

P2P

Produce to Performance

Programm / Ausschreibung	BASIS, Basisprogramm, Budgetjahr 2021 - Konjunkturpaket	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2022	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Bei der Herstellung von Produkten aus Kaltarbeitsstahl wird in der Regel eine Wärmebehandlung durchgeführt, um die gewünschten Materialeigenschaften wie Härte und Festigkeit einzustellen, gefolgt vom Schleifen, um die Endgeometrie innerhalb der Toleranzen zu erreichen. Beide Prozesse sind sowohl ressourcen- als auch energieintensiv und aufgrund der vielen einstellbaren System- und Prozessparameter sehr komplex. Folglich ist es schwierig, die Prozesssicherheit hinsichtlich z.B. Spannungen, Gefüge und Abmessungen zu kontrollieren, insbesondere aufgrund der komplexen Wechselwirkung zwischen den Prozessschritten. Dies führt in der industriellen Anwendung zu einer relevanten Quote von Ausschussteilen, die oft erst spät in der Prozesskette erkannt werden und sich negativ auf die Gesamteffizienz auswirken. Hauptziel des Projektes ist es daher, Ausschuss zu reduzieren, frühzeitig zu erkennen und die Bauteilqualität sowie die Energieeffizienz der Prozesse zu erhöhen. Insbesondere die KMU in der Wertschöpfungskette werden in die Lage versetzt, sich ökonomisch, ökologisch und technologisch zukunftssicher zu positionieren.

Ausgehend vom Hauptprojektziel ist das wissenschaftliche Ziel, neue Erkenntnisse über die komplexen Einflüsse der Prozessparameter auf die Prozessergebnisse, die Ausprägung und den Einfluss von Fertigungsschwankungen sowie die Wechselwirkungen zwischen Wärmebehandlungs- und Schleifprozessen zu gewinnen. Für ein breites Spektrum industrieller Anwendungen soll das Prozessverständnis auf der Ebene einzelner Prozesse, insbesondere aber auf der Ebene der Wechselwirkungen innerhalb von Prozessketten erhöht werden. In Zusammenarbeit mit Industriepartnern werden industrierelevante Anwendungsbeispiele untersucht. Durch die Betrachtung mehrerer Kaltarbeitsstahl-Legierungen mit unterschiedlichen Eigenschaften sowie zweier unterschiedlich komplexer Schleifoperationen wird die angestrebte große Bandbreite angesprochen. Darüber hinaus wird eine Grundlage für die Übertragung auf andere Prozesse und Industriezweige geschaffen. Durch die Kopplung von skalen- und prozessübergreifenden Simulationsmodellen, die mittels maschinellen Lernens analysierten Prozessdaten aus den Industrieanwendungen und die Entwicklung eines digitalen Zwillings soll das Prozesswissen erhöht werden. Die Entwicklung und Kalibrierung der Modelle stützt sich auf experimentelle Untersuchungen, die das Prozessverständnis aus einer anderen Perspektive ergänzen.

Unter Nutzung der vielfältigen Modelle und der großen Datenbasis sollen Methoden entwickelt werden, die es Unternehmen ermöglichen, die Robustheit von Prozessketten gegenüber Fertigungsschwankungen zu erhöhen. Auch die erforderlichen Methoden zur Datenerfassung und -verarbeitung sowie zur Modellierung und Modellkalibrierung sollen entwickelt werden.

Darüber hinaus sollen Techniken erarbeitet werden, die die Prozesssicherheit von sensiblen Prozessen, wie z.B. der Wärmebehandlung von neuartigen Ultrafeinkornstählen mit einer Martensitkorngröße von weniger als 5 µm, sicherstellen. Die zu entwickelnden Verfahren und Lösungen bieten das Potenzial, Ausschuss und Energieverbrauch insbesondere bei der Wärmebehandlung deutlich zu reduzieren und gleichzeitig eine höhere Bauteilqualität zu erreichen. Darüber hinaus wird der Zugang zu Zukunftstechnologien wie Ultrafeinkornstählen und Machine-Learning-basiertem Data Mining erleichtert. Insbesondere KMU werden in die Lage versetzt, ihre Wettbewerbsfähigkeit in Bezug auf Ökonomie, Ökologie und Technologie zu steigern.

Das Projektkonsortium besteht aus Unternehmen und Forschern unterschiedlicher Disziplinen. Sowohl Unternehmen, die in großen Prozessketten Teile aus Kaltarbeitsstahl verarbeiten, als auch Hersteller der benötigten Maschinen und Werkzeuge sind an dem Projekt beteiligt. Darüber hinaus bringen Unternehmen aus den Bereichen Messtechnik, Softwareentwicklung und Automatisierung ihre Expertise ein. Die Kompetenzen der Forscher erstrecken sich über die Bereiche Werkstoffkunde, Datenerfassung und -analyse, Simulation und Mechanik sowie Bearbeitungstechnik. Die Berücksichtigung allgemeiner Wärmebehandlungs- und Schleifprozesse für ein breites Spektrum an Kaltarbeitsstählen führt dazu, dass das Projekt umfassend und vorwettbewerblich ist.

Projektpartner

- ecoplus.Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH