TECHNISCHE RUNDSCHAU

Das Schweizer Industriemagazin

Ausgabe
I/22

CHF 14.–
114. Jahrgang
21. Januar 2022
technische-rundschau.ch



TITELBILD UND BEITRAG:

SYNOVA

BEARBEITUNG
Werkstoffschonend, präzise und schnell 24

DER TRENDREPORT
Die Konjunkturanalyse der TR zum Jahr 2022: verhalten optimistisch! 6

DOSSIER INSTANDHALTUNG & PROZESSE
Von Nachhaltigkeit bis zu Prozesssicherheit 14

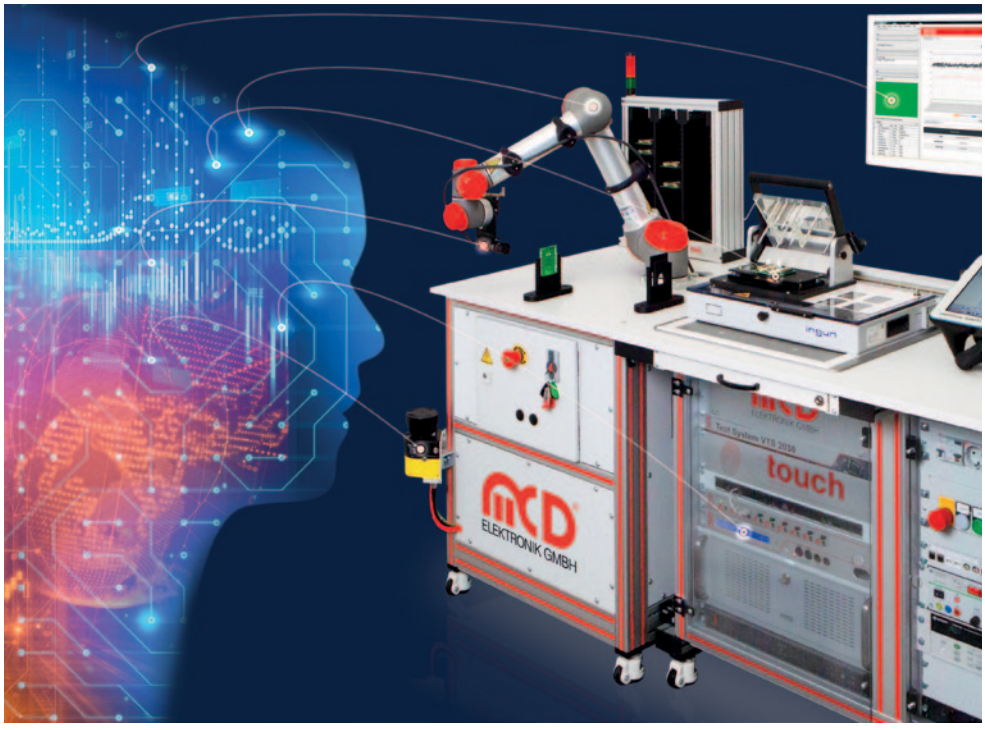
3D-PRINTING UND ADVANCED TECHNOLOGIES
Extremes Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweissen 36

AUTOMATISIERUNG UND DIGITALISIERUNG
So geht die KI-gestützte Messdatenanalyse 42

KI-gestützte Messdatenanalyse

Was Mitte des 20. Jahrhunderts durch die Erkenntnisse von Alan M. Turing und John McCarthy seinen Anfang nahm, hat mittlerweile einen festen Stellenwert in Alltag und Wirtschaft gefunden. «Lernfähige» Maschinen und die Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI) geben produzierenden Unternehmen heute völlig neue Möglichkeiten. Die Kooperation von Anwendern und KI-basierten Assistenzsystemen ist so weit fortgeschritten, dass sie in automobil- oder medizintechnischen Anwendungen bereits zum Standard gehört. Hierzu zählen beispielsweise Bereiche wie Sprach-, Fahr-, Kamera- oder Diagnostikassistenz.

Die rasante Entwicklung von Industrie 4.0 und Digitalisierung in der Produktion hat dazu geführt, dass KI mittlerweile auch im Bereich der Mess- und Prüftechnik nutzbar ist. Intelligente Software-Algorithmen explorieren die erhobenen Daten, um die komplexen Zusammenhänge herzustellen, Regelmässigkeiten zu erkennen und daraus Prognosen für die Zukunft abzuleiten. Dadurch werden, beispielsweise in der automatisierten Produktion, Fehlerpotenziale und Kostentreiber erkannt, die Prozesseffizienz erhöht und Voraussagen in Bezug auf Produkt- und Prüfqualität entwickelt.

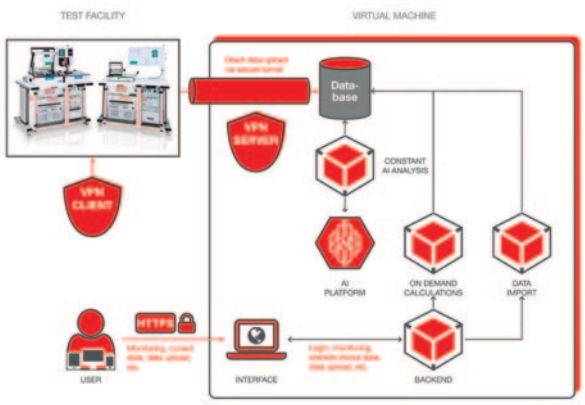


Durch KI-Anwendungen werden Messdaten aus MCD-Testsystemen künftig noch detaillierter analysiert und zur Testoptimierung genutzt. *(Bild: Shutterstock / MCD Elektronik)*

Um diese Schlüsseltechnologie auch für die Ergebnisse von Prüfsystemen der MCD Elektronik GmbH nutzen zu können, wurde ein Entwicklungsprojekt gestartet, das nun in der Reifephase steckt. Die Echtzeit-Verarbeitung von grossen Datenmengen im Prüffeld geschieht dabei durch die KI-Funktionen schneller und genauer, als dies durch einen menschlichen Anwender jemals möglich wäre. Zusätzlich werden eine permanente Zustandsüberwachung (Condition Monitoring / CM) der Messdaten von standardisierten Prüfanlagen und dadurch Erkenntnisse für eine vorausschauende Instandhaltung (Predictive Maintenance) geboten. Im Detail umfasst die MCD-Entwicklung die Kernpunkte Trenderkennung durch Clustering, Prüfschritt-Abweichungen, Testablauf- und Pa-



Über das Webinterface können Daten-Upload und KI-Analyse auf beliebigen Devices vorgenommen werden. *(Bild: MCD Elektronik)*



Die «Linux VM» enthält das Herzstück des Entwicklungsprojektes, die KI-Software. *(Bild: MCD Elektronik)*

rameteroptimierung sowie Messsystemanalyse (MSA) und Statistikerstellung.

Die KI wurde innerhalb einer «Virtual Machine», kurz VM, entwickelt, wodurch sowohl der lokale Zugriff auf die MCD Server als auch die Nutzung einer vorhandenen Kunden-Cloud möglich ist. Der Upload der Daten erfolgt manuell über ein HTTPS-gesichertes Webinterface und kann von jedem beliebigen Gerät vorgenommen werden. Eine automatisierte Dateneinspeisung direkt vom Testsystem ist durch einen gesicherten Kommunikationstunnel per VPN ebenfalls möglich.

Die hinterlegten Datensets werden innerhalb der VM auf einer KI-Plattform algorithmisch analysiert. Mit der «Constant AI Analysis» werden Datensätze permanent aktualisiert und miteinander verglichen, um Muster in den Prüfergebnissen und somit zukünftige Problemstellungen zu erkennen. Vom Anwender individuell angeforderte «On Demand Calculations» geben beispielsweise Aufschluss über Anzahl und Grösse von Messwerten, über arithmetische und geometrische Kennzahlen, empirische Varianzen, Mediane oder MSA-Daten.

Je umfangreicher dabei die eingelernten Daten sind, umso genauer können Zeitpunkte von Grenzwert-Überschreitungen oder eine notwendig gewordene Prüfmittel-Kalibrierung vorausgesagt werden. Die Testablaufanalyse zeigt, welche Prüfschritte ungewöhnlich lange dauern, zu keinem Ergebnis führen oder ob der Ablauf zeittechnisch optimiert werden kann, um Stillstände zu reduzieren. Durch effiziente Nutzung von sogenannten Clusteranalysen (engl. Clustering) lassen sich Abweichungen innerhalb von Testvorgängen mit Veränderungen der Testobjekte verbinden. So können etwa abweichende Messwerte in unterschiedlichen Chargen erkannt werden. Auch der Einfluss von variierenden Umgebungstemperaturen auf denselben Prüfling kann Schwankungen und in der Folge Qualitätsmängel erzeugen, obwohl die Prüfergebnisse insgesamt positiv sind.

Die KI-generierten Analysen und Optimierungsvorschläge werden im Nachgang durch die Messtechnikspezialisten von MCD gemeinsam mit dem Kunden ausgewertet. «Auch wenn die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens für die Messtechnik ganz neue Massstäbe setzen, wird dies nur einen Teilbereich der MCD-Dienstleistung darstellen», so MCD-Entwicklungsleiter Gabor Tinneberg. «Denn wichtiger als das Analyse-Ergebnis ist die Umsetzung der Erkenntnisse im Prüffeld.» Diese Anpassungen von Prüfabläufen oder Grenzwerten sind nach wie vor anwendungs- und produktabhängig, weshalb selbst die klügste Intelligenz kaum das Know-how und die Erfahrung der Produktentwickler und Prüfsystemhersteller im Feld ersetzen kann.

Um den Kunden zukünftig die weitreichenden Vorteile der Künstlichen Intelligenz bieten zu können, plant das Birkenfelder Unternehmen das Angebot eines Dienstleistungspaketes. Dass die Software sehr flexibel genutzt werden kann, bestätigte eine Inhouse-Testphase bei MCD. Die modulare Nutzbarkeit der Algorithmen und die wahre Intelligenz des Systems sollten auf die Probe gestellt werden. Deshalb wurde beispielhaft die Projektplanung von MCD durch einen Prototyp der Künstlichen Intelligenz analysiert. Dabei fütterten die Entwickler die Datenbank mit realen Projektabläufen aus dem eigenen ERP-System, von der Projektanfrage über Angebotserstellung und Konstruktion bis hin zu Inbetriebnahme und Auslieferung.

MCD Elektronik GmbH
DE-75217 Birkenfeld, Tel. +49 7231 784050
info@mcd-elektronik.de

«Durch die eingelernten Daten konnte der Auslieferungstermin von zwei neuen Projekten bis auf 48 Stunden genau vorhergesagt werden, und es wurde sogar aufgezeigt, dass unsere Projektabläufe für die Zukunft an der einen oder anderen Stelle noch optimiert werden können. Unser Dienstleistungspaket wird solche Features allerdings nicht enthalten, da wir uns voll auf die Key Topics der Messdaten-Auswertung bei unseren Kunden fokussieren», so Tinneberg. Dennoch macht MCD Elektronik damit einen weiteren Schritt in die technologische Zukunft.

Wie viel Potenzial diese Zukunft bereithält, erkannte schon KI-Pionier Alan M. Turing. Denn dessen wohl bekanntestes Zitat besagt, dass man zwar nur über eine kurze Distanz in die Zukunft blicken kann, dass dabei aber bereits eine Menge zu erkennen sei. (msc)