

## Entwicklung und Umsetzung eines Prüfstandes zur multiaxialen, mechanischen Charakterisierung von Elastomeren

Die Angst&#43;Pfister AG (A&#43;P) entwickelt, produziert und vertreibt Hochleistungskomponenten in den Bereichen Dichtungstechnik und Antivibrationstechnik. Ein wichtiges Hilfsmittel in der Entwicklung vieler dieser Komponenten ist die Anwendung der Finite Elemente Methode (FEM). Damit Bauteile auf Elastomerbasis in einer FE-Analyse untersucht werden können, werden die Parameter spezifischer Materialmodelle benötigt.

Für A&#43;P wird ein Prüfstand entwickelt, welcher sämtliche relevanten Versuche durchführen kann. Unter anderem geht es um die Lastfälle Uniaxial Tension, Biaxial Tension und Planar Tension bei statischer und dynamischer Belastung. In dieser Arbeit wird das Konzept eines Multiaxialprüfstandes (MAPS) erarbeitet. Der Prüfstand soll aus mehreren, horizontal angeordneten linearen Antrieben bestehen, welche um die in der Mitte liegende Probe angeordnet sind. An den Enden der Aktuatoren sind Klemmen angebracht, wodurch die Probe mit den einzelnen Aktuatoren verbunden wird. Somit kann durch Ziehen an der Probe ein bestimmter Lastfall erzeugt werden. Mithilfe des in der PA erstellten Funktionsmusters (FUMU), bestehend aus einem einzelnen Aktuator, können während der Programmierungsphase bereits erste Tests durchgeführt werden. Auf der Basis mehrerer FE-Analysen wird der in der PA geplante Aufbau des Prüfstandes bezüglich der Steifigkeit optimiert.

Parallel zur Beschaffung der Komponenten wird der Prüfstand programmiert. Die erarbeiteten Programmblöcke werden in der Programmiersprache Structured Text umgesetzt, welche typischerweise bei der Verwendung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) eingesetzt wird. Parallel zur Programmierung wird ein Userinterface erstellt, welches dem Benutzer die Bedienung des Prüfstandes ermöglicht. Zur Ermittlung der benötigten Spannungs-Dehnungs-Daten wird eine High-Speed Kamera verwendet. Die Verarbeitung der Bilddaten wird in einem Python-Skript umgesetzt.

Zum Schluss wird ein Uniaxial Tension Test durchgeführt und mit Daten, welche von A&#43;P zur Verfügung gestellt werden, verglichen. Dieser soll die Funktion des Programmes und die Genauigkeit der relevanten Komponenten (High-Speed Kamera und Kraftsensor) verifizieren.

Die Resultate und der Prüfstand selbst sollen als Basis für zukünftige Projektarbeiten fungieren und weiterentwickelt werden. Der Prüfstand erfüllt die meisten der definierten Anforderungen und bildet den bestmöglichen Kompromiss bezüglich des verfügbaren Budgets.



Diplomierende  
Joel Siegert  
Christian Wettstein

Dozierende  
Barbara Röhrnbauer  
Roland Büchi



Testen der Messdatenerfassung mithilfe eines Uniaxialen Zugversuchs am Funktionsmuster