

Sehen, bewerten, nachregeln – Prozessoptimierung mit Computer Vision und KI

Dr. Bernd Meese, Fraunhofer IPA, Stuttgart

Um Produktqualität und Maschinenparameter in komplexen, hochvariablen Hightech-Fertigungsprozessen zu optimieren, werden am IPA produktspezifische optische Inspektionssysteme entwickelt und diese in Verbindung mit überwachten Maschinenparametern eingesetzt – entweder direkt oder durch Nachrüstung. Individuelle lokale KI-Modelle lernen, wie Parameter nachgeregelt werden müssen, wenn die Produktqualität unzureichend ist. Der vorgestellte Anwendungsfall betrifft Trumpf, ein Unternehmen, das unter anderem Laser zum Schneiden von Metallblechen unterschiedlicher Zusammensetzung und Dicke entwickelt. Eine fehlerhafte Maschinenparametrierung kann zu Defekten wie Graten, geriffelten Schnittkanten oder asymmetrischen Schnitten führen. Mit der am Fraunhofer IPA entwickelten, KI-gestützten Optimierung können nun alle relevanten Prozessparameter innerhalb weniger Iterationen automatisch angepasst werden. Das reduziert Maschinenstillstand, sorgt für deutlich weniger Ausschuss und verschafft Mitarbeitenden mehr Zeit für andere qualifizierte Arbeit. Besonders bei häufig wechselnden Produktvarianten zeigt sich der Vorteil des Ansatzes: Durch den Einsatz synthetischer Bilder lässt sich die optische Inspektion für neue Varianten effizient einrichten, ohne dass aufwendig reale Trainingsdaten gesammelt werden müssen. Das beschleunigt die Anpassung des Gesamtsystems erheblich und macht den Ansatz auch in Umgebungen mit hoher Variantenvielfalt wirtschaftlich einsetzbar.