

electric eel

Die Signale des Zitteraals: Piezoelektrische Energiegewinnung an einem HighTech-Fahrrad

FH München, Fachbereich Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik

Im Fachbereich Maschinenbau, Fahrzeugtechnik und Flugzeugtechnik der FH München arbeiten Studenten an einer innovativen Fahrrad-Vision. Beim Projekt „Electric Eel“ wird der Leichtbauwerkstoff Carbon mit piezoelektronischer Keramik aus dem Bereich der intelligenten Werkstoffe kombiniert. Durch Schwingungen im Fahrradrahmen entstehen aufgrund mechanischer Verformungen elektrische Ladungsverschiebungen (piezoelektrischer Effekt).

Die so erzeugte elektrische Energie kann ohne zusätzliche Stromquellen für verschiedene Anwendungen genutzt werden. Das Prinzip ähnelt dem eines Zitteraals (electric eel), der durch elektrische Organe Stromstöße aussendet.

Zwei Untersuchungsthemen

1. Über eine CFK-Hinterradschwinge mit Piezokeramik sollen die durch Bodennebenheiten erzeugten elektrischen Signale den Dämpfer im Fahrwerk von Fully-Hinterbauten steuern.
2. Im Vorbau wird ein System zum Überwachen der Belastungen auf Gabel und Lenker untersucht. Hierzu werden die Signale der Piezomodule genutzt, um Überlasten zu registrieren. Warnlichter am Lenker zeigen z. B. an, wenn das Fahrrad inspiziert werden muss.

„Die Bedeutung von Lastmonitoringsystemen in vielen Bereichen des Maschinen- und Fahrzeugbaus vor dem Hintergrund von Sicherheits- und Gewährleistungsaspekten, sowie der Optimierung von Wartungszyklen wird stark zunehmen.“

Je nach Anwendung bieten sich unterschiedliche Sensoren an. Während derzeit Untersuchungen mit DMS für Anwendungen im Maschinenbau durchgeführt werden, steht für das Fahrrad die Nutzung des piezoelektrischen Effekts im Vordergrund, um auf schwergewichtige Batterien zu verzichten.“

Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff, Leiter des Projekts, FH München

Verformungen bestimmen die Platzierung

Vor dem Aufbringen der Piezomodule misst man die Verformungen der Bauteile bei verschiedenen Belastungen (Sprung, Wiegetritt, Bremsen) mit Linear-DMS und DMS-Rosetten. Dazu werden die Carbonteile vorsichtig mit Nassschleifpapier Körnung 220 angeschlif-

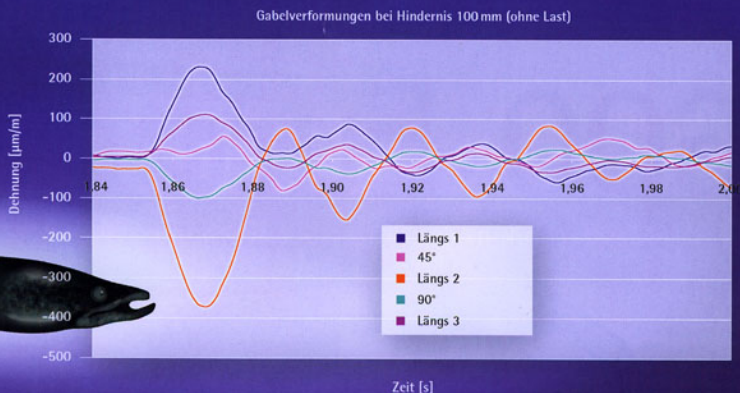


Abb. 1: Messung der Verformungen mit DMS an der CFK-Gabel mit aufgeklebtem Piezofasermes-
 sensor



Abb. 2, links:

Zum optimalen Anordnen der PZT-Module werden die Verformungen der CFK-Gabel in verschiedenen Belastungssituationen gemessen

Abb. 2, rechts:

Studenten beim Aufbau des Prüfstandes: Mit dem induktiven Wegaufnehmer WA mit einem Nennmessweg von 100 mm wird die Einfederung gemessen

fen bis erste Kohlenstofffasern an die Oberfläche treten und die DMS dann mit kalthärtendem Klebstoff Z70 installiert. Das Aufzeichnen der Verformungen an der Gabel und am Lenker erfolgt mit Hilfe von zwei Spider8-Messverstärkern und der Software catman®.

Der Prüfstand

Zur Entwicklung des Fahrwerks planen Studenten einen Rollenprüfstand, der es erlaubt, die Ansteuerung des Dämpferventils zu untersuchen. Hierzu wird die Verformung der CFK-Hinterradschwinge, der Weg beim Einfedern und das piezoelektrische Signal gemessen. Auch hier werden DMS, Wegaufnehmer, Kraftaufnehmer und Messverstärker sowie die Software von HBM eingesetzt.

Abb. 4:
 High-Tech-Fahrrad „electric eel“:
 Das Projekt wird durch viele nam-
 hafte Firmen unterstützt

Das Fahrwerk des „electric eel“ ...

...ist ein komplexes, mechatronisches System, das keine fremden Stromquellen benötigen soll. Der Aufbau des Rollenprüfstandes ist Voraussetzung, um das Zusammenwirken zwischen Einfederung, Ventilschaltung und Dämpfungswirkung fundiert untersuchen zu können.

Mehr unter www.fh-muenchen.de ■

