

WISSENSCHAFTLICHE HILFSKRAFT

PHYSIKINFORMIERTE GREY-BOX MODELLIERUNG (PGBM) ZUR ANALYSE VON WERKZEUGGEOMETRIE-EINFLÜSSEN IN BESCHICHTETEN ZERSPANWERKZEUGEN

© Milling_stock.adobe.com

BESCHREIBUNG

Das Verhalten beschichteter Zerspanwerkzeuge wird maßgeblich durch thermo-mechanische Belastungen an der Werkzeug-Schneidkante bestimmt. Insbesondere Temperaturverteilungen, Spannungen sowie tribologische Wechselwirkungen beeinflussen die Lebensdauer von Werkzeugbeschichtungen und führen zu Verschleiß oder Beschichtungsschädigung. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein **physikinformatierter Grey-Box Modellierungsansatz (PGBM)** entwickelt werden, der Informationen aus **Spanbildungssimulationen** mit datengetriebenen Methoden kombiniert. Ziel ist es, den Einfluss unterschiedlicher **Werkzeuggeometrien** auf die thermo-mechanische Belastung der Beschichtung zu analysieren.

Hierzu werden zunächst **Finite-Elemente-Spanbildungssimulationen** durchgeführt, um Temperatur-, Spannungs- und Kontaktbedingungen an der Werkzeugoberfläche zu bestimmen. Diese physikalischen Informationen werden anschließend in ein **Physics-Informed Neural Network (PINN)** integriert, das als Grey-Box-Modell dient und den Zusammenhang zwischen Werkzeuggeometrie, Prozessbedingungen und resultierenden Belastungen der Beschichtung beschreibt.

Das entwickelte Modell soll dazu beitragen, ein besseres Verständnis der **Zusammenhänge zwischen Werkzeuggeometrie, Prozessbelastung und Beschichtungsschädigung** zu gewinnen und damit neue Ansätze für die Auslegung leistungsfähiger Werkzeugbeschichtungen zu ermöglichen

AUFGABEN

- Durchführung und Auswertung von **Spanbildungssimulationen (Finite-Elemente)**
- Analyse der **Temperatur-, Spannungs- und Kontaktverteilungen** an der Werkzeugoberfläche
- Untersuchung des Einflusses verschiedener **Werkzeuggeometrien**
- Entwicklung eines **physikinformatierten Grey-Box Modells (PINN)**

WEITERE INFORMATIONEN

Beginn: flexibel, ab sofort möglich

Umfang (20-40h/Monat)

Fachrichtung: Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen oder ähnliches

Kenntnisse in **Simulation, Python oder Machine Learning**

KONTAKT

Amirmohammad Jamali M.Sc.
Gebäude 10.92, Raum 601.5
Tel.: +49 173 267 2698
E-Mail: amirmohammad.jamali@kit.edu

