

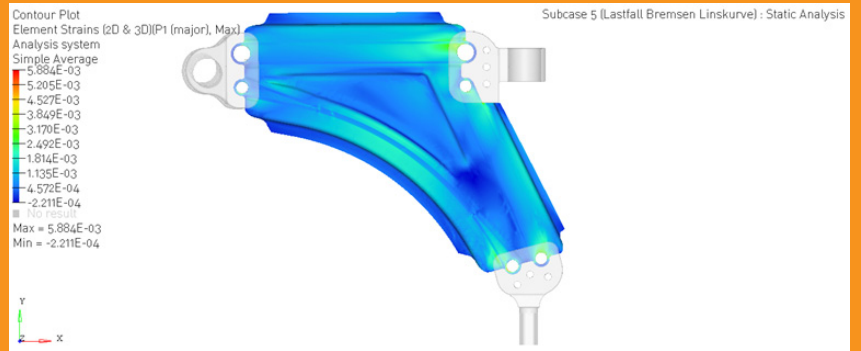


Fraunhofer ADAPTRONIK

FRAUNHOFER-ALLIANZ ADAPTRONIK



1



2

- 1 Prototyp des Querlenkers aus faserverstärktem Kunststoff entwickelt am Fraunhofer LBF
- 2 Hauptdehnungen beim Lastfall Bremsen und Linkskurve

LEICHTBAU QUERLENKER MIT INTEGRIERTEN PIEZOWANDLERN ZUR SCHWINGUNGSMINDERUNG

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Andreas Büter
Telefon +49 6151 705-277
andreas.bueter@lbf.fraunhofer.de

www.lbf.fraunhofer.de

Funktionsintegrierter Leichtbauquerlenker

Das Fraunhofer LBF hat einen funktionsintegrierten Leichtbauquerlenker für ein Mittelklassefahrzeug entwickelt. Der Leichtbauquerlenker ist nicht nur 35% leichter als derzeit eingesetzte Querlenker aus Stahl, sondern besitzt auch integrierte Funktionen wie eine lokale Zustandsüberwachung der Struktur und integrierte Piezomodule zur Schwingungstilgung.

Zustandsüberwachung

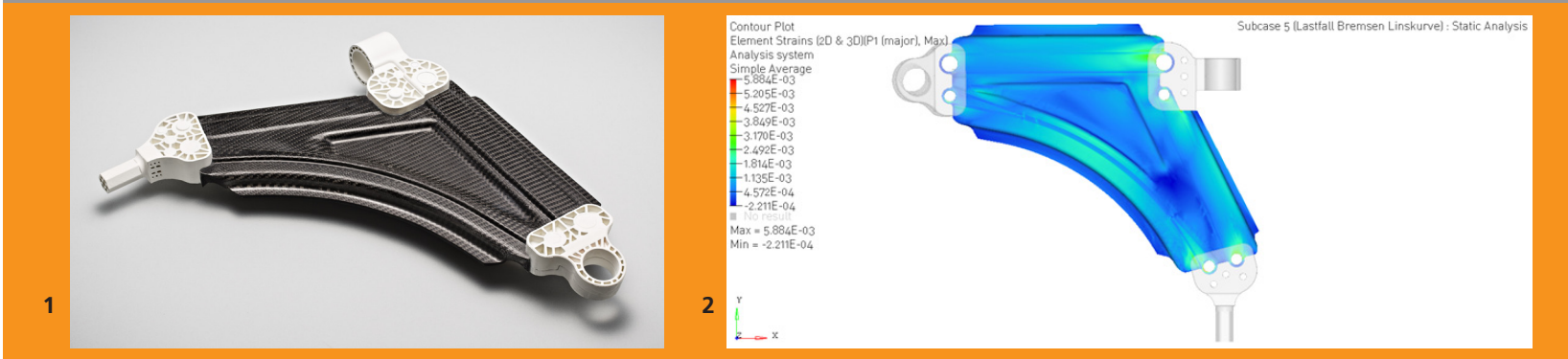
In den Lagenaufbau aus Faserverbund sind an zu überwachenden Positionen faseroptische Sensoren integriert, welche die lokale Dehnung messen. Somit können auftretende Schädigungen der Struktur und Verschleiß durch die äußere Belastung dem Fahrer angezeigt werden. Dadurch werden

Wartungsintervalle verschleißgerecht durchgeführt und die Sicherheit erhöht.

Integriertes Piezomodul

In den Querlenker ist auch eine semi-aktive Schwingungsminderung integriert. Hierzu werden Piezokeramiken mit passiven elektrischen Bauelementen beschaltet (Shunt Damping), was den Verzicht auf weitere Regelkreise und Sensorik ermöglicht. Wesentlich für die Wirksamkeit dieser Systeme ist eine optimale elektromechanische Ankopplung der Piezoelemente. Hierzu wurde eine Entwurfsmethode entwickelt und anhand des Querlenkers validiert, welche die Faserverbundstruktur zusammen mit dem zu integrierenden Piezoelement optimiert. So wird der Entwurf einer Struktur mit hoher Steifigkeit, geringer Gesamtmasse und gleichzeitig guter Schwingungsminderung ermöglicht.





- 1 Prototype of the control arm made of fiber-reinforced plastic developed at the Fraunhofer LBF
- 2 Principal strain in the load case braking and left turn

LIGHTWEIGHT CONTROL ARM WITH INTEGRATED PIEZOCERAMICS FOR VIBRATION CONTROL

Fraunhofer Institute for Structural Durability and System Reliability LBF

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Contact

Prof. Dr.-Ing. Andreas Büter
Phone +49 6151 705-277
andreas.bueter@lbf.fraunhofer.de

www.lbf.fraunhofer.de

The reduction of unwanted noise and vibrations in vehicles is often a design requirement related to the comfort of passengers. However, classical countermeasures are usually associated with additional weight. In an automotive suspension, the control arm is a major transfer path for small vibrations induced e.g. by the road roughness, resulting in decreased NVH comfort inside the car. The goal of this research project was to develop a smart control arm that is lightweight, that meets the stiffness requirements and that presents enhanced structural damping without excessive additional weight. It has been especially designed with lightweight composite materials and with integrated piezoceramic transducers capable of absorbing mechanical vibrations through a semi-active shunt damping.

Different methods of integration of the piezoceramic transducers have been evaluated, using both glass and carbon fiber-reinforced laminates. In contrast to surface-bonded transducers, embedded piezoceramics inside the laminate are protected from the external environment and provide direct coupling to the structure. In shunt damping applications,

this coupling is the driving parameter for performance. Within this project, a novel fiber-reinforced piezoelectric module has been developed in order to allow a more realistic functional integration. The transducers are housed in a separate module and mounted to the surface of the control arm. This is the basis for the further improvement of the design of the control arm with integrated semi-active damping.

A novel strategy to deal with the application of shunted piezoceramics in lightweight composite structures for vibration attenuation has been established. For the first time, the mechanical structure, the integrated piezoceramics and the electronics of the shunt have been simultaneously designed. Taking into account several input variables from all sub-systems, it is possible to meet all technical requirements in an optimal way. By substituting passive structural mass by active material, the overall structural weight can be potentially reduced and the coupling maximized. This means that high vibration attenuation and high mass savings can be simultaneously attained.



Fraunhofer
LBF



ENLIGHT