NEUE MÖGLICHKEITEN DURCH HYBRIDE INTELLIGENTE KONSTRUKTIONSELEMENTE (HIKE) > > > > > > > > > > > > > > > > >

Vom Tragwerk zur adaptiven Motorhaube

Starker Wind oder große Schneelasten können dazu führen, dass Tragwerke wie beispielsweise Dachstützen versagen und einstürzen. Wissenschaftler der Institute für Fördertechnik und Logistik, für Konstruktionstechnik und Technisches Design, für Textil- und Verfahrenstechnik, für Flugzeugbau, für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren sowie für Umformtechnik entwickeln ein Schalentragwerk, das sich selbständig an sich verändernde äußere Bedingungen anpassen kann. Möglich wird dies auf der Basis neuartiger hybrider intelligenter Konstruktionselementen (HIKE).

Die intelligenten Konstruktionselemente (beispielsweise Welle, Hebel, Zug- oder Flächenelement) werden mit integrierten Sensoren, Aktoren und Steuerungselementen ausgestattet und bestehen aus leichten, verschleißfesten Werkstoffen. In den kommenden drei Jahren wollen die Stuttgarter Wissenschaftler sechs neuartige HIKE (Membranhüllen, adaptive Hüllelemente, Kachelhüllelemente, steife Krafteinleitungselemente, hybride Seilelemente, Auflager- und Hebelarmelemente) zu einem adaptiven Schalentragwerk von fünf mal fünf Metern zusammenbauen. Dieser Großdemonstrator soll die vielfältigen Funktionen der neuen HIKE kombinieren. Das adaptive Schalenelement ist lichtdurchlässig und im Vergleich zu heutigen Tragwerken extrem leicht. Wenn sich die äußeren Belastungen wie Windkraft, Windrichtung oder Schneelasten verändern, soll es selbstständig und adaptiv Spannungskonzentrationen abbauen und damit ein Versagen verhindern.

In einem zweiten Schritt will die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit 1,858 Millionen Euro unterstützte Forschergruppe aus den intelligenten Elementen Maschinenkonstruktionen entwickeln, die sich automatisch an die Umgebungsbedingungen anpassen. Damit soll gezeigt werden, dass die HIKE-Konstruktionselemente in allen Ingenieurdisziplinen angewendet werden können. Gedacht ist beispielsweise an eine hybride Motorhaube, die in Kombination mit bereits existierenden so genannten aktiven Motorhauben bei einem Aufprall Menschen vor schweren Schäden schützen könnte: Bei reinen aktiven Motorhauben melden zusätzliche Sensoren den Aufprall an ein elektronisches Steuergerät, das über spezielle Hebelkonstruktionen die Motorhaube im hinteren Bereich hebt. So wird ein schützender Raum zwischen Unfallopfer und den harten Motorteilen darunter erzeugt. Eine intelligente hybride Motorhaube hätte zusätzlich den Vorteil, dass sie auf den Aufprall mit einer speziellen Verformung reagiert. Aufgrund neuer Materialien soll die Motorhaube selbstständig an den notwendigen Stellen erweichen oder erhärten, um damit Verletzungen der Person bestmöglich zu verhindern. Weitere Demonstratoren sollen auf den Feldern der Welle-Nabe-Verbindungen und der Maschinenabdeckungen entwickelt werden.

Das Schalentragwerk aus intelligenten hybriden Konstruktionselementen passt sich selbstständig an Umwelteinflüsse an. (Grafik: Institut)

Fachleute versprechen sich von den HIKE-Elementen eine Verkürzung des gesamten Konstruktionsprozesses von Maschinen für die Sparten Maschinenbau, Elektrotechnik, Steuerungs- sowie Regelungstechnik. „In sechs Jahren hat die Forschergruppe eine völlig neue Klasse hybrider intelligenter Konstruktionselemente inklusive einer spezifischen Konstruktions- und Berechnungsmethodik entwickelt und damit eine neue Stufe der Systemintegration erreicht“, erwartet Gruppensprecher Prof. Karl-Heinz Wehking. *uk*

KONTAKT

Prof. Karl-Heinz Wehking
Instituts für Fördertechnik und Logistik
Tel. 0711/685-83770
e-mail: wehking@ift.uni-stuttgart.de