

# Laserschneiden und -schweißen mit Künstlicher Intelligenz

Der Trend zu kontinuierlicher Bearbeitung wie beim Laser Blanking und zu verketteten Prozessen wie bei der Herstellung von Bipolarplatten oder Batterieelektroden von der Rolle, bei denen Laserschneiden ein Schritt einer komplexen Prozessfolge ist, erfordert eine hohe Prozesssicherheit und zuverlässige Prozessüberwachung. Mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) zur Interpretation der Prozesssignale beim Schneiden und Schweißen wird die Qualitätssicherung sowie die Überwachung und Regelung der Prozesse robuster und kann auch den hohen Anforderungen der Real-time-Bewertung dynamischer Prozesse gerecht werden.

## Das Verbundprojekt DIPOOL

Der Lösungsansatz des vom Fraunhofer ILT wissenschaftlich koordinierten Verbundprojekts DIPOOL besteht in der Kombination der einzigartigen zeitlichen und räumlichen Programmier- und Kontrollierbarkeit von Laserwerkzeugen mit geeigneten Methoden des Maschinellen Lernens (ML) und KI. Zur Gewinnung einer aussagekräftigen Datenqualität werden dem Bearbeitungsprozess minimalinvasive Lasermodulationsmuster (MILM) aufgeprägt. Darauf antwortet der Prozess kontinuierlich mit charakteristischen, zustands-

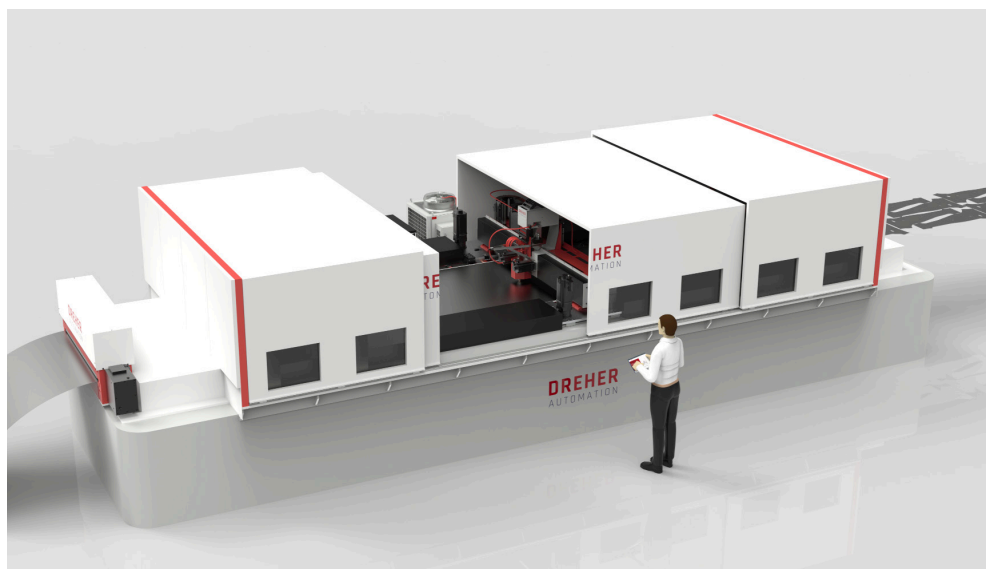
abhängigen Signalen. Erst die Verfügbarkeit derartiger Antwortsignale und ihre Fusion mit weiteren Sensordaten der Maschine erlauben ein hocheffizientes Trainieren von ML-Algorithmen sowie zuverlässige Schlussfolgerungen und Entscheidungen des KI-Systems.

## Einsatz beim Laser Blanking

Für die DIPOOL-Laser-Blanking-Demonstratoranlage wurden geeignete Modulationsmuster und resultierende Antwortsignale identifiziert. Die Integration der KI in die Anlagensteuerung erfolgt auf einem echtzeitfähigen Prozessrechner mit FPGA, auf dem Datenerfassung, -vorverarbeitung und Inferenz mit 1–2 Millisekunden getaktet sind und somit ausreichend schnell für den Hochgeschwindigkeits-Schneidprozess ablaufen. Auch die Eignung der Methode für das Schweißen von Karosseriebauteilen wird im Projekt DIPOOL untersucht.

Das Verbundprojekt DIPOOL wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Fördermaßnahme ProLern (Förderkennzeichen 02P20A000) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.

*Autor: Dr. Frank Schneider,  
frank.schneider@ilt.fraunhofer.de*



*DIPOOL-Laser-Blanking-Demonstratoranlage, © Automatic Systeme Dreher GmbH.*