

PRESSEINFORMATION

von Sylke Becker
Telefon +49 69 756081-33
E-Mail s.becker@vdw.de

Künstliche Intelligenz macht Fabriken clever

Lernende Maschinen sorgen für Effizienz in der industriellen Fertigung

Frankfurt am Main, 03. Juli 2023. – Seit dem Siegeszug des Chatbots ChatGPT ist Künstliche Intelligenz (KI) in aller Munde. Auch in der industriellen Produktionstechnik kommt KI mit großen Schritten voran. Lernende Maschinen machen die Fertigung effizienter. Wie funktioniert das genau? Das erfahren Sie auf der EMO Hannover 2023 vom 18. bis 23. September. Die Weltleitmesse für Produktionstechnologie wird ihr Fachpublikum unter dem Claim „Innovate Manufacturing.“ mit frischen Ideen inspirieren und Künstliche Intelligenz spielt dabei ihre Stärken aus.

Können sich Produktionsmaschinen aus eigener Kraft optimieren? Können sie aus ihren Fehlern lernen? Und können sie sich sogar Know-how von anderen Maschinen aneignen? Mit Künstlicher Intelligenz (KI) ist all das möglich. Wenn lernende Produktionsmaschinen clever arbeiten, dann führt das zu höherer Produktivität, geringeren Kosten, verbesserter Qualität und geringeren Ausfallzeiten.

„Wir haben lange an der Optimierung unserer Prozesse in der Produktionstechnik gearbeitet und hier einen Wettbewerbsvorteil erzielt, den wir nun auch in der digitalen Transformation der industriellen Produktion erreichen sollten“, erklärt Markus Spiekermann, Abteilungsleiter Datenwirtschaft beim Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik

Innovate Manufacturing.

www.emo-hannover.de

ISST. Um den neuen Anforderungen zu begegnen, spiele Künstliche Intelligenz eine „maßgebliche Rolle“, so Spiekermann. „Denn nur durch den Nutzen von KI-Methoden kann ein hoher Grad an Automatisierung erreicht werden.“

Vorausschauende Wartung für Drehmaschinen

In der Industrie ist der Trend zur KI angekommen. Der Werkzeugmaschinenbauer J.G. Weisser Söhne GmbH & Co. KG beispielsweise setzt auf KI-Modelle, die vorausschauende Wartung von Drehmaschinen ermöglichen.

„Bei der vorausschauenden Wartung wird mithilfe von KI prognostiziert, wann ein Wartungsbedarf an einer Maschine entstehen wird, bevor es zu einem Ausfall kommt“, erklärt Dr.-Ing. Robin Hirt, Geschäftsführer und Gründer des Karlsruher Start-ups Prenode GmbH. Das Softwareunternehmen unterstützt Maschinenbauer dabei, Anlagen mit kundenspezifischen KI-basierten Features auszustatten.

Moderne Produktionsmaschinen können sich mithilfe Künstlicher Intelligenz selbst optimieren, sagt Hirt. „Sie nutzen dazu in der Regel so genannte Machine-Learning-Methoden, die es ihnen ermöglichen, Muster und Zusammenhänge in den Produktionsdaten zu erkennen und daraus automatisch Verbesserungen abzuleiten.“ Auch das Lernen aus Fehlern und die Übernahme des Know-hows von anderen Maschinen sei so in vielen Fällen möglich.

Dezentrale Daten trainieren ein gemeinsames KI-Modell

Da die Daten einer einzelnen Drehmaschine häufig nicht ausreichen, um ein präzises KI-Modell zu trainieren, kommt die Technik des *Federated Learning* zum Einsatz. Federated Learning ermöglicht es, mit dezentral gespeicherten Daten ein gemeinsames KI-Modell zu trainieren, ohne die Daten direkt auszutauschen. Die individuellen Daten verbleiben also auf den jeweiligen Anlagen und müssen nicht zentral an einem Ort, beispielsweise in einer Cloud des Maschinenherstellers, gespeichert werden.

Die KI-Modelle schätzen aufgrund aktueller Drehmaschinendaten den gegenwärtigen Zustand der Anlage ab und geben diesen an das Bedienpersonal weiter. Eingesetzt werden dabei neuronale Netze aus dem Bereich des Deep Learnings.

Schlauer Sortier-Assistent von Trumpf

Mit Künstlicher Intelligenz funktioniert auch der *Sorting Guide*, ein System des Laserspezialisten Trumpf aus dem baden-württembergischen Ditzingen, das beim Sortieren produzierter Teile hilft und so die Maschinenauslastung steigern kann. Der *Sorting Guide* ist ein kamerabasiertes Assistenzsystem und setzt auf Dezentrales Machine Learning. Hauptbestandteile des KI-Systems sind eine hochauflösende Kamera, ein großer Bildschirm, ein Industrie-PC und eine intelligente Software zur Bildverarbeitung.

„Beim Dezentralen Machine Learning werden mehrere Maschinen miteinander vernetzt und bilden gemeinsam ein KI-System“, erklärt Prenode-Geschäftsführer Hirt das Prinzip. Dabei sammeln die Maschinen kontinuierlich lokal Daten über ihre Arbeitsvorgänge. Dann wird für jede Maschine ein KI-Modell entwickelt, das anschließend zentralisiert wird. „In einer zentralen Cloud werden diese Modelle dann fusioniert und wieder in die einzelnen Anlagen zurück übertragen“, so Hirt weiter. Das KI-System könne dann lokal auf alle Erfahrungen der anderen Maschinen zurückgreifen, ohne dass jemals sensible Rohdaten ausgetauscht werden müssten. „Auf diese Weise können die Maschinen ihre Arbeitsvorgänge effizienter gestalten und eine höhere Produktivität erreichen“, verspricht Hirt.

Beim *Sorting Guide* von Trumpf soll das konkret so funktionieren: Durch vorhandene Stammdaten und selbstlernende Bildverarbeitung erkennt der *Sorting Guide* entnommene Teile und gibt über den Bildschirm eine Empfehlung zum Absortieren. Die produzierten Teile sind auf dem Bildschirm farbig markiert, beispielsweise nach Kundenauftrag oder folgenden Arbeitsschritten wie zum Beispiel Abkanten, Entgraten, Lackieren oder Versand. Aufwändiges Nachzählen der Teile und manuelle Rückmeldungen oder Begleitpapiere sollen so überflüssig werden. Das Bedienpersonal der Maschine sieht auf einen Blick, welche Teile bereit sind für die Weiterverarbeitung und wo gegebenenfalls die Nachproduktion eingeleitet werden muss. Das Absortieren wird beschleunigt, Fehler werden vermieden, und die Maschine kann schneller weiter produzieren. KI und Fertigung gehen Hand in Hand, da Menschen und Maschinen im industriellen Produktionsumfeld eng zusammenarbeiten müssen.

Zerspanung wird mit Datenanalyse optimiert

Auf Künstliche Intelligenz setzt auch ein neues Verfahren, das den Werkzeugverschleiß in Zerspanungsprozessen, also etwa beim Bohren oder Fräsen, analysiert. Einerseits sollen die teuren Werkzeuge möglichst lange eingesetzt werden. Andererseits ist es wichtig, die Restlebensdauer genau abzuschätzen. Denn ein Werkzeugbruch und ein zerstörtes teures Werkstück

oder sogar ein Schaden an der Werkzeugmaschine müssen vermieden werden.

Bislang löst man diesen Zielkonflikt so: Die Werkzeuge werden vorzeitig nach einer erfahrungsbasierten Zahl von Arbeitsgängen ersetzt, um Qualitätsverluste oder gar teure Stillstandzeiten durch Werkzeugbrüche zu vermeiden. Allerdings kostet der Werkzeugaustausch Zeit und Geld, weshalb es sich lohnt, die Wechselzyklen zu optimieren.

Hier kommt die KI ins Spiel. Um den Verschleißzustand zuverlässig vorherzusagen und so Zerspanprozesse optimieren zu können, haben Forscher der Technischen Universität Kaiserslautern ein Verfahren entwickelt, das das System anhand von realen Prozess- und Messdaten trainiert. Konkret läuft das so: Um den Verschleißzustand von Zerspanwerkzeugen vorherzusagen zu können, werden zunächst prozessbezogene Kenngrößen herangezogen. Dazu zählen unter anderem die beim Zerspanen wirkenden Kräfte, Schwingungen der Maschine sowie der Leistungsbedarf der Maschinenachsen. Ebenso werden Daten aus kontinuierlichen Messungen am Werkzeug und am Werkstück gesammelt. Die größte Herausforderung besteht dann darin, Korrelationen in den gesammelten Daten zu ermitteln.

Suche nach Mustern

Hierfür trainieren die Forscher das KI-gestützte System, das Methoden des Maschinellen Lernens nutzt, um mögliche Muster zu erkennen und daraus Schlüsse zum Verschleißzustand abzuleiten. Darüber hinaus soll es vorherzusagen können, mit welchen Prozessparametern Unternehmen bei bestimmten Zerspanprozessen arbeiten müssen, um das Werkzeug für eine angestrebte Nutzungsdauer zuverlässig im Einsatz zu halten. Die Daten, die das System zum Lernen braucht, werden bei fünf Partnerunternehmen erhoben – darunter sind Global Player ebenso wie kleine und mittlere Unternehmen. Dabei werden verschiedene Varianten durchgespielt, was etwa Werkzeug- und Werkstofftypen oder Prozessparameter betrifft, und so eine breite Datenbasis über die gesamte Lebensdauer bis hin zum Versagen des Werkzeugs erfasst.

Künstliche Intelligenz ist schon ziemlich schlau, aber noch lange nicht perfekt. Zu unterschiedlich sind die einzelnen Prozesse von Anwendungsfall zu Anwendungsfall. Maschinelles Lernen dient daher als Entscheidungsunterstützung für den Werkzeugwechsel. Immer besser werden soll das System durch das so genannte Transfer Learning: Hierbei wird Wissen von verwandten, bereits gelernten Aufgaben genutzt, um Machine-

Learning-Modelle schneller für neue, aber verwandte Aufgaben trainieren zu können.

IIP-Ecosphere für niedrigschwelligen Zugang

Gleichwohl sind die Vorteile von Künstlicher Intelligenz in der industriellen Fertigung gerade für kleine Unternehmen nicht immer offensichtlich. Viele haben Bedenken, ihre Produktionsdaten zur eingehenden Analyse durch Computer freizugeben.

Für produzierende Unternehmen, denen der Mehrwert von KI noch unklar ist, soll das Projekt IIP-Ecosphere, an dem das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (Fraunhofer ISST) mitarbeitet, einen niedrigschwelligen Zugang zu herstellerunabhängigen KI-Lösungen für komplexe Problemstellungen in der Produktion bieten. Ziel des Projekts ist es, ein neuartiges Ökosystem aufzubauen, und zwar mit allen Akteuren, die den Einsatz von KI in der Produktion voranbringen, darunter Universitäten und Forschungseinrichtungen, Industrieunternehmen und Anbieter von KI-Lösungen. Künstliche Intelligenz lebt von der Vernetzung von Wissen. Entstehen soll so die „Ecosphere for Intelligent Industrial Production“, kurz IIP-Ecosphere.

Eine Plattform zum Entdecken

Markus Spiekermann, Abteilungsleiter Datenwirtschaft beim Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST, erklärt: „Beispielsweise wird im Projekt IIP-Ecosphere der so genannte KI-Lösungskatalog entwickelt. Es handelt sich um eine Plattform zur Entdeckung und Analyse existierender KI-Lösungen für produktionsspezifische Problemstellungen.“ Neben dem einfachen Zugang zu den Informationen bestehender Lösungen bietet der Katalog gezielte Filter anhand von Anwendungsfällen und zeigt den Mehrwert der Lösungen auf. „Einzelne KI-Anwendungen können dann mithilfe der ebenfalls im Projekt entwickelten Open-Source IIoT-Plattform direkt implementiert werden“, sagt Spiekermann.

Nicht nur Wissen, sondern auch Daten sind Macht, um im knallharten internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Hat Deutschland mit Blick auf Wettbewerber in den USA und Japan einen Entwicklungsvorsprung beim Einsatz Künstlicher Intelligenz in der industriellen Produktionstechnik? Das Urteil darüber fällt differenziert aus. „Aus meiner Sicht ist aktuell kein Entwicklungsvorsprung vorhanden, auf dem wir uns ausruhen dürfen“, sagt Fraunhofer-Experte Spiekermann. „Gerade was das Thema KI angeht, auch in der industriellen Produktionstechnik, hinken wir eher den internationalen Anbietern hinterher“, so Spiekermann.

Andererseits konstatiert der Fraunhofer-Experte: „Wir haben jedoch sehr wohl noch einen Wissensvorsprung, was die Optimierung der domänenspezifischen Prozesse angeht: Welche Daten sind vorhanden und werden für bestimmte Anwendungsfälle benötigt? Welche Fallstricke und Ausnahmeregelungen müssen berücksichtigt werden? Wenn wir unsere fachliche und technologische KI-Kompetenz schnell verbessern, können wir uns in Deutschland mit diesem Domänen-Know-how einen großen Entwicklungsvorsprung herausarbeiten.“

((Umfang: 11.404 Zeichen inkl. Leerzeichen))

Autor: Daniel Schauber, Fachjournalist, Mannheim

((INFOKASTEN))

Künstliche Intelligenz auf der EMO Hannover

Wenn sich Maschinen vernetzen und ihr Wissen austauschen, werden sie immer schlauer. Künstliche Intelligenz macht es möglich. In der industriellen Produktion spielt maschinelles Lernen eine entscheidende Rolle, wenn es um Effizienzsteigerung geht. Eingesetzt werden dabei auch neuronale Netze aus dem Bereich des Deep Learnings. Auf der EMO Hannover präsentieren zahlreiche Unternehmen Anlagen, Systeme und Komponenten, mit denen sich die Fertigung durch den Einsatz von datenbasierten Modellen optimieren lässt. Der Werkzeugmaschinenbauer J.G. Weisser Söhne GmbH & Co. KG gibt auf der EMO Hannover 2023 auf Stand E64 in Halle 11 Einblicke in die Zukunft der Metallbearbeitung. Der Laserspezialist Trumpf präsentiert sich zur auf Stand G22 in Halle 9.

Hintergrund

EMO Hannover 2023 – Weltleitmesse der Produktionstechnologie

Vom 18. bis 23. September 2023 präsentieren internationale Hersteller von Produktionstechnologie zur EMO Hannover 2023 smarte Technologien für die gesamte Wertschöpfungskette. Unter dem Motto Innovate Manufacturing zeigt die Weltleitmesse der Produktionstechnologie die gesamte Bandbreite moderner Metallbearbeitungstechnik, die das Herz jeder Industrieproduktion ist. Vorgestellt werden neueste Maschinen plus effiziente technische Lösungen, Produkt begleitende Dienstleistungen, Nachhaltigkeit in der Produktion

u.v.m. Der Schwerpunkt der EMO Hannover liegt bei spanenden und umformenden Werkzeugmaschinen, Fertigungssystemen, Präzisionswerkzeugen, automatisiertem Materialfluss, Computertechnologie, Industrieelektronik und Zubehör. Die Fachbesucher der EMO kommen aus allen wichtigen Industriebranchen, wie Maschinen- und Anlagenbau, Automobilindustrie und ihren Zulieferern, Luft- und Raumfahrttechnik, Feinmechanik und Optik, Schiffbau, Medizintechnik, Werkzeug- und Formenbau, Stahl- und Leichtbau. Die EMO Hannover ist der wichtigste internationale Treffpunkt für die Industrie weltweit. Zur EMO Hannover 2019 zogen mehr als 2.200 Aussteller aus 47 Ländern fast 120.000 Fachbesucher aus rund 150 Ländern an. EMO ist eine eingetragene Marke des europäischen Werkzeugmaschinenverbands Cecimo. EMO-Veranstalter ist der VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken), Frankfurt am Main, Deutschland.

Kontakte

Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST

Markus Spiekermann
Abteilungsleiter Datenwirtschaft
Speicherstraße 6
44147 Dortmund
Deutschland
Tel. +49 231 97677-424
markus.spiekermann@isst.fraunhofer.de
<https://www.isst.fraunhofer.de/>

Prenode GmbH

Dr.-Ing. Robin Hirt
Geschäftsführer und Gründer
Rintheimer Straße 23
76131 Karlsruhe
Deutschland
Tel. +49 721 98618966
robin.hirt@prenode.de
<https://prenode.de/>

Trumpf SE + Co. KG

Ramona Hönl
Sprecherin Werkzeugmaschinen
Johann-Maus-Straße 2
71254 Ditzingen
Deutschland
Tel. +49 7156 303-31251

ramona.hoenl@trumpf.com
<https://www.trumpf.com/>

Daniel Schauber

Meerfeldstr. 14
68163 Mannheim
Deutschland
Tel. +49 170 2031976
daniel@schauber.com

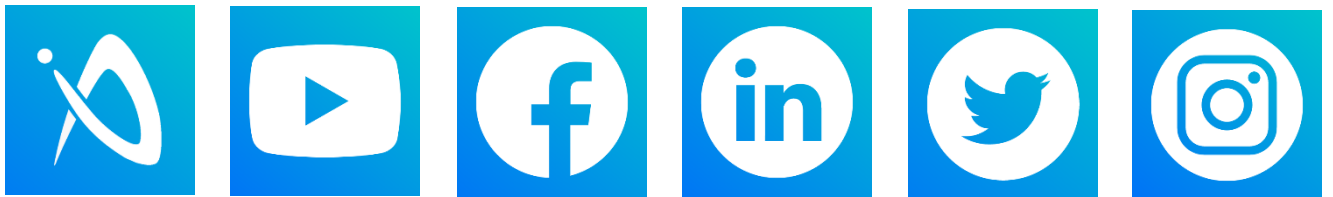
Texte und Bilder zur EMO Hannover finden Sie im Internet unter:

www.emo-hannover.de/pressemitteilungen

www.emo-hannover.de/mediathek

www.emo-hannover.de/logo-banner

Begleiten Sie die EMO Hannover auch auf unseren Social-Media-Kanälen:



Wenn Sie unsere Presseinformationen nicht mehr erhalten wollen, klicken Sie bitte [hier](#).