

# Den Airbag-Knall bändigen

*Zünden und Aufblasen des Airbags erzeugen kurzfristig Lautstärken zwischen 120 und 150 Dezibel. Als ersten Schritt, Gehörschäden der Insassen zu vermeiden, entwickelt die GWP mbH Mess- und Bewertungsmethoden für diese Geräusche.*

Bei der Airbagentwicklung richtet sich das Augenmerk nicht mehr allein auf die Schutzwirkung, sondern auch auf bislang weniger beachtete Begleiterscheinungen wie Gase, Stäube und Geräusche.

Bisher liegen Vereinbarungen der Automobil-Hersteller und Zulieferer über die maximalen Insassenexpositionen durch Gase und Stäube vor, die auch standardisiert erfasst und bewertet werden.

Aus realen Unfällen existieren nur vereinzelte Meldungen über ‚zu laute‘ Airbags – was nicht überrascht, da der Unfall-Lärm bereits ohne die Air-

bag-Geräusche mit etwa 140 Dezibel beträchtliche Werte erreicht.

Dennoch benötigen Airbag-Hersteller und OEMs Geräuschemessungen. Denn dass das menschliche Gehör durch zu großen Lärm Schaden erleiden kann, ist bekannt.

Daher bemüht sich die Branche, Grenzwerte zu finden. Allerdings gestaltet sich deren Ermittlung erheblich komplexer als bei Gasen und Stäuben. Dort lassen sich Grenzwerte relativ einfach angeben und gut überprüfen, da es lediglich um Schadstoffkonzentrationen geht. Diese lassen sich in ‚volume parts per million‘ oder in Milligramm pro Kubikmeter Luft leicht definieren.

Eines der zwei Hauptprobleme bei Messung und Bewertung der Geräuschentwicklungen: Auf die Belastung des Gehörs nehmen die akustischen Eigenschaften des Innenraums und die Position der Ohren, also die Sitzposition, enormen Einfluss.

Daher bereiten modellmäßige Akustik-Messungen mit nur einem pyrotechnischen Gegenstand in einer idealen Kammer – einem reflexionsarmen Raum – erhebliche Schwierigkeiten. Realitätsnäher, aber wesentlich teurer gestalten sich Tests in der realen Karosse.

**Kunstkopf für Labortests: Mit diesem Versuchsaufbau führt die GWP Messungen der Airbag-Geräusche in realen Karossen durch. Bilder: GWP**



## GWP auf einen Blick

**Name:** GWP Gesellschaft für Werkstoffprüfung mbH

**Sitz:** Zorneding b. München

**Gründung:** 1977

**Geschäftsführer:** Prof. Dr. Julius J. Nickl, Dr. Julius A. Nickl jun.

**Mitarbeiter:** neun

**Umsatz 2001:** eine Mio. Euro

**Umsatzanteil Automobil:** etwa 50 Prozent

**Dienstleistungen:** Process & Product Engineering für Werkstoffe, Gaslabor, Oberflächen, Verfahren

Die zweite große Schwierigkeit liegt in der Bewertung der gemessenen Lärmwerte. Denn die Empfindlichkeit des Gehörs schwankt in Abhängigkeit der Frequenz. Zudem besitzt das Gehör eine Art ‚Schutzschaltung‘, den so genannten Stapedius-Reflex: Durch Kontraktion eines Muskels – die allerdings einige Millisekunden erfordert – reduziert sich die Empfindlichkeit drastisch.

Die deutsche Automobil-Industrie bemüht sich nun um eindeutige und allgemein gültige Mess- und Bewertungsmethoden, die Airbag-Hersteller und OEMs binden sollen.

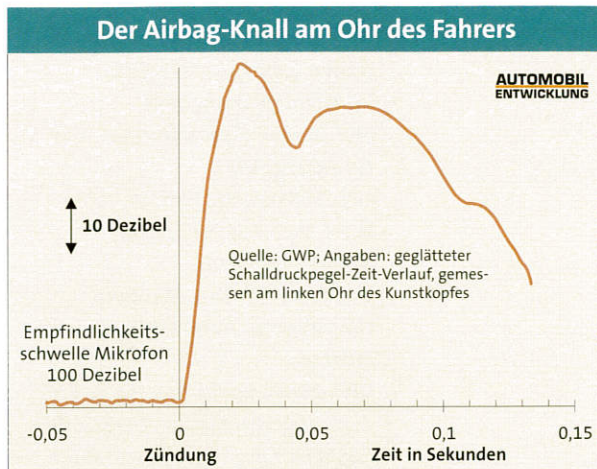
Um bereits jetzt Airbag-Entwicklern Daten zur Akustik zur Verfügung stellen zu können, entwickelte die GWP Gesellschaft für Werkstoffprüfung mbH, Zorneding, einen Standardaufbau zur Prüfung von Airbags, Gurststraffern und weiterer pyrotechnischer Artikel. Zur Auswertung kommt das ‚human ear model‘ zum Einsatz, das die US-Armee zur Bewertung von Geschützlärm nutzt.

Den reproduzierbaren Versuchsaufbau installierte die GWP in einer reflexionsarmen Kabine ohne parallele Wände. Dort befinden sich ein Kunstkopf mit eingebauten Mikrofonen, die speziell für hohe Schalldruck-Pegel ausgelegt sind, und – in einer definierten Position zum Kopf – die Pyrotechnik. Zur schnellen Datenerfassung kommt eine spezielle Akustik-Software zum Einsatz.

Damit können Airbag-Entwickler schon vor dem Vorliegen der Richtlinie die Akustik ihrer Airbags aufgrund einer fundierten Methode bewerten.

Über die reine Geräusch-Messung hinaus prüft die GWP momentan





AE-Autor Dr. Julius A. Nickl, Geschäftsführer und Leiter FuE, GWP Gesellschaft für Werkstoffprüfung mbH, Zorneding bei München: „Dank der neuen Messmethode kann die GWP künftig alle vom Airbag ausgehenden Insassen-Expositionen erfassen und bewerten: Stäube, Gase und Geräusche.“



Typisches Messergebnis bei Aktivierung der Rückhaltesysteme: Die Kurve zeigt die von Fahrer- und Beifahrer-Airbag sowie den Gurtstraffern erzeugten Schalldrücke am linken Ohr des Kunstkopfes auf dem Fahrersitz.

technische Möglichkeiten, um künftig auch die lautesten Schallquellen orten zu können. Dafür kommt eine ‚Mikrofon-Linse‘ zum Einsatz. Dabei handelt es sich um 30 in einem Feld angeordnete Mikrofone. Aufgrund der unterschiedlichen Laufzeiten des Schalls zu den Mikrofonen lässt sich die Geräusch-Quelle lokalisieren.

Auf dieser Basis kann der Airbag-Entwickler künftig gezielt etwa Ausström-Öffnungen, Kanten und Grate – als Quelle von Pfeifgeräuschen –

oder die Bagfaltung in Bezug auf Geräuschentwicklung optimieren. Dabei führt die GWP Messungen im Fahrzeug realitätsnah, aber ohne Crash durch.

Das ‚human ear model‘ zur Lärm-Bewertung beruht – mangels besserer Modelle – darauf, die Gesamtempfindlichkeit des Gehörs auf die Eigenschaften der einzelnen Elemente vom Außenohr über Trommelfell und Knöchelchen bis zu den Nerven herunterzuberechnen. Auf die Einzel-

‚Bauteile‘ kommt dabei eine Theorie zur Materialermüdung zum Einsatz.

Als Ergebnis ergibt sich eine in ‚auditory hazard units‘ angegebene Maximalbelastung, bis zu der üblicherweise keine Gehörschäden auftreten. Damit hat man die komplexe Airbag-Akustik auf eine gut vergleichbare Größe zurückgeführt.

Diese von der GWP gewählte Vorgehensweise dürfte einem künftigen Industrie-Standard bereits recht nahe kommen.

Dieser Sonderdruck wird Ihnen überreicht durch:

GWP Gesellschaft für  
Werkstoffprüfung mbH  
Georg-Wimmer-Ring 25

85604 Zorneding/Pörling bei München

Tel. 0 81 06/99 41 10  
Fax 0 81 06/99 41 11

eMail: [info@gwponline.de](mailto:info@gwponline.de)  
Internet: [www.gwponline.de](http://www.gwponline.de)  
[www.tech-know.de](http://www.tech-know.de)

