

## VERBESSERUNG VON STEUERKETTENTRIEBEN IN HINBLICK AUF REIBUNG UND AKUSTIK

Kettentriebe werden in Antriebssträngen zur kinematischen Kopplung der Nocken-, Kurbel- und Ausgleichswelle mit den Nebenaggregaten eingesetzt. Gründe für den Einsatz von Kettentrieben sind ihre Fähigkeit zur Übertragung hoher Lasten, ein guter Wirkungsgrad, geringer Bauraum, hohe Flexibilität bei der geometrischen Gestaltung der Trumtrajektorie, lange Lebensdauer und weitgehende Wartungsfreiheit. Allerdings führen die höheren Produktionskosten und die verbesserte Wertigkeit des Produkts auch zu besonderen Erwartungen hinsichtlich des technischen Reifegrads und des Komforts.

Der technische Reifegrad spiegelt sich unter anderem in der Energieeffizienz wider, die sich neben der Fähigkeit zur Übertragung hoher Lasten vor allem in möglichst geringen Reibungsverlusten

zeigt. Dies geht einher mit immer strengeren Richtlinien zur Reduktion des Schadstoffausstoßes.

Der andere genannte Aspekt des Komforts zeigt sich in der Wahrnehmung des Fahrers und umfasst die akustische Emission und die Anregung von Schwingungen im Motor. Neben der Möglichkeit, akustisch und haptisch wahrnehmbare Schwingungen zu isolieren, besteht ein weiterer Weg darin, Schwingungen gar nicht erst entstehen zu lassen, indem eine effektive Auslegung mittels geeigneter Simulationswerkzeuge durchgeführt wird.

Eine technisch zufriedenstellende Lösung kann oft nur durch die Methodik der Optimierung erreicht werden. Hierbei wird jedoch eine große Zahl an Konfigurationen ausgewertet, sodass neben der Modellgenauigkeit auch die Rechenzeiteffizienz der

implementierten Methoden im Vordergrund steht. Innerhalb der Studie wurden Methoden erarbeitet, um Reibung und strukturgebundene Schwingungen in Steuerkettentrieben abzubilden. Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt auf der Identifikation von Parametern zur Beschreibung der Reibung und der Validierung der Modelle. Die Studie wurde aus FVV-Eigenmitteln finanziert.

**FORSCHUNGSSTELLE:**  
**TU MÜNCHEN, LEHRSTUHL FÜR ANGEWANDTE MECHANIK (AM)**  
**OBMANN:**  
**DR.-ING. FRANK SCHLEREGE,**  
**SCHAEFFLER TECHNOLOGIES**  
**GMBH & CO. KG**

## LEBENSDAUERKONZEPT BEI KRIECHERMÜDUNGSBEANSPRUCHUNG

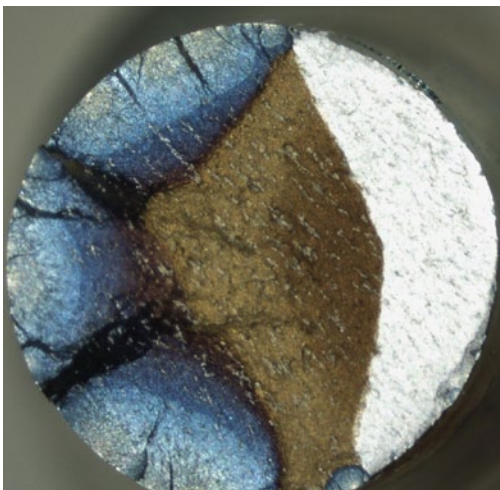
Für die Nickelbasislegierung Alloy 718 wurde mit einer üblichen maximalen Anwendungstemperatur von 650 °C ein Berechnungsverfahren zur Vorhersage von Verformung und Lebensdauer bei Kriechermüdungsbeanspruchung qualifiziert.

Ein zeit- und temperaturabhängiges Werkstoffmodell, bestehend aus Anteilen für niedrige und hohe Beanspruchung nach Chaboche und Nouailhas, wurde an Kriech- und Ermüdungsversuche angepasst. Das Verformungsmodell wurde mittels des effektiven Spannungskonzepts um zwei Schädigungsvariablen erweitert, die der Kriech- und Ermüdungsbeanspruchung Rechnung tragen. Die Ermüdungsbeanspruchung basiert dabei auf dem mechanismenbasierten DTMF-Kon-

zept und ist durch zyklisches Aktualisieren der Ermüdungsschädigung mit dem Verformungsmodell verknüpft. Die Kriechschädigung ist über eine phänomenologische Beschreibung zur Abbildung des beschleunigten Kriechens im tertiären Kriechbereich an den Modellanteil der niedrigen Beanspruchung gekoppelt.

Zur Berücksichtigung des Umgebungseinflusses auf die Ermüdungslebensdauer wurde der bestehende Ansatz des mechanismenbasierten, zeitabhängigen Risswachstumsmodells über einen Ansatz zur Beschreibung des Risswachstums durch Sauerstoffdiffusion ergänzt. Das Vorhaben wurde aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der FVV kofinanziert.

**FORSCHUNGSSTELLEN:**  
**MATERIALPRÜFUNGSANSTALT**  
**UNIVERSITÄT STUTTGART (MPA)**  
**HOCHSCHULE OFFENBURG**  
**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR**  
**WERKSTOFFMECHANIK (IWM),**  
**FREIBURG**  
**OBMANN:**  
**DR.-ING. ROLAND MÜCKE,**  
**ALSTOM AG**



Bruchfläche mit Rissfronten

### FORSCHUNGSVEREINIGUNG VERBRENNUNGSKRAFT- MASCHINEN E. V.

Die FVV wurde 1956 gegründet und hat sich zum weltweit einmaligen Netzwerk der Motoren- und Turbomaschinenforschung entwickelt. Sie treibt die gemeinsame, vorwettbewerbliche Forschung in der Branche voran und bringt Industrieexperten und Wissenschaftler an einen Tisch, um die Wirkungsgrade und Emissionswerte von Motoren und Turbinen kontinuierlich zu verbessern – zum Vorteil von Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Außerdem fördert sie den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mitglieder sind kleine, mittlere und große Unternehmen der Branche: Automobilunternehmen, Motoren- und Turbinenhersteller sowie deren Zulieferer.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Stefanie Jost-Köstering  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Forschungsvereinigung

Verbrennungskraftmaschinen e.V.  
Lyoner Straße 18 | 60528 Frankfurt/Main  
Telefon +49 69 6603-1531

Fax +49 69 6603-2531

E-Mail [sjk@fvv-net.de](mailto:sjk@fvv-net.de)

<http://www.fvv-net.de>

