

# Parameteridentifikation eines dynamischen mechanischen Systems mittels Frequenzganganalyse und rekursiver Partikelschwarmoptimierung für die Trajektorienplanung

Christian Gollee, TU Dresden, Institut für Naturstofftechnik, 01062 Dresden, Deutschland, christian.gollee@tu-dresden.de

## Kurzfassung

Mechanismen sind in der industriellen Praxis allgegenwärtig. Sie dienen dazu, die Übertragung von Kräften und Bewegung auch bei hohen Betriebsgeschwindigkeiten präzise zu realisieren. Parallele Mechanismen eignen sich aufgrund ihrer hohen Steifigkeit und des geringen Anteils an bewegten Massen besonders für die Aufgabe des Produkthandlings. Dennoch treten aufgrund der immer vorhandenen Elastizität sowohl der Mechanismenglieder als auch der Maschinengestelle zwangsläufig Schwingungen auf. Neben unangenehmen Erscheinungen wie Lärm und Verschleiß sind die damit verbundenen Bewegungsabweichungen, z.B. bei der Handhabung von Produkten, besonders störend. Die möglichen Schäden reichen von einer ungenauen Positionierung des Produkts bis hin zum Verlust während der Bewegung.

Die genaue Kenntnis der dynamischen Eigenschaften des Systems ermöglicht ein Bewegungsdesign, das zu einer geringeren Schwingungsanregung führt. Mit geeigneten Algorithmen und einem mathematischen Modell (Bild 1) des technischen Systems ist es möglich, schwingungsoptimale Bewegungen unter Einhaltung vorgegebener Einschränkungen automatisch zu erzeugen. Voraussetzung ist, dass alle unbekanntenen Modellparameter ermittelt werden. Parameteridentifikationsmethoden haben das Ziel, die Systemmatrizen des Modells aus gemessenen dynamischen Daten zu identifizieren [1]. Es gibt eine ganze Reihe von Methoden, um eine mathematische Beschreibung für ein bestimmtes System zu erhalten [2]. In den meisten Fällen wird mit einem Hammer oder Shaker eine definierte Erregerkraft aufgebracht und die Antwort des untersuchten Systems mit Sensoren gemessen. Um zu einer vollständigen Charakterisierung zu gelangen, muss entweder der Punkt der Anregung oder der Ort der gemessenen Antwort über das System [3] laufen. Dieser Beitrag stellt den Versuch dar, ein dynamisches mechanisches System mit Hilfe einer Methode zu charakterisieren, die minimale Ressourcen, in Bezug auf Messtechnik und Rechenaufwand, erfordert. Zu diesem Zweck wird für das untersuchte System ein Modell erstellt, das Verfahren zur Berechnung der Starrkörperdynamik mit Methoden zur kinematischen Analyse von Mechanismen kombiniert. Es wird ein Bewegungsplanungswerkzeug entworfen, das die Integration des Motion-Control-Systems in die Entwicklungsumgebung des Algorithmus über eine spezielle Schnittstelle ermöglicht. Dadurch können ein adaptives und effizientes Bewegungsdesign durchgeführt und Messdaten unkompliziert und schnell erfasst, dargestellt und verarbeitet werden (Bild 2).

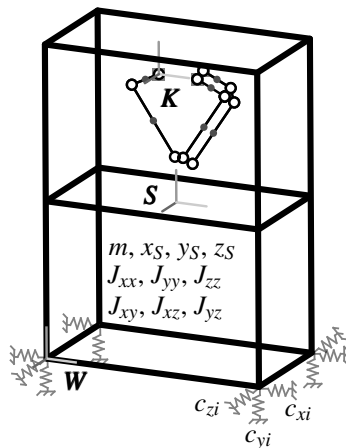


Bild 1 Abstraktes Modell des Gesamtsystems

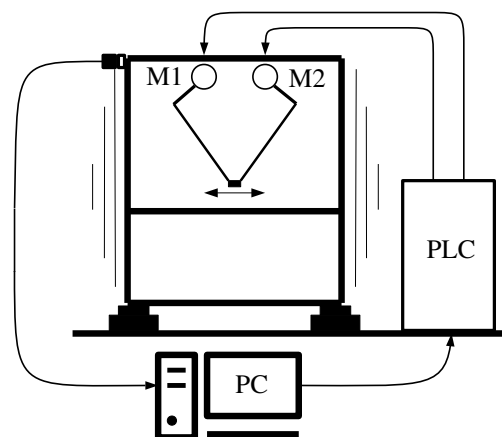


Bild 2 Versuchsstand

## Literatur

- [1] Link, M.: *Theory of a method for identifying incomplete system matrices from vibration test data* Zeitschrift für Flugwissenschaften und Weltraumforschung 9. (1985)
- [2] Ewins, D.J.: *Modal testing: theory, practice, and application* Research Studies Press, 2000.
- [3] Avitabile, P.: *Experimental modal analysis - A simple non-mathematical presentation* Sound and Vibration Magazine 35. (2001), S. 20-31.

## **Parameteridentifikation eines dynamischen mechanischen Systems mittels Frequenzganganalyse und rekursiver Partikelschwarmoptimierung für die Trajektorienplanung**

Gollee, Christian

In: IFToMM D-A-CH Konferenz / Fünfte IFToMM D-A-CH Konferenz 2019

Dieser Text wird über DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt.

Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: <https://doi.org/10.17185/duepublico/48221>

URN: <urn:nbn:de:hbz:464-20190222-140418-3>

Link: <https://duepublico.uni-duisburg-essen.de:443/servlets/DocumentServlet?id=48221>

Lizenz:

Sofern nicht im Inhalt ausdrücklich anders gekennzeichnet, liegen alle Nutzungsrechte bei den Urhebern bzw. Herausgebern. Nutzung - ausgenommen anwendbare Schrankenregelungen des Urheberrechts - nur mit deren Genehmigung.