

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

05. Mai 2020 || Seite 1 | 3

Fraunhofer LBF nutzt evolutionäre Algorithmen: Künstliche Intelligenz optimiert Schwingungen

Technische Systeme werden zunehmend komplexer und sollen gleichzeitig immer leichter werden. Angesichts dieser Herausforderungen kann die schwingungstechnische Optimierung von leichtbauoptimierten Strukturen schnell derart komplex werden, dass sie mit konventionellen Methoden nicht mehr beherrschbar ist. Der Lösungsraum wird sehr groß und verschiedene schwingungstechnische Maßnahmen interagieren miteinander, was zu unerwarteten Effekten führen kann. Das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF entwickelt daher neue Methoden zur schwingungstechnischen Optimierung komplexer Systeme. Sie basieren auf evolutionären Algorithmen und erlauben eine schnelle und automatisierte Lösungsfindung. Zugrunde liegt eine erweiterbare Bibliothek mit verschiedenen passiven, semiaktiven und aktiven Maßnahmen, die auch in Kombination zum Einsatz kommen können.

Um störende oder prozesskritische Vibrationen zu vermeiden werden häufig schwingungstechnische Zusatzmaßnahmen wie zum Beispiel Tilger oder Dämpfer eingesetzt. Gerade bei verteilten Systemen stoßen konventionelle Optimierungsmethoden jedoch aufgrund der Wechselwirkungen der verschiedenen Effekte untereinander an Grenzen. Durch langjährige Erfahrung sind die Wissenschaftler des Fraunhofer LBF in der Lage, schwingungstechnische Probleme von der experimentellen oder numerischen Analyse bis hin zur Umsetzung geeigneter Maßnahmen zu lösen. Der Einsatz künstlicher Intelligenz bietet nun die Möglichkeit, noch schneller zu den besten Lösungen zu gelangen. Unternehmen, die schwingungstechnische Probleme mit Vibrationen, Lärm oder Rütteln an Maschinen haben, erhalten beim Fraunhofer LBF eine Komplettlösung von der Analyse des Problems bis hin zu dessen Lösung.

Automatisierte Schwingungsreduktion an Werkzeugmaschinen

Wie dies gelingt, zeigt das folgende Anwendungsbeispiel: Bei Maschinen zur Bearbeitung von Großbauteilen hat die Werkstückmasse einen maßgeblichen Einfluss auf das dynamische Eigenverhalten der Maschine. Zur Vermeidung störender und die Bauteilqualität beeinflussender Vibrationen werden häufig schwingungstechnische Zusatzmaßnahmen wie Tilger, Neutralisatoren oder Dämpfungskomponenten umgesetzt. Diese Maßnahmen müssen in der Regel genau auf die zu beruhigende Struktur beziehungsweise die Anregung abgestimmt werden. Ändert sich diese, beispielsweise durch Werkstücke unterschiedlicher Masse, so muss eine Anpassung der

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF

Abstimmung erfolgen. Künstliche Intelligenz zusammen mit adaptiven schwingungstechnischen Maßnahmen kann dieser Herausforderung wirksam begegnen, wie die Wissenschaftler des Fraunhofer LBF zeigen konnten.

PRESSEINFORMATION

05. Mai 2020 || Seite 2 | 3

Ist eine Maschine mit einer Anzahl schwingungstechnischer Maßnahmen, beispielsweise adaptiven Tilgern oder Maschinenlagern, ausgestattet, lassen sich mit einem reduzierten Modell der Maschine und der Kenntnis über das zu bearbeitende Werkstück die vorgerüsteten Maßnahmen mit dem entwickelten KI-Algorithmus optimal einstellen. Hierdurch kann bereits ab dem ersten Werkstück eine maximale Bauteilqualität erreicht werden. Zur Realisierung einer automatisierten Einstellung schwingungstechnischer Maßnahmen hat das Fraunhofer LBF unterschiedliche adaptive Tilger und Maschinenlager bereits eindimensional und zweidimensional umgesetzt. Die dreidimensionale Umsetzung ist in Arbeit.



Ablauf einer schwingungstechnischen Optimierung basierend auf evolutionären Algorithmen der künstlichen Intelligenz
Graphik: Fraunhofer LBF



Schwingungsmindernde Maßnahmen zur Optimierung von technischen Systemen können zusammen mit Künstlicher Intelligenz passgenau gelingen
Foto: Fraunhofer LBF, Raapke

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei der wichtigsten Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der gut 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:

Peter Steinchen | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de

Wissenschaftlicher Kontakt: Dr. William Kaal | Telefon +49 6151 705-440 | william.kaal@lbf.fraunhofer.de