

Akustische Optimierung eines Küchenmixers

Dr.-Ing. Martin Fischer, Dipl.-Phys. Bernhard Kühn,
Prof. Dr.-Ing. Bruno Spessert
Ernst-Abbe-Hochschule Jena

Die in den letzten Jahrzehnten erreichten Fortschritte bei der Entwicklung leiserer Fahrzeuge und Maschinen wurden durch die steigende Anzahl von Lärmquellen (über)kompensiert. Die Lärmbelastung vieler Menschen nahm dadurch nicht ab oder sogar weiter zu; gleichzeitig wird diese Lärmbelastung mit steigenden Ansprüchen an die Lebensqualität immer weniger akzeptiert.

Lärm führt beim Menschen zu emotionalen Verstimmungen (u.a. Unzufriedenheit, Unkonzentriertheit) und zur Beeinflussung des physiologischen Gleichgewichts (u.a. Beeinträchtigung geistiger Leistungsfähigkeit, Schlafstörungen) (1). Dadurch werden die Lebensqualität und die Leistungsfähigkeit nachhaltig reduziert. Vegetative Reizantworten sind ab einer Auslöseschwelle von etwa 65 - 75 dB(A), psychische Reizantworten sind bereits ab etwa 30 - 40 dB(A) festzustellen (2), wobei neben den Pegelwerten auch die Geräuschqualität für die Belästigung relevant ist.

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der maschinenakustischen Optimierung eines Küchenmixers und mit der psychophysiologisch objektivierten Bewertung der erreichten Geräuschreduktion. Küchenmixer sind besonders laute, akustisch unangenehme Küchengeräte; sie werden hinsichtlich der Geräuscentstehung, Geräuschübertragung und Geräuschabstrahlung exemplarisch untersucht. Durch gezielte Geräuschmodifikationsmaßnahmen konnten tonale und breitbandige Pegelmodifikationen realisiert werden. Die Modifikationen wurden hinsichtlich der Pegel und der psychoakustischen Parameter mit dem „Ausgangszustand“ verglichen. Im Anschluss erfolgte eine Beschallung von 20 vergleichbaren Versuchspersonen mit dem „Ausgangsgeräusch“ und zwei der generierten Geräuschvarianten. Die subjektive Wahrnehmung wurde mittels Spontan-EEG erfasst. Anhand der Spontan-EEG-Messdaten wurden Unterschiede der Leistungsdichteverteilung am Kortex in Bezug zu einem entspannten Wachzustand festgestellt. Damit konnte ein Rückschluss auf geeignete und weniger geeignete Geräuschmodifikationsmaßnahmen für die untersuchten

Geräte abgeleitet und ein Beitrag zur objektivierten Geräuschoptimierung geleistet werden.

- (1) van Dijk, F. J., Verbeek, J. H. und de Fries, F. F.
Non-auditory effects of noise in industry. International Archives of Occupational and Environmental Health.
Ausgabe 59, S. 55-62, 1987.
- (2) Griefahn, B.
Arbeitsmedizin
Stuttgart : Ferdinand Enke Verlag, 1996.