussetzungen des Bearbeiteten (Qualifikation, Verantwortungsbewußtsein, Intro-/Extraversion, Anspannung, Ermüdung, u. ä.)

4 Lärmbedingte Verhaltensweisen als Ursache von Leistungsminderungen

Lärm bindet die Aufmerksamkeit bzw. die geistige Kapazität, sofern er für die folgenden Aktivitäten Anlaß gibt:

- Orientierung über Beschaffenheit des Lärms, der Lärmquelle, Verursachung, Ausbreitung
- Orientierung über tatsächliche und mögliche Auswirkungen des Lärms (Lästigkeitsempfinden, Betroffenheit anderer Personen, nervöse Störungen usw.)
- Versuche der Lärmkontrolle (Beeinflussung des Verursachers, Minderung der Emission, Minderung der Ausbreitung sowie persönliche Schallschutzmaßnahmen, Verwaltungsmaßnahmen usw.)
- Versuche der Kompensation von Lärmwirkungen (Effektivere Arbeitsstrategien, Entspannungstechniken usw.).

Lärmreduzierende Aktivitäten werden ihrerseits den Ablauf des Leistungshandeln um so nachhaltiger unterbrechen, je schwieriger und langwieriger sie sind bzw. je mehr sie den Betroffenen überfordern und ihn ermüden.

5 Bedeutung des Schallpegels

A-bewertete Dauerschallpegel über 90 dB werden in der Regel bei sämtlichen Tätigkeiten zu Leistungsmininderungen und zur Minderung des Wohlbefindens führen. Unterhalb dieser Grenze lassen sich wegen der großen Bedeutung nichtakustischer Einflußgrößen eher qualitative Angaben machen. Als Faustregel kann gelten, daß Orientierungs- und Abwehraktivitäten mit steigendem Pegel wahrscheinlicher werden und die Möglichkeiten, drohende Leistungseinbußen zu kompensieren, abnehmen.

Die starke Variation der Störwirkung ergibt sich aus den Besonderheiten der durch den Lärm ausgelösten Orientierungs- und Abwehraktivitäten (vgl. Abschn. 4). Diese sind offenbar von der jeweils gegebenen Situation geprägt (so mag es z. B. viel Geschick und Geduld beanspruchen, die Herkunft und Ursache von Geräuschen der Haustechnik ausfindig zu machen). Die Orientierung über Lärm hohen Pegels (d. h. das Ausfindigmachen von Herkunft und Ursache häufiger und lauter Geräusche) kann weniger Zeit und Aufwand beanspruchen, als die Orientierung über (seltenen und leisen) Lärm niedrigen Pegels.

6 Schlußfolgerungen

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse über die Wirkungen des Lärms auf die Arbeitseffektivität ergeben ein außerordentlich komplexes Bild über den Wirkungsmechanismus. Deshalb sind allgemeingültige Aussagen über den Zusammenhang zwischen Geräuschpegel und Minderung der Arbeitseffektivität, die für viele Arbeitssituationen und betroffene Personen gelten sollen, nicht möglich. Im Einzelfall lassen sich jedoch Angaben über die Störwirkung bestimmter Geräuschpegel machen, wenn die Tätigkeitsmerkmale und die Situation des Bearbeiteten in differenzierter Weise berücksichtigt werden.

Die bislang erarbeiteten Ergebnisse stehen nicht im Widerspruch zu den gegenwärtig geltenden Werten der Arbeitsstättenverordnung. Für die Praxis umsetzbare Forschungsergebnisse über die Minderung der Arbeitseffektivität durch Lärm sind nur aus Studien zu erwarten, in denen das Leistungsverhalten unter Bedingungen beobachtet wird, welche die Komplexität realer Arbeitsumwelten widerspiegelt.

Literatur

1. Broadbent, D.E.: The current state of noise research: Reply to Poulton. *Psychological Bulletin* 85 (1978) 1052–1067
2. Cohen, S.: Aftereffects of stress on human performance and social behavior: A review of research and theory. *Psychological Bulletin* 88 (1980) 82–108
3. Glass, D.C.; Singer, I.E.: *Urban Stress*. New York: Academic Press 1972
4. von Henninges, H.: Arbeitsplätze mit belastenden Arbeitsanforderungen. *Mitteilungen aus der Arbeits- und Berufsforschung* 14 (1981) 362–383
5. Hörmann, H.; Ortscheid, J.: Einfluß von Lärm auf Lernvorgänge verschiedener zeitlicher Erstreckung. UBA-Forschungsbericht 81–105 01 104, Berlin 1981
6. Markert, B.; Ising, H.: Wohlbefinden, Aktiviertheit und Leistungsverhalten bei Verkehrslärm. *Z. Lärmbekämpf.* 28 (1981) 20–24
7. Nemecek, J.: Individuelle und arbeitsbedingte Einflüsse auf Lärmauswirkungen bei geistiger Arbeit. *Z. Lärmbekämpf.* 28 (1981) 111–116
8. Poulton, C.E.: A new look at the effects of noise: A Rejoinder. *Psychological Bulletin* 85 (1978) 1068–1079
9. Schönplflug, W.: Acht Gründe für die Lästigkeit von Schallen und die Lautheitsregel. In: Schick, A. (Hrsg.): *Akustik zwischen Physik und Psychologie*. Stuttgart: Klett-Cotta 1981
10. Schönplflug, W.; Schulz, P.: Lärmwirkungen bei Tätigkeiten mit komplexer Informationsverarbeitung. UBA-Forschungsbericht 79–105 01 201, Berlin 1979
11. Schulz, P.: Regulation und Fehlregulation im Verhalten II. Streß durch Fehlregulation. *Psychologische Beiträge* 21 (1979) 597–621
12. Schulz, P.: Die Beeinträchtigung von Lernprozessen durch Verkehrslärm bei unterschiedlich leistungsfähigen Personen. In: Schick, A. (Hrsg.): *Akustik zwischen Physik und Psychologie*. Stuttgart: Klett-Cotta 1981
13. Wieland, R.: Lärmwirkungen bei Entspannung und innerhalb des Arbeits-Erholungs-Zyklus. In: Schick, A. (Hrsg.): *Akustik zwischen Physik und Psychologie*. Stuttgart: Klett-Cotta 1981