

Forschungsberichte Mechatronik & Maschinenakustik

Thomas Krüger

**Experimentelle Untersuchung von
Quetschfilmdämpfern mit Hilfe aktiver Magnetlager**

D 17 (Diss. TU Darmstadt)

Shaker Verlag
Aachen 2009

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2009

Copyright Shaker Verlag 2009

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-8601-9

ISSN 1616-5470

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Experimentelle Untersuchung von Quetschfilmdämpfern mit Hilfe aktiver Magnetlager

Dipl.-Ing. Thomas Krüger

Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der experimentellen dynamischen Untersuchung von Quetschfilmdämpfern. Zentrales Element zur Durchführung der Versuche bilden aktive Magnetlager. Sie dienen der berührungslosen Lagerung, der Anregung der Struktur und der Messung von Bewegungen und Lagerkräften.

Quetschfilmdämpfer werden eingesetzt zur Dämpfung der Biegeschwingungen von Rotoren, besonders in Flugtriebwerken. Aufgrund ihrer nichtlinearen Charakteristik ist die theoretische Behandlung von Quetschfilmdämpfern aufwendig. Die Berücksichtigung der Kraft-Bewegungs-Gesetze in dem dynamischen Gesamtmodell einer Maschine ist meist mit Einschränkungen verbunden.

Noch nicht ausreichend verstanden und abbildbar sind das Auftreten von Trägheitseffekten, die Ausprägung von Kavitationsgebieten, der Einfluss von Zu- und Abströmbedingungen und der Einfluss der Quetschfilmdämpfergeometrie. Diese Aspekte gewinnen zudem stetig an Bedeutung, da ihr Auftreten durch allgemein höher gewählte Betriebsdrehzahlen begünstigt wird.

Bisher vorliegende experimentelle Daten zur Validierung theoretischer Ansätze haben gemeinsam, dass sie jeweils nur einen eingeschränkten Bereich von Betriebsparametern abdecken. Eine Ausweitung der im praktischen Betrieb üblichen Parameterbereiche wird dadurch erschwert.

In dieser Arbeit wird gezeigt, wie der Einsatz aktiver Magnetlager dazu beiträgt, die dynamische Wirkungsweise von Quetschfilmdämpfern in einem erweiterten Bereich von Betriebsparametern zu verstehen. Die Genauigkeit der Messmethode, das experimentelle Verfahren und die detaillierten Versuchsergebnisse eröffnen neue Perspektiven in der experimentellen Untersuchung von Quetschfilmdämpfern.

Dass die in den Magnetlagern implementierte Kraftmesstechnik auch bei großen Bewegungen anwendbar ist, wird in der vorliegenden Arbeit nachgewiesen. Messergebnisse von statischen und dynamischen Fluidkräften des Quetschfilmdämpfers werden vorgestellt, ein Verfahren zur Identifikation dynamischer Koeffizienten wird beschrieben sowie ein möglicher Zugang zu einer rotordynamischen Interpretation eröffnet.