



Künstliche Intelligenz sucht Fehler in Bauteilen

Forscher der Hochschule Aalen entwickeln Prüfverfahren auf KI-Basis

24.02.2021 | Qualitätskontrollen werden in Unternehmen bislang durch einen menschlichen Prüfer stichprobenartig durchgeführt. Dabei kann die Qualität der Untersuchung schwanken, oftmals bleiben Fehler unentdeckt. Hier setzt das an der Hochschule Aalen gestartete Forschungsprojekt „NextGenNDT“ an: Forscher entwickeln eine automatisierte und hochpräzise Produktfehlersuche auf Basis Künstlicher Intelligenz (KI) für zerstörungsfreie Prüfverfahren. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm FH-Kooperativ mit rund einer Million Euro gefördert.

Produktqualität muss erstklassig sein

Will man das Vertrauen eines Kunden für sein Unternehmen gewinnen, muss die Qualität der Produkte erstklassig sein. Zugleich steigen die Anforderungen der Nutzer an hochwertige und präzise hergestellte Produkte. Deshalb kommt den Mitarbeitenden in den Bereichen Qualitätssicherung oder -prüfung eine wichtige Rolle zu. Schließlich sorgen sie dafür, dass die Eigenschaften, Qualität und damit auch Sicherheit einzelner Produkte und Herstellungsprozesse stets hochwertig, einwandfrei und wirtschaftlich bleiben. Für gewöhnlich werden diese Kontrollen durch einen menschlichen Prüfer stichprobenartig manuell und visuell durchgeführt. Dabei kann die Qualität der Untersuchung je nach Prüfer schwanken und oftmals bleiben Produktfehler unentdeckt.

Selbst in Unternehmen, die bereits unterstützende 3D-Aufnahmetechniken wie etwa Computertomographie verwenden, sind die riesigen Datenmengen schwer zu bewältigen, und ihr Potenzial bleibt häufig ungenutzt. Abhilfe will hier das Forschungsprojekt „NextGenNDT“ schaffen, das jetzt an der Hochschule Aalen gestartet ist.

Starke Partnerschaft aus Forschung und Wirtschaft

Das Aalener Forschungsteam rund um Prof. Dr. Ricardo Büttner von der Machine Learning Research Group sowie Prof. Dr. Gerhard Schneider und Dr. Timo Bernthaler vom Institut für Materialforschung (IMFAA) entwickelt ein modernes Verfahren zur Auswertung von Bild- und Videodaten in der industriellen Fertigung. Dabei baut es auf verschiedene mikroskopische und röntgentomographische Systeme auf. Die Prüfung

läuft zerstörungsfrei ab, so dass das geprüfte Bauteil weiterhin benutzt oder verkauft werden kann. Daher lautet der Name des Projekts auch „NextGenNDT“ – denn das „NDT“ steht für „Non-Destructive Testing“, also ein zerstörungsfreies Prüfverfahren.

Die neue Methode der automatisierten und hochpräzisen Fehlersuche greift auf Verfahren des Maschinellen Lernens zurück und soll auf verschiedene Anwendungsfälle wie Batterien, Halbleiter oder Elektronikbauteile adaptierbar sein. Später kann sie beispielsweise in der Elektromobilität oder in der Mikroelektronik für autonomes Fahren zum Einsatz kommen. Gefördert wird das Projekt mit rund einer Million Euro vom BMBF, Partner der Hochschule Aalen sind die Unternehmen Carl Zeiss Microscopy GmbH, PVA TePla Analytical Systems GmbH sowie die BMW AG. „Unser Ziel ist es, ein Verfahren zu entwickeln, mit dessen Hilfe präzise, schnell und industriell integrierbar eine zerstörungsfreie 3D-Materialprüfung durchgeführt werden kann“, erklärt Bernthaler. „Dafür entwickeln und trainieren wir leistungsfähige Deep-Learning-Verfahren und wenden modernste Machine-Learning-Algorithmen an.“

Automatisierte Defekterkennung erleichtert die Arbeit des Prüfers

Die automatische Defekterkennung soll die Arbeit des menschlichen Prüfers um moderne Methoden der Künstlichen Intelligenz erweitern und unterstützen: „So können Fehler in Produkten oder Bauteilen schneller identifiziert werden als mit dem menschlichen Auge“, ergänzt Büttner. „Denn während die Menschen Schwierigkeiten haben, die Beziehungen zwischen mehr als zwei oder drei Parametern zu verstehen, sind Machine-Learning-Algorithmen in der Lage, viel komplexere Zusammenhänge in den ihnen präsentierten Daten zu erkennen und daraus Modelle zu bilden.“ Innerhalb des Projekts „NextGenNDT“ gilt ein großes Augenmerk auch einer einfachen Software-schnittstelle. Dadurch soll eine möglichst reibungslose Einbindung in bestehende Prüfprozesse sowie eine einfache Adaptation an andere Bildquellen – etwa optische Systeme – gewährleistet werden.

Info: Das **Institut für Materialforschung Aalen der Hochschule Aalen (IMFAA)** ist auf die Verarbeitung, Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen und Bauteilen spezialisiert. Der Schwerpunkt liegt auf fortschrittlichen Materialien und Komponenten für ressourceneffiziente Mobilität, erneuerbare Energien, additive Fertigung sowie maschinelles Lernen in der Mikroskopie und Bauteilprüfung. Mehr Infos zur Forschung am IMFAA gibt es [hier](#) sowie auf [LinkedIn](#). www.hs-aalen.de/imfaa oder unter www.linkedin.com/company/aalenuniversity-imfaa. Die **Machine Learning Research Group** arbeitet an KI-basierten Anwendungen im Bereich der Bildqualität, Batterielebensdauer, Materialforschung und Medical Data Science. Gleichzeitig bildet sie den Kern des kürzlich gegründeten **Zentrums für Maschinelles Lernen (ZML)**, das ebenfalls von Prof. Dr. Ricardo Büttner geleitet wird. Ziel des ZML ist die Erforschung, Entwicklung und der Transfer neuer Machine-Learning-Algorithmen, um hochkomplexe Aufgaben intelligent und automatisiert auszuführen.

Fotohinweis: © Hochschule Aalen | Sven Döring