

CORNET II PER4M

Process and Energy Resource Estimation for Manufacturing

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2026	Status	laufend
Projektstart	01.05.2026	Projektende	30.04.2027
Zeitraum	2026 - 2027	Projektlaufzeit	12 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Die stetig wachsende Rechenleistung moderner Computersysteme in den vergangenen drei Jahrzehnten hat zunehmend komplexere Simulationen im Bereich der Werkzeugmaschinen ermöglicht. Inzwischen existieren zahlreiche detaillierte Simulationsmodelle für unterschiedliche Anwendungsgebiete, wie beispielsweise die Modalanalyse, dynamische Prozesssimulationen, thermische Analysen sowie Strömungssimulationen. Trotz der Verfügbarkeit entsprechender Modelle, kommerzieller Simulationsumgebungen und ausreichender Rechenressourcen wird das Potenzial dieser Technologien in der Werkzeugmaschinenentwicklung und -anwendung bislang nur unzureichend ausgeschöpft. Haupthemmnisse sind in der Regel der hohe Aufwand für die Modellierung, der Bedarf an hochqualifiziertem Fachpersonal sowie das Fehlen aussagekräftiger Anwendungsbeispiele, welche den praktischen Nutzen solcher Systeme eindeutig belegen.

Im Rahmen des internationalen CORNET-Projekts PER4M wird eine einheitliche Simulationsstrategie entwickelt, welche den Zerspanungsprozess, dessen thermische Auswirkungen auf Werkzeugmaschine und Werkstück sowie den Energieverbrauch und die Umweltwirkungen des Fertigungsprozesses integriert. Optimierte Fertigungsprozesse, eine verbesserte thermische Genauigkeit sowie ein detaillierter Energiepass des Werkstücks demonstrieren den unmittelbaren Nutzen dieses ganzheitlichen Simulationsansatzes. PER4M zielt somit auf die Entwicklung von Technologien ab, die eine höhere Produktivität, geringeren Verschleiß, reduzierten Energieeinsatz und gesteigerte Präzision ermöglichen.

Durch die Vernetzung dieser drei technologischen Domänen über gemeinsame Schnittstellen sowie die Integration und Verarbeitung umfangreicherer Informationsmengen entstehen präzisere Analysen und Prognosen. Diese können sowohl für die optimierte Produktionsplanung und die digitale Prozessüberwachung als auch für die Verbesserung neuer Werkzeugmaschinen bereits in der Konstruktionsphase genutzt werden.

Der im Projekt entwickelte Energiepass ermöglicht nach seiner vollständigen Implementierung Energieeinsparungen durch optimierte CAM-Strategien, eine bedarfsgerechte Steuerung von Kühlsystemen, die Reduktion von Ausschuss sowie die optimale Auslastung von Werkzeugmaschinen auf Fabrikebene. Abhängig von den spezifischen Anforderungen des Prozesses und Werkstücks können darüber hinaus Kosten- und Energieeinsparungen bei Klimatisierungstechnischen Maßnahmen und

Aufwärmzyklen erzielt werden. Ein umfassendes Energieflussmodell erlaubt zudem detaillierte Aussagen über den Energieverbrauch, dessen Quellen sowie die daraus resultierenden CO₂-Emissionen.

Die Forschungsarbeiten werden von drei führenden europäischen Institutionen im Bereich der Fertigungstechnik – der ETH Zürich, der TU Wien und dem Fraunhofer IWU Chemnitz – durchgeführt. Unterstützt werden sie durch die erfahrenen Forschungsverbände UPT, Inspire AG und die österreichische FMTI. Mit nahezu zwanzig industriellen Partnern, überwiegend kleine und mittlere Unternehmen (KMU), ist die breite Anwendbarkeit und zukünftige Kommerzialisierung der vorkompetitiven, multidisziplinären Simulationstechnologie gewährleistet. Durch den kontinuierlichen Austausch mit Fachleuten aus den Bereichen Werkzeugmaschinenbau, Komponentenfertigung und Softwareentwicklung können zudem mögliche Hemmnisse für zukünftige Anwender und Entwickler frühzeitig identifiziert und vermieden werden.

Der österreichische Anteil der Forschung umfasst dabei die Prozesssimulation inklusive der kinematischen Modellierung des Produktionssystem um den Energieverbrauch prozessabhängig bestimmen zu können. Zusätzlich wird für ein Produktionssystem eine der Energieflusses und die Verlustenergien simuliert um damit die thermische Stabilität bestimmen zu können. Im Weiteren erfolgt eine schrittweise Optimierung des NC-Programmes in mehreren Domänen. Dies reicht von einem Angleichen der Zerspanungsparameter über die Reihenfolge der Bearbeitungsschritte bis hin zur Positionierung des Werkstückes im Arbeitsraum der Maschine.

Projektpartner

- Wirtschaftskammer Österreich