

## Ein Schallschutzkonzept für höchste hygienische Ansprüche

Janna Berger<sup>1</sup>, Markus Haab<sup>2</sup>, Helmut V. Fuchs<sup>1</sup>, Peter Rietschel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e.V., 68165 Mannheim, E-Mail: janna.berger@bgn.de; h.v.fuchs@hotmail.de*

<sup>2</sup> *Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gasstätten, 68165 Mannheim, E-Mail: peter.rietschel@bgn.de; markus.haass@bgn.de*

### Lärmschutz in der Lebensmittelindustrie

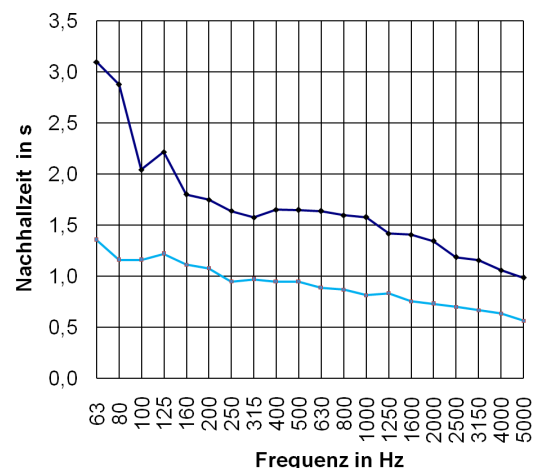
Die EU-Richtlinie 2003/10/EG hat die Anforderungen im betrieblichen Lärmschutz verschärft. Dadurch entstanden neue und weiter ausgedehnte Lärmbereiche in den Produktionsstätten der Nahrungsmittelindustrie. Bereits die alten Grenzwerte (85 bzw. 90 dB(A)) wurden stellenweise überschritten, weil alle konventionellen Schall dämpfenden und dämmenden Materialien und Bauteile, die hier verbreitet geltenden extremen Forderungen der Hygiene, der mechanischen und chemischen Stabilität sowie der Reinigbarkeit nicht erfüllen konnten. Deshalb sind alternative Problemlösungen für die zahlreich betroffenen Betriebe zur Einhaltung der Verordnung [1] und zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen unabdingbar. Aufbauend auf den Erfahrungen mit innovativen, robusten Schallabsorbern (u.a. *Membran-Absorber, Verbundplatten-Resonatoren, Mikroperforierte Absorber*) für ein breites Anwendungsspektrum [2] wird im Rahmen eines mittelfristig angelegten F&E-Projekts der FSA und der BGN ein alternatives Konzept zur Lärminderung an lauten Maschinen und Anlagen entwickelt. Es versucht, die üblichen Maßnahmen an und unter der Decke über den sensiblen Produktionsbereichen durch besser zu reinigende Akustik / Hygiene-Module zu ersetzen, die rundum durch eine metallische Hülle hermetisch verschlossen werden. Ihrem Einsatz in ausgewählten Musterbetrieben müssen scharfe Qualifikationstests bzgl. Hygiene, Reinigung und Haltbarkeit vorausgehen. Zunächst wurden aber Schall dämpfende und abschirmende Maßnahmen, wie sie sich in offenen Bürolandschaften bereits vielfach bewährt haben [2], in der Kantine der BGN – mit geringeren hygienischen Anforderungen, wie sie für Gaststätten gelten – praktisch erprobt.

### Akustische Sanierung der BGN-Kantine

Um den hohen Lärmpegel zu senken und die Verständigung in den Arbeitspausen zu verbessern, kamen in der Kantine der BGN Mannheim innovative Schallabsorber zum Einsatz, siehe **Abbildung 1**. Durch architektonische Vorgaben (viele Fenster, keine „Akustikdecke“ möglich) wurden bei einem Raumvolumen von 677 m<sup>3</sup> nur etwa 100 m<sup>2</sup> Absorptionsfläche in Gestalt von *Breitband-Kompaktabsorbern* [2] installiert. Diese werden bei einer Bautiefe von nur 10 cm sehr raumsparend und teilweise flexibel eingesetzt. Die Nachhallzeit konnte damit im maßgeblichen Frequenzbereich von 63 bis 5000 Hz deutlich gesenkt werden (**Abbildung 2**).

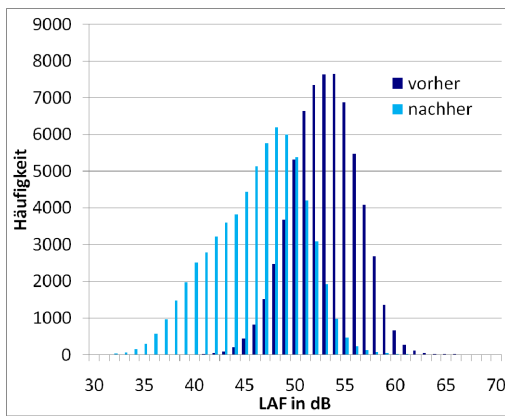


**Abbildung 1:** Breitband-Kompaktabsorber an Wänden und in Stellwänden beruhigen inzwischen die BGN-Kantine als „Startschuss“ für ein ambitioniertes F&E-Projekt



**Abbildung 2:** Die Nachhallzeit in der Kantine der BGN konnte durch die akustische Sanierung breitbandig etwa halbiert werden. Vorher – dunkel; Nachher – hell.

Durch die Senkung der Nachhallzeit und damit die Reduktion der Schalldruckpegel ist nun eine viel bessere Verständigung möglich. Der Lombardeffekt [2] wurde merkbar abgeschwächt und die akustische Behaglichkeit verbesserte sich erheblich. Die Senkung der Schalldruckpegel zeigt sich in Messungen über die gesamte Mittagszeit. In **Abbildung 3** ist die Häufigkeit der gemessenen Schalldruckpegel, normiert auf die Anzahl der anwesenden Personen aufgetragen. Die vorgenommenen Maßnahmen haben eine sichtliche Verschiebung der Verteilung zu geringeren Pegeln hin bewirkt.



**Abbildung 3:** Pegelhäufigkeit während einer Mittagspause vor den Maßnahmen (dunkel) und danach (hell), bezogen auf jeweils die gleiche Anzahl Personen

## Lärmprognose

Bei der Planung und Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen, sowohl zur akustischen Sanierung bereits bestehender als auch begleitend beim Bau neuer Produktionsanlagen, werden Lärmprognosen erstellt. Hierzu wurde in enger Zusammenarbeit mit Wölfel Messsysteme das „Arbeitslärm-Modul“ zum Programm *IMMI 2009* entwickelt. Es erlaubt mit Hilfe der Strahlverfolgung die Modellierung typischer Industriehallen sowie die Prognose und Bewertung unterschiedlicher Lärmschutz-Maßnahmen. Um gute Ergebnisse zu erzielen, müssen mindestens 7 Reflexionen an den verschiedenen Hindernissen auf dem Ausbreitungsweg zwischen der Quelle und dem Aufpunkt berücksichtigt werden. Erste Prognoseberechnungen für die BGN-Kantine brachten gute Übereinstimmung mit den Messungen

## „Hygienic Design“

In der Nahrungsmittelproduktion ist der Hygienestandard sehr hoch. Hygienic Design hat höchste Priorität [3]. Auf Grund internationaler Standards (zum Beispiel International Food Standard, Hazard Analysis and Critical Control Points-Konzept) unterliegen die Betriebe der Nahrungsmittelindustrie immer schärferen Kontrollen und Auflagen. Zu verwendende Materialien und Konstruktionsweisen müssen spezifische Anforderungen erfüllen. Oberflächen müssen korrosionsbeständig, haltbar, reinigungsfähig (evtl. desinfizierbar) sein und dürfen keine Risse, Blasen oder Löcher aufweisen. Als Maß für die Oberflächenrauigkeit dient der Wert  $Ra$  (arithmetischer Mittenrauwert). Für kalt gewalzten Edelstahl ist ein Wert von  $Ra = 0,8 \mu\text{m}$  anzustreben. Verbindungen müssen lückenlos geschweißt oder fest verklebt sein. Flüssigkeiten müssen ungehindert nach außen abfließen können (Gefälle). Innere Ecken, Winkel und Rillen müssen reinigbar sein, um keine Bildung mikrobiologischer Nährböden zu ermöglichen. Toträume und Lücken müssen unter allen Umständen vermieden werden.

Die Entwicklung von Absorbern, die derart hohe Ansprüche erfüllen, rundum geschlossen sind und dennoch breitbandig gut absorbieren, ist eine große Herausforderung. Um etwa

Absorber wie in **Abbildung 1** oder ähnliche, in Systemwänden integrierte Schallabsorber auch in Bereichen mit höheren Hygieneanforderungen einsetzen zu können, müssen Abdeckungen, am besten aus Edelstahl, so angebracht werden, dass eine Kontamination derselben sicher ausgeschlossen werden kann. Zunächst wird der neuartige Hygieneschutz an so genannten *Kanten-Absorbern* (**Abbildung 4**) im Labor untersucht. Diese sind aus dem Studiobau bekannt und könnten in einem zukünftig umfassenderen Lärminderungs-Konzept für eine hierfür sehr hilfreiche Grundbedämpfung des Raumes von seinen Kanten her sorgen.



**Abbildung 4:** An *Kanten-Absorbern*, die sich bereits in Studios und Unterrichtsräumen bewährt haben, soll zunächst die hygienische Aufwertung getestet werden.

## Ausblick

Um den Einsatz der innovativen Absorber weiter voran zu treiben, ist für ausgewählte Musterbetriebe die Erstellung von Lärmkatastern geplant. Auf diese Weise können die akustische Situation in den Betrieben festgehalten und Maßnahmen auf der Basis hygienisch qualifizierter Bauteile gezielt geplant werden. Durch die simulierten Lärmprognosen soll eine effiziente Planung ermöglicht werden.

## Literatur

- [1] Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung) vom 6. März 2007
- [2] Fuchs, H.V.: Schallabsorber und Schalldämpfer. Berlin : Springer, 2010
- [3] ASI - Hygienic Design, Berufgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten.