



Laser Blanking-Demonstratoranlage DIPOOL.

Prozessüberwachung für das Laser Blanking und Laserschweißen mit KI

Der Zuschnitt von Platinen für die Automobilproduktion mit Laserstrahlung ausgehend von Coil-Material, das sogenannte Laser Blanking, ist gegenüber dem Einsatz von Stanzen eine sehr effiziente Methode, ressourcenschonend und flexibel zu produzieren, u. a. aufgrund der Reduzierung des Verschnitts und der Flexibilität beim Nesting in der kontinuierlichen Fertigung. Gerade bei kontinuierlich ablaufenden Prozessen ist eine große Zuverlässigkeit essenziell, da die Folgen eines unerkannten Schnittabbrisses und der damit verbundene Anlagenstillstand aufwendiger zu beheben sind als das Ausschleusen einzelner Fehlteile bei Einzelplatinen. Dies gilt auch für andere Applikationen von der Rolle wie z. B. bei der Herstellung von Bipolarplatten oder Batterieelektroden. Eine Überwachung mit einer KI-basierten Analyse der Prozesssignale hilft, Prozessgrenzen frühzeitig zu erkennen und Sicherheitsreserven kleiner bemessen zu können, sodass die Produktivität der Anlagen steigt.

Intelligente Lasermaschinen

In einer Demonstrator-Laser-Blanking-Anlage, die beim DIPOOL-Projektpartner der Firma Dreher aufgebaut wird, erfolgt auf Basis einer Zeitreihenanalyse von Photodiodensignalen eine KI-Auswertung des Prozesszustands in Echtzeit. Unter den unterschiedlichen getesteten Methoden des maschinellen Lernens zeigen Convolutional Neural Networks (CNN) für diesen Einsatz die besten Ergebnisse. Mithilfe eines Prozessrechners mit FPGA beträgt die Zykluszeit für Datenerfassung, Vorverarbeitung und Inferenz 1–2 Millisekunden und ist somit ausreichend schnell für den Hochgeschwindigkeitsschneidprozess.

Ein perfektes Duo: KI und MILM

Die minimalinvasive Lasermodulation (MILM) ist entscheidend für eine hohe Datenqualität, die eine zuverlässige Inferenz erst ermöglicht, und führt zu charakteristischen, gut interpretierbaren Antwortsignalen, mit denen auch die Erkennung eines kurzzeitigen Überschreitens der Trenngrenze sichergestellt werden kann. Eine analoge Zielsetzung wird beim Laserstrahlschweißen zur Detektion von Prozessabweichungen und Schweißnahtunregelmäßigkeiten verfolgt. Zur Steigerung des Informationsgehalts werden im Rahmen des Projekts DIPOOL bei dieser Anwendung die Prozessdaten multispektral erfasst und zur Erkennung der Durchschweißgrenze verwertet. Das Verbundprojekt DIPOOL wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung in der Fördermaßnahme ProLern (Kennzeichen 02P20A000) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.

Autor: Gerald Kolter M. Sc., gerald.kolter@ilt.fraunhofer.de



Kontakt

Dr. Frank Schneider
Gruppenleiter Trennen
Telefon +49 241 8906-426
frank.schneider@ilt.fraunhofer.de