













01 Problemstellung

Bei der Herstellung von Kaltarbeitsstählen werden diese zunächst einer Wärmebehandlung unterzogen, um die gewünschten Parameter wie Härte und Festigkeit einzustellen, um abschließend mithilfe von Schleifen die finale geometrische Form zu erhalten. Beide Prozesse sind ressourcen- und energieintensiv sowie auf Grund von vielen einstellbaren System- und Prozessparametern hochkomplex. Daher ist es schwierig wegen der Interaktion zwischen den einzelnen Bearbeitungsschritten Parameter wie Spannungen, Mikrostruktur und Abmessungen zuverlässig zu kontrollieren. Dies führt in industriellen Anwendungen zu einer signifikanten Quote von fehlerhaften Teilen, die erst spät erkannt werden können, was insgesamt einen negativen Einfluss auf die Gesamteffizienz bedeutet.

02 Lösungsweg

Mehrere wärmebehandelte Kaltarbeitsstähle mit unterschiedlichen Eigenschaften sowie zwei Schleifverfahren mit unterschiedlichen Komplexitätsstufen werden ausgewählt, sodass ein breites Spektrum abgebildet werden kann. Zusätzlich wird eine Grundlage geschaffen, um andere Prozesse und Industriezweige abbilden zu können. Indem Multiskalen und prozessübergreifende Simulationen mit industriellen Prozessdaten aus Anwendungen, die mithilfe vom maschinellen Lernen analysiert werden, angefertigt werden, kann ein digitaler Zwilling erstellt werden. Dies erhöht das Verständnis der gesamten Prozesskette.

03 Ziel

Es werden Daten besonders im Vermessen, Modellieren und Kontrollieren von gekoppelten, komplexen Interaktionen zwischen der Wärmebehandlung und dem Schleifen von Kaltarbeitsstahl erhoben, um Verbesserungen bezüglich Lebensdauer, Stabilität, Produktivität und Produktqualität zu erhalten. Prozessdaten allein können aber kein ganzheitliches Bild der Prozessüberwachung und der Produkteigenschaft zeichnen. Daher werden digitale Modelle mit den Prozessdaten kalibriert, um effiziente und effektive Methoden zu entwickeln.

Prozesse werden besser überwacht durch den digitalen Zwilling.

Hierfür wird ein digitaler Zwilling entwickelt, der helfen soll, auf unterschiedliche Arbeitsstücke zu reagieren und den Prozess besser zu überwachen.

03 Nutzen für KMU

Im Projekt sollen alle Prozessdaten erfasst sowie Simulationen zur Verbesserung der Prozessparameter durchgeführt werden, damit fehlerhafte Teile reduziert und früher erkannt werden können. Weiterhin soll die Komponentenqualität und die Energieeffizienz des Prozesses durch eine Prozessoptimierung erhöht werden. Dies führt zu einer verbesserten Wettbewerbsfähigkeit in ökonomischer, ökologischer und technologischer Sicht der KMUs.