

Geräuschemission von Tastaturen

Ilka Arendt, Dr.-Ing. Patrick Kurtz

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), 44149 Dortmund, Deutschland,

Email: Arendt.Ilka@BAuA.Bund.de

Einleitung

Büroarbeit ist durch hohe mentale Anforderungen gekennzeichnet. Von Büromaschinen und Kommunikationseinrichtungen erzeugter Lärm belastet diese Arbeit. Insbesondere in Großraumbüros stellen dabei Tastaturgeräusche eine Hauptgeräuschquelle dar. Die Bestimmung des Schalleistungspegels verschiedener Tastaturen unter Bedienung durch eine Schreibkraft soll Erkenntnisse darüber bringen, wie hoch diese Geräuschemission ist und inwieweit die Wahl einer leisen Tastatur eine Verringerung der Belastung der Arbeitnehmer ermöglicht.

Versuche

Grundlage für die Messung der Geräuschemission von Tastaturen ist die DIN EN ISO 7779: Geräuschemissionsmessung an Geräten der Informations- und Telekommunikationstechnik. Die Versuche werden im reflexionsarmen Halbraum der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt.

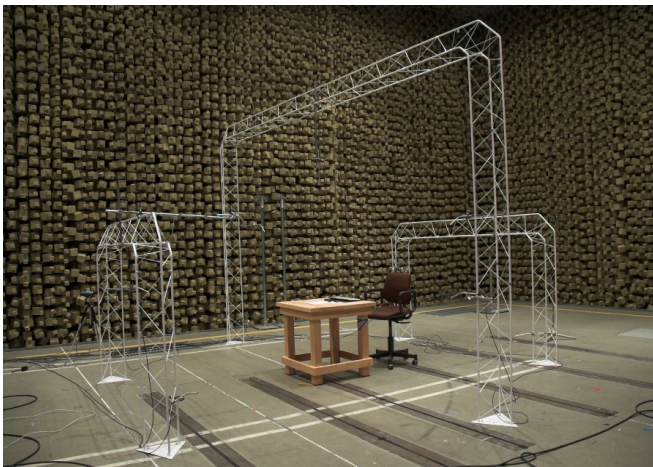


Abbildung 1: Messaufbau für die Geräuschemissionsmessung an Tastaturen nach DIN EN ISO 7779, Anordnung von 10 Mikrofonen auf einer halbkugelförmigen Oberfläche mit einem Radius von 2 m, Messumgebung: reflexionsarmer Halbraum

Von den derzeit am Markt befindlichen Tastaturen wurden willkürlich 11 Tastaturen von 10 verschiedenen Herstellern ausgewählt. Die Dateneingabe erfolgte durch gelernte Schreibkräfte. An jeder Tastatur wurden mit fünf Schreibkräften fünf Messreihen mit je drei Messungen durchgeführt.

Ergebnisse

Die ermittelten Schalleistungspegel schwanken in Abhängigkeit von der Tastatur und der Schreibkraft zwischen 46 dB(A) und 64 dB(A). Die über alle Messreihen

gemittelten Schalleistungspegel sind für jede Schreibkraft in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Schalleistungspegel der Tastaturen, gemittelt über 5 Messreihen, in dB(A)

	Schreibkraft 1	Schreibkraft 2	Schreibkraft 3	Schreibkraft 4	Schreibkraft 5
T 01	59,1	56,0	55,9	56,9	59,0
T 02	57,3	54,7	54,8	52,2	54,4
T 03	55,9	53,4	52,8	51,5	53,6
T 04	58,5	57,5	55,5	55,8	57,0
T 05	55,5	52,0	52,0	51,4	55,2
T 06	59,8	56,4	55,5	52,2	57,1
T 07	57,4	54,6	53,4	48,1	53,5
T 08	57,0	52,3	53,0	50,4	53,4
T 09	56,2	50,9	51,1	46,2	50,4
T 10	59,7	56,2	55,4	51,1	56,7
T 11	63,9	60,3	59,9	57,5	61,0

Abbildung 2 zeigt beispielhaft die Messreihen zweier Schreibkräfte für eine Tastatur. Der Mittelwert beider Schreibkräfte unterscheidet sich um 10 dB. Die Schalleistungspegel für Schreibkraft 4 schwanken hier um 9 dB. Es wird deutlich, dass die Messergebnisse von der Schreibkraft und deren Tagesform beeinflusst werden. Schreibkraft 4 wurde aufgrund der starken Schwankungen der Messwerte aus der weiteren Auswertung herausgenommen.

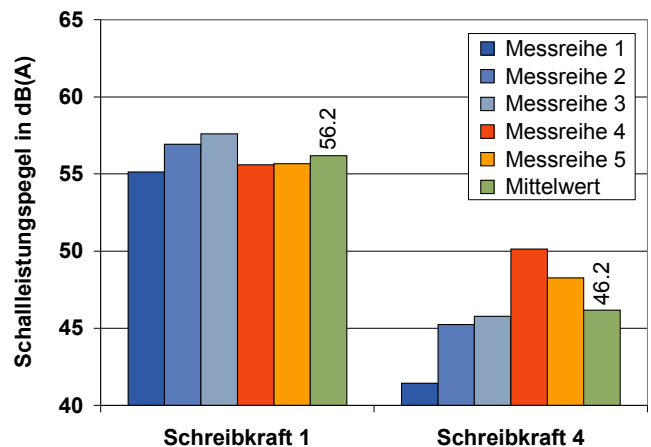


Abbildung 2: Schalleistungspegel aller fünf Messreihen sowie deren Mittelwert für zwei Schreibkräfte, Tastatur T 09

In Abbildung 3 sind die Mittelwerte der Schreibkräfte für alle Tastaturen dargestellt. Es ist für alle Schreibkräfte ein ähnliches Ranking des Schalleistungspegels der Tastaturen festzustellen. Die Schalleistungspegel unterscheiden sich zwischen den Schreibkräften jedoch deutlich.

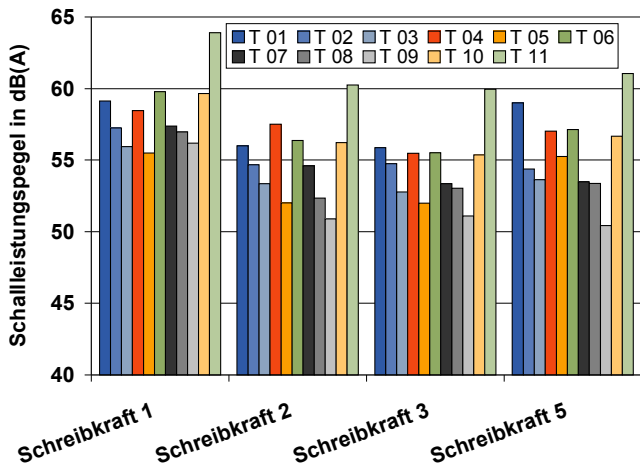


Abbildung 3: Schalleistungspegel der Tastaturen, Mittelwerte aller Schreibkräfte

Abbildung 4 gibt die Mittelwerte der Schalleistungspegel der Tastaturen, gemittelt über alle Schreibkräfte, wieder. Als Fehlerbalken ist ein Vertrauensintervall von 95 % für den Mittelwert angegeben. Der Unterschied des Schalleistungspegels zwischen lautester und leisester Tastatur beträgt etwa 9 dB. Die Mittelwerte einiger Tastaturen sind nahezu gleich.

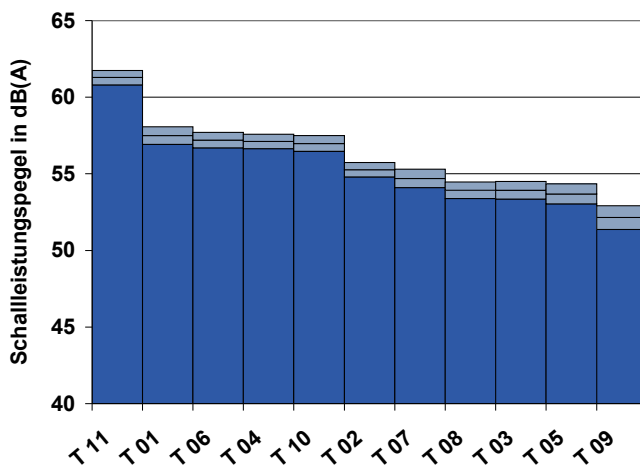


Abbildung 4: Schalleistungspegel der Tastaturen, gemittelt über alle Schreibkräfte, mit einem Vertrauensintervall für den Mittelwert von 95 %

Zudem wurde von den Versuchspersonen ein großer Unterschied im Bedienkomfort der Tastaturen festgestellt.

Diskussion

Die Messergebnisse und deren statistische Auswertung lassen auf teilweise signifikante Unterschiede der Tastaturen in der Höhe der Schalleistungspegel schließen. Der Schalleistungspegel der lautesten gemessenen Tastatur liegt mehr als 9 dB über dem der leisesten Tastatur. Dies entspricht fast einer Verzehnfachung der abgegebenen Schalleistung sowie einer Verdoppelung des empfundenen Lärms.

Die Lärmemission ist jedoch auch stark von der Schreibkraft und von deren Tagesform abhängig. Diese Unterschiede sind zum Teil deutlich größer als die zwischen den einzelnen Tastaturen.

Durch die Auswahl einer leisen Tastatur kann somit unter Beachtung weiterer Randbedingungen ein Beitrag zur Lärminderung in Büroräumen geleistet werden.

Ausblick

Der Einfluss der Schreibkraft auf die Messungen führt zu der Frage, wie ein objektives Messergebnis sichergestellt werden kann. Im weiteren Verlauf des Projektes sollten deshalb Festlegungen zum Umfang der Messungen sowie zu möglichen Anforderungen an die Schreibkräfte getroffen werden.

Eine Möglichkeit für die Objektivierung des Messergebnisses wäre der Einsatz eines Anschlagroboters. Dabei stellt sich jedoch die Frage, inwieweit die Messungen repräsentativ sind für die von einer Schreibkraft erzeugte Geräuschemission.

Um einen Überblick über den Markt zu erhalten, werden weitere Tastaturen in die Messungen einbezogen. Des Weiteren ist daran gedacht, den Umfang der Messungen auszuweiten und Untersuchungen zur Ergonomie der Tastaturen mit einzubeziehen.