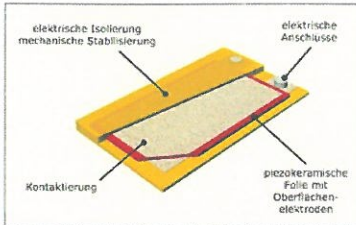


Forschung und Entwicklung

Adaptronik – eine Perspektive für Zukunftsmärkte

28.03.2007 | Redakteur: [Dietmar Kuhn](#)

Adaptronische Teilkomponenten im industriellen Maßstab als piezokeramische Wandler mit 200 bis 500 µm dünnen Platten; zu sehen auf der Hannover-Messe 2007. Bilder: Invent

Adaptronik ist ein Kunstwort, das sich aus „Adaption“ und „Elektronik“ zusammensetzt. Der Begriff „Adaptronik“ beschreibt allgemein eine Technologie, mit der es möglich ist, Strukturen aktiv auf Veränderungen reagieren zu lassen. Dahinter verbirgt sich eine Zukunftstechnik, die in vielen Projekten bereits das Stadium von prototypischen Demonstratoren, aber nur selten der Serie erreicht hat.

Ein Beispiel für eine Fertigung adaptronischer Teilkomponenten im industriellen Maßstab sind piezokeramische Wandler, wie sie die Invent GmbH in Braunschweig herstellt. Die nur 200 bis 500 Mikrometer dünnen piezokeramischen Platten werden durch eine Kombination mit duktilen Polymerwerkstoffen stabilisiert und elektrisch isoliert. Kombiniert man die Module mit einem Regelkreis, so können Schwingungen und Lärm wirkungsvoll reduziert und Konturen bis in den Nanometerbereich kontrolliert werden.

Anwendung finden derartige adaptronische Lösungen beispielsweise bei dünnwandigen Strukturen aus Blech, die starken Schwingungen ausgesetzt sind. Das kann ebenso das Dach eines PKW wie die Seitenwand einer Waschmaschine sein. Die piezokeramischen Wandler können an geeigneter Stelle auf das Blechfeld geklebt und über einen Regler angesteuert werden. Dort wirken sie wie Muskeln, die sich verkürzen und verlängern, um Vibrationen aktiv zu mindern. Die Schwingungsamplituden werden reduziert, die Lärmabstrahlung wird minimiert. Die gekapselten Wandler mit dem Marknamen Dura-Act sind eines der Exponate auf den Adaptronik-Ständen in Halle 2, Research & Technology, auf der Hannover-Messe 2007.

Ebenfalls dort zu sehen sind aktive Komponenten für einen Labortisch, auf dem schwingungssensitive Messungen, und seien es nur Feinwägungen, exakt durchgeführt werden können. Hier kommt ein Inertialmassenerreger zum Einsatz, der mit Piezobiegewandlermodulen arbeitet, die elastisches Feder- und Aktorelement in einem sind. Biegeelemente zeichnen sich durch ihre sehr hohe Steifigkeit in horizontaler Richtung aus, womit eine zusätzliche vertikale Führung der schwingenden Masse überflüssig wird. Mittels dieser Module kann der Inertialmassenerreger den Störvibrationen von Labortischen entgegenwirken.

In beiden Fällen geht es um die System-optimale Verknüpfung von Sensoren und Aktuatoren auf der Basis von neuen Funktionswerkstoffen. „Diese neuartigen Struktursysteme können auf äußere Veränderungen selbstoptimierend reagieren, bevor beispielsweise störende Verformungen auftreten. Es wird unter anderem möglich, Schwingungen und damit häufig verbundene Körperschallprobleme unmittelbar am Ort ihrer Entstehung zu unterbinden“, erklärt Prof. Dr. Holger Hanselka vom Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt. Im Gegensatz zu klassischen Lösungsansätzen mit Hilfe von speziellen Federungen, hydraulisch-pneumatischen Dämpfern oder Dämpfungsmaterialien sind adaptive Komponenten integraler Bestandteil der Struktur selbst. Sie übernehmen damit gleichzeitig tragende Funktionen.