

KI-Innovationswettbewerb Baden-Württemberg 2020
für Verbundforschungsprojekte

Projektsteckbrief

Automatische Erkennung von Spanwicklungen und Qualitätsmerkmalen auf Basis von KI-Algorithmen



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS

Worum geht es: Bei der maschinellen Bearbeitung von Werkstücken entstehen häufig Späne. Im Projekt wird künstliche Intelligenz eingesetzt, um die Späne bereits während der Bearbeitung zu analysieren und in Echtzeit Rückschlüsse auf die Qualität des Prozesses zu ziehen. So können Qualitätseinbußen, etwa durch Verschleiß des Werkzeugs, frühzeitig erkannt und Schäden an Werkzeug und Werkstücken vermieden werden.

Projektkonsortium: Hochschule Heilbronn, Craft4 - SH Digital Management GmbH, KW Präzisionswerkzeuge GmbH



KI-Innovationswettbewerb Baden-Württemberg 2020

In künstlicher Intelligenz (KI) steckt viel Potenzial für innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle – und zwar quer durch alle Branchen. Das eröffnet Firmen aus Baden-Württemberg neue Chancen für Wertschöpfung und Wachstum. Wettbewerbsvorteile entstehen insbesondere dann, wenn KI-Knowhow gezielt mit Branchenwissen kombiniert wird, um neuartige Lösungen zu schaffen.

Firmen, die selbst (noch) nicht über das nötige KI-Expertenwissen verfügen, finden in Baden-Württemberg exzellente Forschungseinrichtungen, um ihre Ideen in die Tat umzusetzen. Mit dem KI-Innovationswettbewerb fördert das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg deshalb beispielhafte F&E-Kooperationsprojekte. Diese orientieren sich am konkreten Bedarf von Unternehmen und zeigen Lösungen auf, wie mit KI-Methoden neuartige Produkte und Services entwickelt sowie Qualität und Effizienz auf ein höheres Niveau gehoben werden können.

Die KI-Modellprojekte stammen aus den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern. Sie dokumentieren, wie kleine und mittlere Unternehmen gemeinsam mit Forschungseinrichtungen den Weg für KI-Innovationen „made in Baden-Württemberg“ ebnen. Und sie sollen andere Firmen anregen, die Potenziale von KI für sich zu nutzen. Neben den Verbundforschungsprojekten werden in einer zweiten Förderlinie des KI-Innovationswettbewerbs auch einzelbetriebliche Innovationsvorhaben gefördert.



Späne als Anhaltspunkte für die Qualität

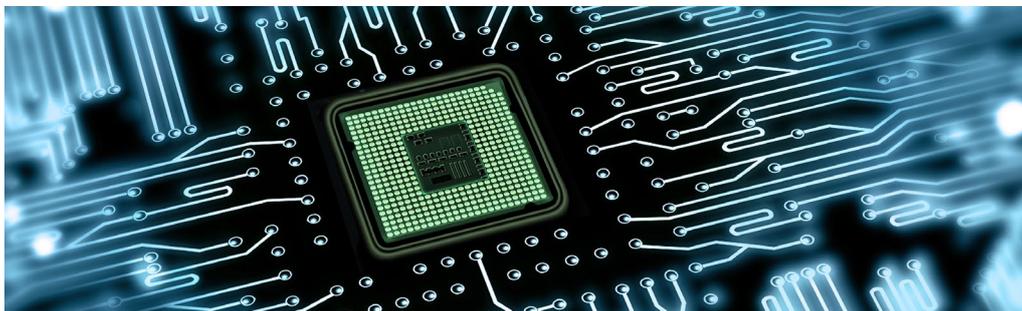
Bei der Bearbeitung von Werkstücken auf computergesteuerten Werkzeugmaschinen, sogenannten CNC-Maschinen, entstehen Späne aus Metall. Aus diesen Spänen können zum einen Rückschlüsse auf die Qualität des Prozesses gezogen werden. Verfärbungen der Späne oder zu lange Späne deuten beispielsweise darauf hin, dass das Werkzeug verschlissen ist.

Zudem können die Späne selbst möglicherweise auch ein Problem darstellen. Werden sie nicht vollständig entfernt, können sie das Werkzeug beschädigen. Im schlimmsten Fall wird auch das Werkstück beschädigt, das gerade bearbeitet wird. Dies kann in der Praxis große Kosten verursachen. Um dieses Problem zu vermeiden, wird oft ein frühzeitiger Werkzeugwechsel durchgeführt - also dann, wenn das Werkzeug eigentlich noch gute Dienste leistet. Das führt automatisch zu unnötigem Abfall und unnötigen Kosten.

Prozessüberwachung durch vollautomatisiertes Verfahren

Damit einerseits die Werkzeuglebensdauer optimal ausgenutzt und gleichzeitig Schäden durch ein überbeanspruchtes Werkzeug vermieden werden können, soll im Rahmen des Projekts ein vollautomatisiertes Verfahren zur Prozessüberwachung entwickelt und erprobt werden. Es soll rechtzeitig erkennen, ob das Werkzeug verschlissen oder die Spanabfuhr gestört ist.

Hierfür wird der Bearbeitungsbereich mit einer Kamera überwacht, die durchgehend ein Bild des entstandenen Spans an ein Computersystem sendet. Mögliche optisch erfassbare Indikatoren für die Prozessqualität könnten Farbe oder Form der anfallenden Späne sein. Wird beispielsweise der entstehende Span durch die Reibung bei der Bearbeitung mit einem stumpfen Werkzeug zu heiß, kann sich dieser blau verfärben. Oder er bricht nicht mehr in kleine, leicht abzuführende Stücke, sondern bildet einen ununterbrochenen sogenannten „Wirrspan“.





Um zu analysieren, ob der Span erwartungsgemäß aussieht und korrekt abgeführt wird, soll das Kamerabild auf dem Computersystem mittels eines neuartigen KI-Verfahrens in Quasi-Echtzeit ausgewertet werden. Erkennt das System eine suboptimale Bildung und Abfuhr der Späne, beispielsweise wenn sich der Span um das Werkzeug wickelt, so wird eine Meldung an die Werkzeugmaschine sowie an den Bediener gegeben.

Anhand dieser Information kann der Bearbeitungszyklus angepasst werden, etwa um den Span zu brechen und zu entfernen. Alternativ kann ein automatischer Werkzeugwechsel oder ein frühzeitiges Eingreifen des Bedienpersonals initiiert werden. Dies würde es möglich machen, Schäden am Werkstück oder einen Werkzeugbruch zu verhindern. Weitere positive Effekte sollen eine höhere Bearbeitungs- und Oberflächenqualität oder eine schnellere Taktzeit sein.

Darüber hinaus könnten Ausfälle im Produktionsprozess minimiert werden, was die Effizienz weiter erhöht und Ausschuss vermeidet.



Projektkonsortium und Kontakt

Hochschule Heilbronn
Campus Künzelsau, Reinhold-Würth-
Hochschule
Prof. Dr. Alexander Jesser
Daimlerstr. 22
74653 Künzelsau
alexander.jesser@hs-heilbronn.de

Craft4 - SH Digital Management GmbH
Sonnenwirtleweg 9
71665 Vaihingen a. d. Enz

KW Präzisionswerkzeuge GmbH
Thomas Markl
Sonnenwirtleweg 9
71665 Vaihingen a. d. Enz
t.markl@kw-werkzeuge.de

Gefördert durch

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und
Tourismus Baden-Württemberg
Schlossplatz 4 (Neues Schloss)
70173 Stuttgart
Telefon: 0711 123-0
Telefax: 0711 123-2121
poststelle@wm.bwl.de
www.wm.baden-wuerttemberg.de

Projektwebsite und weitere Informationen

www.hs-heilbronn.de/campus-kuenzelsau



Quellenhinweis

S. 1, © sakkmasterke, istockphoto.com
S. 2, © sdecoret, stock.adobe.com
S. 3, © Edelweiss, stock.adobe.com
S. 4, © Gorodenkoff, stock.adobe.com



Weitere Informationen zum Innovationswettbewerb finden Sie unter:

www.wirtschaft-digital-bw.de