



Mitteilungen 02 - 2005

Prüfprozesse optimal gestalten

Teil 1: Messposition

Geräusch- und Schwingungsprüfung zur Qualitätssicherung

Produkte prüfen heißt, sie hinsichtlich ihrer Konformität mit den vorausgesetzten und festgelegten Qualitätsanforderungen zu bewerten. Wenn die Absprachen mit dem Kunden soweit gediehen sind, dass für Geräusche vereinbarte Forderungen bestehen, die über ein allgemeines „Geräusch darf im Betrieb nicht auffällig sein“ hinausgehen und z.B. erlaubte (Band-)Pegel bei definierten Betriebszuständen festlegen, stellt sich die Frage wie der Prüfprozess aussehen kann.

Die einfachste Lösung, das Produkt zu betreiben und „irgendwie“ zu messen ist vergleichbar mit einem Lotteriespiel. Das kann gut gehen, in der Regel tut es das nicht.

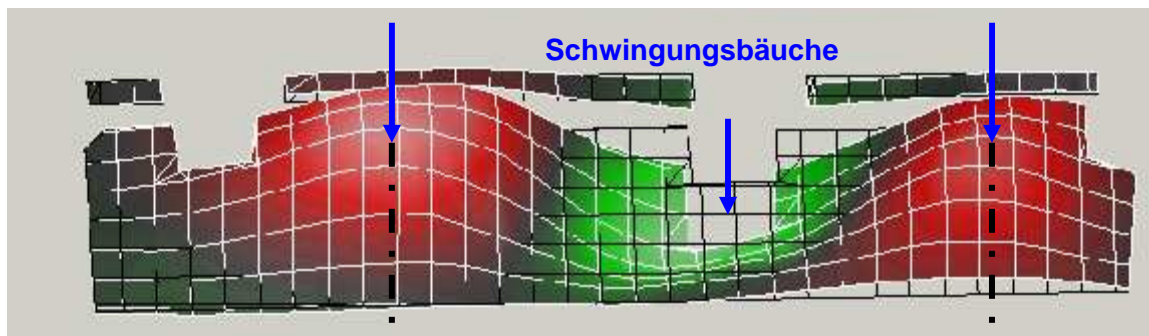


Abbildung 1: Schwingform des Gehäusedeckels bei der dritten Eigenschwingung

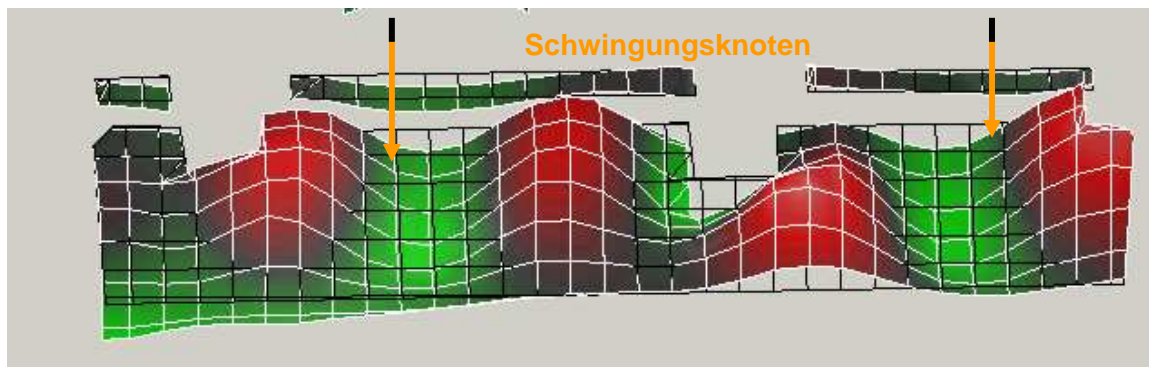


Abbildung 2: Schwingform des Gehäusedeckels bei der siebten Eigenschwingung

Womit wird gemessen?

Wenn wir die Geräusche von Produkten beurteilen wollen, müssen wir messen. Nahe-liegend ist zunächst die Verwendung eines Mikrofons zur Luftschallerfassung – schließlich hören wir genau den. In der Fertigungsumgebung ist allerdings die Messung von Luftschall zwar möglich, jedoch kann kaum differenziert werden, ob der gemessene Luftschall vom zu prüfenden Produkt verursacht wurde, oder vom vorbeifahrenden Gabelstapler, bzw. einem Radio das in Hörweite spielt. Umfangreiche Schalldämmmaßnahmen für eine Luftschallprüfstation sind oft sehr teuer, so dass Luftschallmessung nur selten in der Serienprüfung eingesetzt wird. Ausnahmen im Bereich der Resonanzprüfung z.B. zur Rissdetektion bei „gut klingenden“ Produkten bestätigen diese Regel.

Mitteilungen 02 - 2005

In der Geräuschprüfung wird aus diesem Grund in den meisten Fällen Körperschallsensorik eingesetzt. Hier gibt es zwei verbreitete Messprinzipien: Beschleunigungsaufnehmer mit piezobasierten Sensoren und Schwingungsschnelle messende optische Verfahren (Doppler-Laser-Vibrometrie). Beide Systeme haben den Nachteil, dass sie Schwingungen von Körpern nur lokal erfassen und nur bedingt eine Aussage zulassen, inwieweit die lokale Schwingung zur Geräuschwahrnehmung beiträgt. So kann an einer kleinen weichen Lasche durchaus eine sehr große Schwingamplitude, bzw. Schwingbeschleunigung gemessen werden, die aber aufgrund zu geringer Abstrahlfläche im Luftschall nicht hörbar ist (z.B. sagt die Schwingung der Antenne nichts über die Geräuschabstrahlung von Kraftfahrzeugen). Dagegen kann eine gut hörbare Geräuschkomponente mittels Körperschall nicht gemessen werden, wenn der Sensor die Schwingung in einem Schwingungsknoten misst.

Voraussetzung für die erfolgreiche Messung mit Körperschallsensorik ist deshalb das Wissen um die Schwingeeigenschaften (die Lage von Schwingungsbäuchen und Schwingungsknoten) des Produkts. Dieses Wissen macht eine Auswahl geeigneter Messpunkte erst möglich.

Wie finden wir geeignete Messpunkte?

Es gibt zwei Ansätze, die eine Auswahl geeigneter Messpunkte ermöglichen. Wir können anhand von FEM-Rechnungen das theoretische Schwingverhalten von Körpern simulieren, graphisch darstellen und auswerten. Das Simulationsergebnis stimmt genau dann mit der Wirklichkeit überein, wenn Materialeigenschaften und Geometrien des Produkts eng toleriert und genau bestimmbar sind.

Wir können uns weiterhin die Möglichkeiten der Laser-Scanning-Verfahren zunutze machen, um an realen Mustern Schwingformen und Resonanzen zu bestimmen. (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2)

Ein günstiger Messpunkt hat in akustisch kritischen Frequenzbereichen keine Schwingungsknoten, so dass die wesentlichen Schwingungsanteile vom Sensor in diesem Punkt erfasst werden können.

Unser Angebot

In unseren Projekten unterstützen wir unsere Kunden bei der Untersuchung der Machbarkeit, bei Planung, Realisierung und Optimierung sowie bei der Validierung von Prozessen zur Produkt- und Materialprüfung. Wir begleiten und beraten im Gespräch mit Endkunden und Lieferanten bei der Suche nach der besten Lösung.

Nehmen Sie unverbindlich mit uns Kontakt auf! Rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns.

DGAQS-Tag 2005

Die Deutsche Gesellschaft für Akustische Qualitätsprüfung veranstaltet am 18.10.2005 unter dem Thema „**Geräusche und Schwingungen reduzieren und optimieren**“ ihren



DGAQS-Tag 2005. In den Fachvorträgen werden u.a. die Ergebnisse der Workshop-Reihe „Fokus Akustik“ präsentiert. In dieser Workshopreihe haben Fachleute eine breite Palette von Produkten begutachtet, analysiert und die Möglichkeiten der Fehlererkennung und Produktoptimierung diskutiert. Neben den Fachvorträgen über Trends und Neuigkeiten akustischer Verfahren und Methoden bietet dieser Tag auch die Gelegenheit zum

Erfahrungsaustausch zwischen den Anwendern aus unterschiedlichen Bereichen der Industrie. Wir freuen uns mit Ihnen auf eine spannende Veranstaltung.

Seminare bei der md-pro-GmbH

Neben unserer Beteiligung an der Veranstaltungsreihe „Fokus Akustik“ der DGAQS bieten wir weiterhin in Zusammenarbeit mit der DGAQS-Akademie unsere Seminare

„**Akustische Qualitätsprüfung – Verfahren und Anwendungen**“ sowie

„**Messunsicherheit – Prüfmittelverwendbarkeit und Prüfprozesseignung**“ an.

Beide Veranstaltungen finden in unseren Räumen in Karlsruhe statt. Sollte sich in Ihrer Firma ein größerer Teilnehmerkreis finden kommen wir auch gerne zu Ihnen. In diesem Fall werden wir Ihnen ein „maßgeschneidertes“ Programm und Angebot erstellen.

Setzen Sie sich unverbindlich mit uns in Verbindung, rufen Sie uns an oder nutzen sie die beigegefügte Faxantwort.

„Akustische Qualitätsprüfung – Verfahren und Anwendungen“

Produkte, die während der Benutzung Schwingungen oder Geräusche erzeugen, müssen leise und angenehm klingen und dürfen keine störenden Schwingungen abstrahlen. Bei vielen Produkten lässt sich aus dem Geräusch die Funktionsfähigkeit beurteilen. Geräusche und Klänge geben zudem Aufschluss, ob ein Produkt fehlerfrei ist. Die Schwingungs- und Geräuschprüfung oder die Resonanz- und Klanganalyse sind bewährte Methoden zum Nachweis der Erfüllung von Qualitätsforderungen.

Dieses 2-tägige Basisseminar richtet sich besonders an die Mitarbeiter der Entwicklungsabteilungen sowie der Prüf- und Qualitätsabteilungen, die sich in das Fachgebiet der akustischen Qualitätssicherung einarbeiten oder ihr Wissen über Verfahren zur Schwingungs- und Geräuschprüfung vertiefen wollen.

Der nächste Termin im November 2005 wird nach Absprache mit den Teilnehmern festgelegt. Einen ersten Überblick über die Seminarinhalte finden Sie unter <http://www.md-pro.de/depot/schulungen>

„Messunsicherheit - Prüfmittelverwendbarkeit und Prüfprozesseignung“

Jeder Messprozess hat eine Messunsicherheit. Wie groß diese allerdings ist, hängt von der Qualität der Mess- und Prüfmittel und den Einflüssen ab, die auf die Messung wirken. Um sichere Qualitätsurteile treffen zu können, muss die Messunsicherheit berücksichtigt und die Toleranz um die Messunsicherheit eingengt werden.

In unserem zweitägigen Seminar „Messunsicherheit - Prüfmittelverwendbarkeit und Prüfprozesseignung“ führen wir Sie umfassend in die Thematik der Messunsicherheit ein. An Hand von praktischen Beispielen trainieren mit Ihnen speziell die Methoden und Verfahren zur Bestimmung der Messunsicherheit sowie zum Nachweis der Prüfmittelverwendbarkeit und Prüfprozesseignung.

Der nächste Termin im November 2005 wird nach Absprache mit den Teilnehmern festgelegt. Einen ersten Überblick über die Seminarinhalte finden Sie unter <http://www.md-pro.de/depot/schulungen>