Fertigungstechnisches Kolloquium

ETH Zurich

inspire

Programm für Donnerstag, 2. Oktober: „ Von der Schneide bis zum Halter: Intelligente Lösungen in der Zerspanung “

14:15 Begrüssung

14:15 – 14:50 Towards an Integrated Smart Solution for Predictive Tool Condition Monitoring
Dr. Amir Malakizadi, inspire AG
WEAR-FRAME is an integrated framework that predicts flank and crater wear evolution by analyzing tool and workpiece material property variations. It combines material characterization data, calculations, and simulations into a predictive model applicable to various tool-workpiece combinations. Key components are available in the open-access MCutSim V1.0 software, making predictive models accessible for machining analysis and value-chain optimization. This presentation shows how experimental validation confirms its reliability for material machinability assessment, and how the framework can integrate with sensor-based monitoring to address stochastic machining phenomena.

14:50 – 15:25 Smart Machining, die Basis für Transparenz in der Zerspanung
Patrick Zauta, REGO-FIX AG
Prozessüberwachung ist in der modernen Fertigung ein zentrales Thema, da sie die Basis für reproduzierbare Qualität und hohe Maschinenauslastung schafft. Durch Integration von Sensorik im Werkzeughalter werden Signale in Echtzeit erfasst und Prozesse visualisierbar. Intelligente Auswertungen durch Algorithmen und KI-Systeme machen Abweichungen früh erkennbar und liefern die Grundlage, um Werkzeugstandzeiten zu verlängern und Prozesse dauerhaft zu stabilisieren. Das schafft fundiertes Expertenfeedback und wirkt sich positiv auf Fertigungsparameter sowie Endprodukt aus. Dieses Konzept beschreibt Smart Machining: Es beginnt am richtigen Ort und macht die Fertigung transparent, vernetzt und zukunftsfähig.

15:25 – 16:00 Mit der Macht des Laserlichts: Prozesskraftreduktion bei der Zerspanung von Ti6Al4V
Dr. Fabian Kneubühler, inspire AG
Die Schlichtbearbeitung von Ti6Al4V erfordert scharfe Werkzeuge, kleine Vorschübe und grosse Spanwinkel, um Prozesskräfte zu minimieren und eine hohe Werkstückqualität zu gewährleisten. Diese Arbeit zeigt, wie laserstrukturierte Werkzeuggeometriemodifikationen gezielt zur Reduktion von Prozesskräften und zur Veränderung der Spanbildung eingesetzt werden können. Ein hochpräziser Laserprozess mit hoher Positionsgenauigkeit ermöglicht die definierte Herstellung von Modifikationen auf Span- und Freiflächen, was zu signifikanten Kraftreduktionen führt. Analysen und Simulationen verdeutlichen, dass diese Effekte auf Veränderungen des Spanbildungsmechanismus zurückzuführen sind. Zudem lässt sich eine Korrelation zwischen der Reduktion der Werkzeug-Span-Kontaktfläche und der erzielten Kraftreduktion nachweisen. Die Ergebnisse unterstreichen die industrielle Relevanz Werkzeuggeometriemodifikationen für die effiziente Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe.

16:00 – 16:30 Pause

16:30 – 17:05 Mikrogeometrie mit Makroeffekt: Intelligente Kantenbearbeitung für die Zerspanung von morgen
Josef Vogel, Profin AG
Die Präparation von Schneidkanten ist ein Schlüsselfaktor für Standzeit, Prozesssicherheit und Qualität in der Zerspanung. Während die Bearbeitung bisher viel Expertenwissen erforderte, ermöglichen moderne Bürstverfahren heute die wirtschaftliche Erzeugung von Mikrogeometrien mit hoher Genauigkeit ganz ohne spezielles Fachwissen. KI-gestützte Modelle sagen die nötigen Prozessparameter für unterschiedliche Kantengeometrien vorher und ermöglichen so eine präzise Fertigung bereits im ersten Durchlauf. Die resultierenden definierten Kantenformen verbessern das Verschleissverhalten und stabilisieren Bearbeitungsprozesse massgeblich. In naher Zukunft lässt sich durch vollständige Automatisierung, Inline-Messtechnik und KI-gestützte Prozessregelung die industrielle Kantenbearbeitung nochmals entscheidend vorantreiben. Prozesszykluszeiten können damit gegenüber dem Stand der Technik um bis zu 95 % reduziert werden – ein Schritt hin zu hochreproduzierbarer, digital vernetzter, wirtschaftlicher und ressourceneffizienter Zerspanung.

17:05 – 17:40 Simulation-Based Analysis of Cutting Tool Wear Progression
Dr. Nanyuan Zhang, inspire AG
Accurate prediction of tool wear is essential for reliable and efficient machining processes. Traditional approaches often rely on empirical data but struggle to capture the complex interactions at the tool–chip and tool–workpiece interfaces, leaving the underlying mechanisms unclear and limiting process improvement. To address this challenge, a simulation-based approach has been developed, implemented through an in-house SPH–FEM algorithm to model cutting tool wear progression. Within this framework, a new calibration strategy for the tool wear model is introduced and demonstrated through machining of two different materials. We show that wear progression can be predicted with good reliability, highlighting the potential of the approach for broader application in future machining studies and process optimization.

ETH Zentrum
RZ F21
Clausiusstrasse 59
8092 Zürich
und online

THU

Donnerstag
2. Oktober

Start 14:15
Ende 17:40

Ab 17:30 Apéro offeriert vom Swissmem Industriesektor WZM

SWISSMEM

Gesamtprogramm

Zoom Link: https://inspire.ch/url/ftk