

Beurteilung von Geräuschen: Ergebnisse einer Lärmwirkungsstudie mit Kindern

Helga Sukowski¹, Markus Meis², Maria Klatter¹ & August Schick¹

¹ Institut für Psychologie, Universität Oldenburg, Deutschland, Email: helga.sukowski@uni-oldenburg.de

² Hörzentrum Oldenburg, Deutschland

Einleitung

In der Schallwirkungsforschung hat die Erhebung von subjektiven Urteilen vor allem hinsichtlich der störenden und belästigenden Wirkung von Geräuschen seit langem einen hohen Stellenwert [1]. Untersuchungen zu dieser Frage werden jedoch überwiegend mit Erwachsenen durchgeführt. Kinder werden in Studien zu dieser Thematik dagegen nur selten berücksichtigt [2]. Lercher [3] spricht sogar von einem „... experimental stage of development in this field“. Kinder sind jedoch dem Umgebungslärm meist in gleicher Weise ausgesetzt wie Erwachsene und haben zudem oftmals weniger Möglichkeiten, sich gegen unerwünschten Schall zu wehren.

In einer Studie zur Wirkung von Verkehrslärm auf kognitive Leistungen bei Kindern im Rahmen des BMBF-Projektes „Leiser Verkehr“ wurden daher zusätzlich zur Erhebung verschiedener kognitiver Fähigkeiten auch Aufgaben zur Beurteilung von präsentierten Geräuschen durchgeführt. In zwei separaten Testmodulen nahmen Kinder aus ersten und dritten Klassen an den Untersuchungen teil. Die Geräuschbeurteilungsaufgaben waren in Abhängigkeit von der Gesamtfragestellung des jeweiligen Testmoduls und unter Berücksichtigung der altersabhängigen Fähigkeiten der Kinder in beiden Testmodulen unterschiedlich gestaltet. Der Vergleich beider Testmodule in diesem Beitrag bezieht sich daher nicht auf die absoluten Belästigungsangaben, sondern auf die Durchführbarkeit der Aufgaben und die Schlussfolgerungen, die aufgrund der Ergebnisse gezogen werden können.

Erstes Testmodul

Methode

Die Geräuschbeurteilungsaufgabe des ersten Testmoduls mit Kindern aus dritten Klassen wurde bereits auf der DAGA 2004 vorgestellt [4]. Stichprobe, Aufgabe und Geräusche werden daher an dieser Stelle nur zusammenfassend dargestellt: Die Aufgabe für die Kinder ($n=103$) war, kurze Sequenzen (30 Sek.) von insgesamt neun Straßenverkehrsgeräuschen ($L_{eq/30sec}$: 48 bis 57 dB(A)) und einem Kontrollgeräusch (37 dB(A) $L_{eq/30sec}$) hinsichtlich der erlebten Störung und Brummigkeit auf einer Skala (Lineal von 0 bis 100) zu beurteilen. Die Experimentalgeräusche wurden auf den beiden Dimensionen Verkehrsstärke (Anzahl der Vorbeifahrten pro Stunde: 100, 500, 2000) und Filterung (Pegelabsenkung bei Frequenzen <500 Hz: 0 dB, 6 dB, 12 dB) variiert. Jedes Kind beurteilte das Kontrollgeräusch und drei Experimentalgeräusche einer Filtergruppe. Entsprechend den drei Filterbedingungen ergaben sich drei verschiedene Beurteilungsgruppen. Alle Geräusche wurden den Kindern über Lautsprecher präsentiert.

Ergebnisse

Alle Analysen wurden getrennt für die Inhaltsbereiche „Störung“ und „Brummigkeit“ durchgeführt. Varianzanalysen, in denen der Innersubjektfaktor „Verkehrsstärke“ und der Zwischensubjektfaktor „Filter“ (gemischtes Modell) berücksichtigt wurden, zeigten folgende Ergebnisse: a) *Störungsbeurteilung*: Für die Verkehrsstärke wurde ein signifikanter Effekt ermittelt ($F(2/196) = 15,810$, $p = 0,000$). Es zeigte sich kein Effekt für den Faktor „Filter“ und keine Interaktion zwischen beiden Faktoren. b) *Brummigkeitsbeurteilung*: Die Berechnungen ergaben ebenfalls einen signifikanten Effekt für den Faktor „Verkehrsstärke“ ($F(2/192) = 12,034$, $p = 0,000$) und keinen Haupteffekt für den Faktor „Filter“. Es zeigte sich jedoch eine Interaktion zwischen beiden Faktoren ($F(4/192) = 3,025$, $p = 0,019$).

Nachberechnungen zum Einfluss der Verkehrsstärke ergaben, dass die meisten Geräusche bei steigender Verkehrsstärke zunehmend als störend oder brummig beurteilt wurden (Unterschiede z. T. signifikant). Hinsichtlich der oben erwähnten Interaktion zeigte sich bei der Verkehrsstärke „2000 Vorbeifahrten/h“ ein signifikanter Einfluss des Filters ($F(2/98) = 3,220$, $p = 0,044$). Der Posthoc-Test ergab, dass das Geräusch ohne Filter tendenziell als brummiger beurteilt wurde als mit 12 dB-Filter (Abbildung 1).

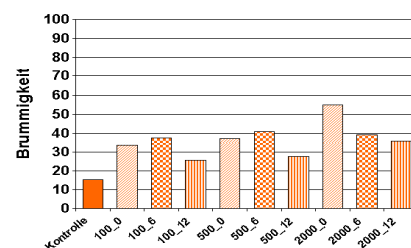


Abbildung 1: Mittelwerte der Brummigkeitsbeurteilung (die erste Zahl kodiert die Verkehrsstärke, die zweite Zahl die Filterung)

Zweites Testmodul

Methode

Stichprobe: In dieser Testeinheit nahmen 70 Kinder (35 Mädchen, 35 Jungen) aus fünf Oldenburger Grundschulen teil, die zum Zeitpunkt der Untersuchung die erste Klasse besuchten (Alter: 6 Jahre 7 Monate bis 8 Jahre 10 Monate).

Aufgabe: Die Kinder beurteilten insgesamt sechs Geräusche hinsichtlich der empfundenen Störung, Brummigkeit und Lautstärke. Die Fragen lauteten:

1. Stell dir vor, du machst gerade deine Hausaufgaben. Wie störend fändest du dabei dieses Geräusch?
2. Wie brummig findest du dieses Geräusch?
3. Wie laut findest du dieses Geräusch?

Die Urteile gaben die Kinder auf Skalen ab, die von der Erstautorin speziell für diese Studie entworfen worden

waren. Die Symbole der Skalen waren so ausgewählt bzw. gestaltet, dass sie auch von sehr jungen Schulkindern problemlos verstanden werden konnten (Störung: Gesichter; Brummigkeit: Bären; Lautstärke: Lautsprecher; Abb. 2).

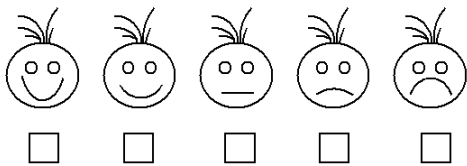


Abbildung 2: Skala für die Störungsbeurteilung

Geräusche: Die Experimentalgeräusche waren vier Schienenverkehrsgeräusche und ein dänisches Sprachgeräusch. Die Geräusche wurden mit einem Pegel von 56 bis 58 dB(A) L_{eq} für 20 bis 42 Sek. über Kopfhörer präsentiert. Außerdem wurde das bereits erwähnte Kontrollgeräusch verwendet. Die Zuggeräusche waren auf den beiden Dimensionen „Zugart“ (ICE und Güterzug) und „Filter“ (Pegelabsenkung bei Frequenzen <220 Hz: 0 dB und 12 dB) variiert.

Durchführung: Zu Beginn wurde den Kindern die Bedeutung der Skalen und der Symbole anhand von Beispielen erklärt. Dann folgten die Geräuschpräsentationen, beginnend mit dem Kontrollgeräusch. Die Präsentation der weiteren Geräusche wurde randomisiert. Die Urteile wurden jeweils in einem Ruheintervall unmittelbar nach der Präsentation abgegeben. Für jede Fragestellung wurden die Geräuschdarbietungen nochmals wiederholt. Die Kinder nahmen in kleinen Gruppen (zwei bis vier Personen) an der Studie teil. Alle Untersuchungen wurden im Schalllabor des Instituts für Psychologie der Universität Oldenburg durchgeführt.

Ergebnisse

Für die Auswertung wurden den Bildern aufsteigend von leise zu laut, nicht störend zu sehr störend und von nicht brummig zu sehr brummig die Zahlen von 1-5 zugewiesen. In die Auswertung wurden nur die Kinder einbezogen, die die Aufgabe gemäß der Instruktion bearbeitet hatten (66 bzw. 68 Kinder).

In diesem Testmodul beurteilten die Kinder ebenfalls das Kontrollgeräusch jeweils als signifikant leiser, weniger brummig und weniger störend als die Experimentalgeräusche (vgl. auch [4]). Deutliche Effekte zwischen den einzelnen Experimentalgeräuschen beschränkten sich bis auf wenige Ausnahmen auf Unterschiede zwischen dem Sprachgeräusch und einzelnen Zuggeräuschen. Varianzanalytische Berechnungen mit Messwiederholung für die vier Zuggeräusche mit den beiden Innersubjektfaktoren „Filter“ und „Zugart“ ergaben: *a) Störungsbeurteilung:* Für den Faktor „Filter“ wurde ein signifikanter Effekt ermittelt ($F(1/67) = 4,616$, $p = 0,035$). Die Geräusche mit 12 dB-Filter wurden als signifikant weniger störend beurteilt als die ungefilterten Geräusche ($M_{FILTER_0} = 3,34$, $M_{FILTER_12} = 3,05$). *b) Brummigkeitsbeurteilung:* Es wurde eine Interaktion zwischen den beiden Faktoren ermittelt ($F(1/67) = 6,947$, $p = 0,010$). *c) Lautstärkebeurteilung:* Die Berechnungen ergaben einen signifikanten Effekt für die „Zugart“ ($F(1/65) = 7,749$, $p = 0,007$). Der ICE wurde als signifikant lauter beurteilt als der Güterzug ($M_{ICE} = 3,66$, $M_{Güterzug} = 3,34$).

Diskussion

Die Ergebnisse beider Testmodule zeigen, dass bereits recht junge Kinder in der Lage sind, Aufgaben zur Beurteilung von Geräuschen zu bearbeiten. Im ersten Testmodul gaben die Kinder (Drittklässler) sehr differenzierte Urteile ab, aus denen sich Hinweise auf besonders störende oder brummige Geräuschkomponenten ableiten lassen. In beiden Inhaltsbereichen wurde die Verkehrsstärke als relevante Größe ermittelt. Die Filterung scheint erst bei zunehmender Verkehrsstärke von Bedeutung zu sein, da nur bei der größten Verkehrsstärke ein signifikanter Effekt des Filters auf die Brummigkeitsurteile nachweisbar war.

In der Gruppe der jüngeren Kinder (zweites Testmodul) ergaben die Berechnungen zwar, dass die störende Wirkung eher durch die Filterung und die Lautstärke eher durch die Zugart beeinflusst wird. Die Mittelwerte für die Experimentalgeräusche liegen jedoch insgesamt sehr dicht beieinander, so dass aus den Ergebnissen nur sehr vorsichtig Interpretationen über die Bedeutung der einzelnen Geräuschkomponenten abgeleitet werden sollten. Als mögliche Gründe für die weniger differenzierten Beurteilungen der Experimentalgeräusche im zweiten Testmodul kommen in Betracht: a) Die z. T. sehr ähnlichen Geräusche führten tatsächlich nicht zu unterscheidbaren Empfindungen. b) Sehr geringe Empfindungsunterschiede konnten mit der fünfstufigen Skala nicht erfasst werden. c) Das Bezugssystem der Kinder ist noch sehr instabil. In jedem Durchgang wenden sie ein „neues“ Bezugssystem an.

Da der Schwerpunkt der Studie auf der Erhebung kognitiver Leistungen lag, waren den Beurteilungsaufgaben zeitlich und inhaltlich enge Grenzen gesetzt. Vor allem bei jüngeren Kindern scheint der zeitaufwändige Aufbau eines Bezugssystems durch Vorabpräsentation verschiedener Geräusche sinnvoll, um eine differenziertere Beurteilung der Experimentalgeräusche zu ermöglichen. Darüber hinaus wäre auch eine Weiterentwicklung der Skalen zu prüfen. Es ist davon auszugehen, dass in einer Studie, in der die Geräuschbeurteilung stärker im Mittelpunkt steht, auch bei den jüngeren Kindern noch klarere Ergebnisse erzielt werden könnten.

(BMBF-Förderkennzeichen: 19U 2062 C)

Literatur

- [1] Ortscheid, J. & Wende, H. (2002). Lärmbelastigung in Deutschland - Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 49 (2), 41-45.
- [2] Sukowski, H., Meis, M. & Lercher, P. (2004). Der Einfluss chronischer und akute Verkehrslärmexposition auf das Lästigkeitsempfinden von Kindern für Geräusche. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 51 (4), 110-117.
- [3] Lercher, P. (2003). Annoyance, disturbance and severances in children exposed to transportation noise. In: R.G. de Jong et al. (Hrsg.), 8th International Congress on Noise as a Public Health Problem, Rotterdam, July 2003. Schiedam: Foundation ICBEN.
- [4] Sukowski, H., Klatte, M., Meis, M. & Schick, A. (2004). Effects of different kinds of traffic noise on reading and attention performance in elementary school children. In: D. Casserau (Hrsg.), Proceedings CFA/DAGA 2004 (Vol. 1, pp. 191-192). Oldenburg: DEGA e.V..