

# 50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau  
von Makro bis Nano /  
Mechanical Engineering  
from Macro to Nano**

**Proceedings**

Fakultät für Maschinenbau /  
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

## Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten  
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,  
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,  
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,  
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005  
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau  
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel  
Dipl.-Ing. Helge Drumm  
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau  
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)  
Postfach 10 05 65  
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.  
Werner-von-Siemens-Str. 16  
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)  
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

A. Pavlenko / V. Grinchenkov / D. Batishchev / E. Kallenbach

## **Automatisiertes System für die Vibrationsprüfung mechatronischer Fahrzeugmodule**

Kraftfahrzeugbau ist einer jener Industriezweige, wo von der Geschwindigkeit der Einführung neuer Entwicklungen, der Weiterentwicklung von einzelnen Baugruppen die Konkurrenzfähigkeit der produzierten Güter abhängt. Den technologischen Prozess ist bei der Herstellung von Kraftfahrzeugen kompliziert und lang. Eine wichtige Komponente ist dabei die Durchführung von Vibrationstests. Solche Tests werden mit Hilfe spezieller Ausrüstung und entsprechender Softwaremodule durchgeführt.

Mit wachsender Komplexität der Aufgaben, die mit Hilfe von Vibrationstests gelöst werden sollen, steigt auch die Komplexität der Hardware und Software zur Steuerung des Versuchsstandes.

In der vorliegenden Arbeit wird das Konzept eines elektrodynamischen Shakers vorgestellt, das für die Vibrationsprüfung mechatronischer Module von Kraftfahrzeugen geeignet ist (Bild 1). Mit dem vorliegenden System können umfassende Untersuchungen durchgeführt werden, die für den Entwurf und sicheren Betrieb elektromagnetischer Antriebe bei erhöhter Vibration wichtig sind. Das vorliegende System kann für die Überprüfung gemäß den nationalen sowie den internationalen Normen wie z.B. ISO, DIN, BS, MIL, IEC usw. verwendet werden. Mit dem System sind Prüfungen mit sinusförmigen, stochastischen, Stoss- und gemischten Signalformen möglich.

Es werden wesentliche Aspekte der Projektierung eines Versuchsstandes für die Vibrations- und Stossüberprüfung dargestellt. Die Konstruktion des elektrodynamischen Aktors wurde analysiert und mit der FE-Methode optimiert, damit eine maximale Kraft von 100 N und eine maximale Beschleunigung von 50g bei einem beschränkten Leistungsverbrauch erreicht werden können.

Der Entwurf des Versuchsstandes erfolgt unter der Annahme, dass die Hauptresonanzmoden außerhalb des Arbeitsfrequenzgangs des Steuerungssystems von 20 Hz ÷ 3 kHz liegen.

Es sind die Fragen, die mit der Auswahl und der Rechnung des Systems des Aufhängens des beweglichen Teiles des vibrierenden Standes verbunden sind, untersucht, die die hohe Härte in der horizontalen Richtung und die senkrechte Härte garantieren soll, die ermöglichen wird, die Arbeit des vibrierenden Standes im aufgegebenen Streifen der Arbeitsfrequenzen bei notwendig vibrierend Beschleunigung zu gewährleisten.

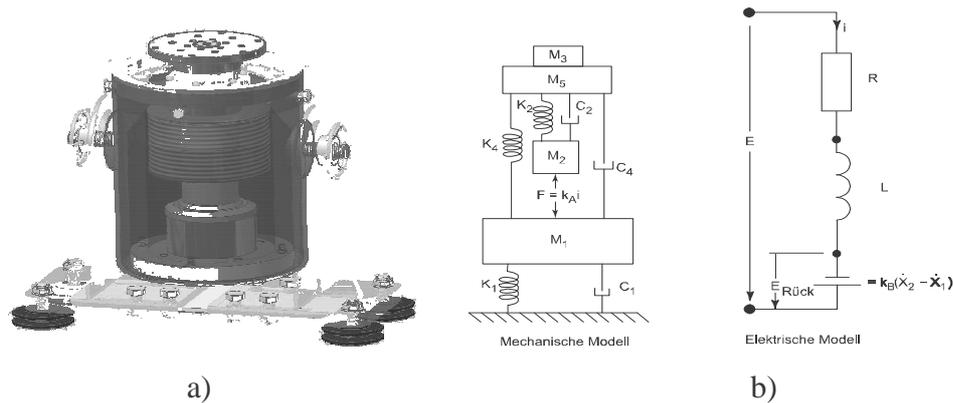


Bild 1. Elektrodynamische Shaker: a) Konstruktion des elektrodynamischen Shakers; b) Mechanisches und elektrisches Modell des Shakers

Außerdem wurden eine sorgfältige Auswahl und Berechnung des Schwingungsglieds des Shakers durchgeführt. Das System muss eine hohe Steifigkeit in der radialen Richtung haben. Die Steifigkeit in der axialen Richtung muss ausreichend sein, damit eine sichere Funktion des Versuchstandes im gesamten Frequenzbereich bei geforderter maximaler Beschleunigung gewährleistet wird. Das entwickelte System wurde analysiert und mit vorhandenen Systemen verglichen, die in der Fahrzeugindustrie für die Vibrationsprüfung verwendet werden. Zur Zeit wird ein Versuchsmuster hergestellt sowie die Hardware und die Software für die Steuerung entwickelt

**Literaturverzeichnis:**

R.V. Vasil'eva, D.A. Grechinskij, V.V. Kljuev. Geräts und Systems für die Messung der Vibration, des Geräusch, des Stoss. B.1, 1978

**Autorenangaben:**

Prof. Dr.-Ing. habil. Aleksandr Pavlenko  
 Dr.-Ing. Walerij Grinchenkov  
 Dipl.-Ing. Denis Batishchev  
 SRSTU(NPI), Prosveschenija, 132, 346428 Nowotscherkassk, Rostower geb,  
 Tel.: 86352 / 55-0-29

Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Kallenbach  
 Steinbeis Transferzentrum Mechatronik, Ehrenbergstr. 11, 98693 Ilmenau  
 Tel.: 03677 / 668-500