

Künstliche Intelligenz lernt messen

Artikel vom **6. Oktober 2026**
Systeme und Messmaschinen

KI hat Einzug in die Messtechnik gehalten – und verändert die Qualitätssicherung grundlegend. Der Klang eines Bauteils verrät, ob es taugt: ein Hammerschlag, ein Deep-Learning-Modell, Sekunden später steht das Urteil. KI kann als »Sparringspartner« für Messtechniker dienen, Modelle lassen sich direkt aus CT-Daten trainieren. Teils gilt KI noch als »Praktikant im Messraum« – schnell, aber ohne letzte Entscheidungsgewalt. Klar wird: KI ersetzt den Experten nicht, sie macht ihn jedoch schneller und präziser.



Die akustische Prüftechnik mit KI senkt Ausschuss erheblich. Bild: Resoniks

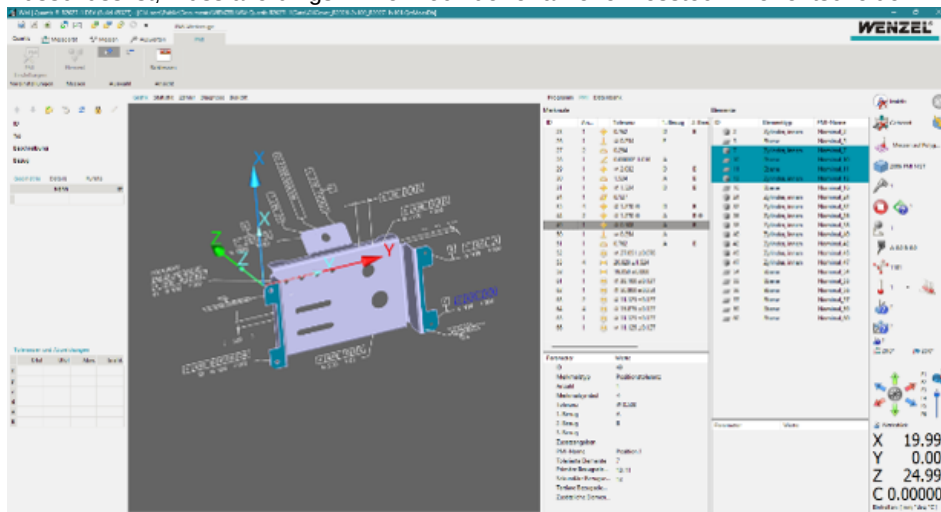
In der industriellen Messtechnik wächst der Druck, immer größere Datenmengen immer schneller auszuwerten und die Qualitätssicherung näher an die Fertigung zu bringen. Künstliche Intelligenz (KI) verspricht dabei nicht nur Tempo. KI erkennt Fehler, die mit der bisherigen Technik unerkannt blieben, und leitet aus den Messdaten neue Zusammenhänge ab – etwa Maßabweichungen von Bauteilen, die durch die Maschinentemperatur und Vibrationen entstehen.



Messtechnik beim VDMA-Technologieforum. Bild: VDMA

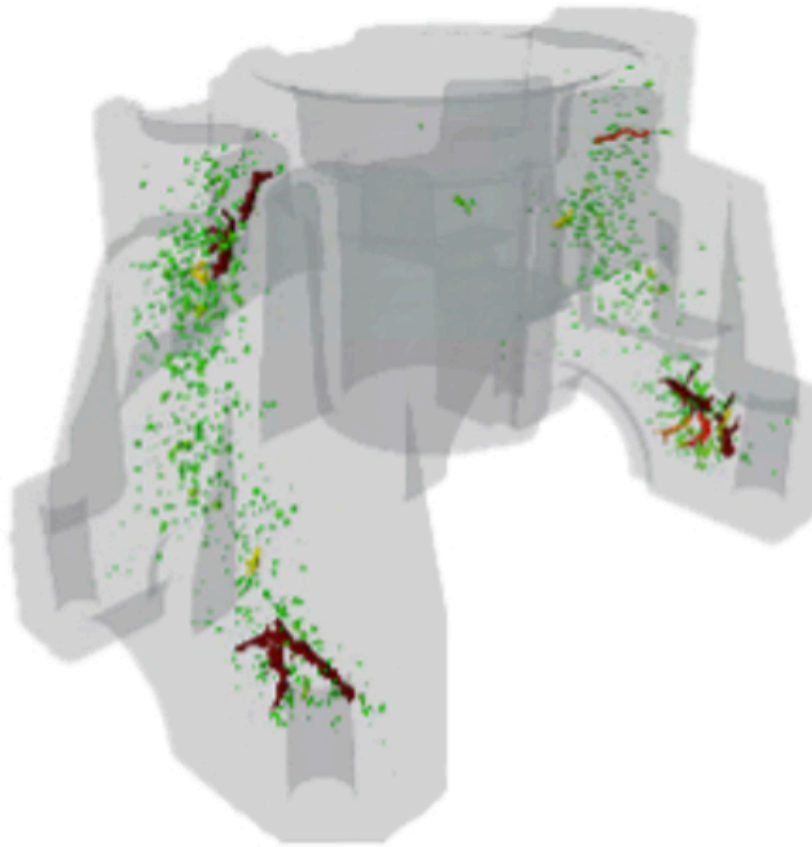
Die Anwendungsfelder reichen von der KI-gestützten akustischen Prüfung für die schnelle Bauteilinspektion bis hin zur automatisierten Auswertung komplexer CT-Daten für die zerstörungsfreie Analyse innerer Strukturen. KI hat den Weg von ersten Pilotprojekten in die industrielle Praxis bereits genommen. **Wenn das Bauteil zu sprechen beginnt** Ein Bauteil kann äußerlich makellos sein und gleichzeitig einen folgenreichen Fehler in sich tragen. Während optische und taktile Verfahren primär die Oberfläche erfassen, regt Resoniks ein Werkstück mit einem definierten Impuls an und analysiert dessen Resonanz. Denn Poren und Risse verändern den akustischen Fingerabdruck – auch wenn sie von außen kaum erkennbar sind. Die Methode ist nicht neu. Neu ist die Verbindung mit KI. Bei dieser Lösung regt ein Präzisionshammer das Bauteil an, Mikrofone erfassen Schall von 10 Hertz bis 80 Kilohertz. Ein Deep-Learning-Modell übersetzt das Signal in Sekunden in eine Gut-Schlecht-Entscheidung. »Die KI versteht die Sprache der Klangresonanz«, erläutert Fabian Oberndorfer, CTO von Resoniks. Der wirtschaftliche Reiz dieser Lösung liegt in Tempo und Automatisierung: eine bis zu 60-fach höhere Geschwindigkeit und 86 Prozent niedrigere Investitionskosten. Das Unternehmen liefert dafür die komplette Kette aus Anregung, Sensorik und Auswertung. Bei einem Kunden von Resoniks etwa ging es um geschmiedete Schaufeln für Generatoren. Fehler wurden dort traditionell erst nach der Bearbeitung sichtbar. Der Ausschuss entsprach nach Angaben des Kunden dem Wert eines Kleinwagens pro Woche. »Unser System spart diesen Kleinwagen jetzt pro Woche ein«, berichtet Oberndorfer. **Sparringspartner KI** Bei einer Lösung von Hexagon geht es vor allem darum, aus der Fülle vorhandener Messdaten bessere Entscheidungen abzuleiten. KI soll in der Messtechnik nicht den Experten ersetzen, sondern ihm bessere Grundlagen für Entscheidungen liefern. »Darin liegt der Nutzen«, berichtet Dr. Martin Peterek, Managing Director, Division Stationary Metrology bei Hexagon Metrology. »Der Mehrwert entsteht, wenn ich wirklich verstehe, warum es die Abweichung gibt – und nicht nur feststelle, dass an einem Messpunkt etwas schlecht ist.« Hierfür betrachtet die Softwarelösung des Unternehmens nicht allein Messprogramme und Ergebnisse. Sie führt Informationen über die Messmaschine, das Bauteil und Messroutinen mit Umgebungsdaten wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit zusammen. KI kann in diesen Datenmengen Muster und Korrelationen erkennen, die mit klassischen Messverfahren nicht dargestellt werden können. Das reicht von der Stabilitätsbewertung eines Messprozesses bis zur Analyse der Maschinenauslastung. Eingesetzt wird die Software vor allem in Koordinatenmessgeräten und auch in Werkzeug- und anderen Fertigungsmaschinen. Dennoch bleibt die letzte Entscheidung beim Menschen. »Wir sprechen von Entscheidungsunterstützung«, erklärt Peterek. KI bereitet Informationen

auf und weist auf Zusammenhänge hin. Die fachliche Interpretation der Messdaten erfordert weiterhin Erfahrung. Das Human-in-the-Loop-Prinzip bleibt Peterek zufolge zentral. So wird KI zur Assistenz im Fertigungsprozess – mit Potenzial für Zeitersparnis, Ausschussreduktion und bessere Entscheidungen. **Der Praktikant im Messraum** Auch bei der Wenzel Group soll KI den Messtechnik-Experten nicht ersetzen, sondern unterstützen. Doch mit Blick auf den Fachkräftemangel sieht Beiratsvorsitzender Prof. Dr. Heiko Wenzel-Schinzer den aktuellen Stand eher nüchtern: »Die KI ist derzeit auf dem Stand eines Praktikanten. Sie erkennt Auffälligkeiten schnell und gut.« Wie gravierend ein Fehler ist, ob sich ein Bauteil nachbearbeiten lässt oder das Werkstück Ausschuss ist, muss allerdings immer noch der erfahrene Messtechniker entscheiden.



Blick in die Messsoftware: Der Computertomograph stellt Abweichungen von den vorgegebenen Maßen und Toleranzen auch im Inneren des Bauteils dar. Bild: Wenzel Group

Doch die Messtechniker werden knapp: Wissen, das sie sich früher über Jahrzehnte aneigneten, fehlt zunehmend mit dem entsprechenden Fachpersonal. Zudem werden immer größere Datenmengen während des Messens erzeugt, und die fallen ins Gewicht. Beim Einsatz einer CT etwa generiert ein Scan viele Gigabyte an Daten. Diese Messtechnik ist für Branchen wie die Medizintechnik oder Luftfahrt zentral, da sie den Blick ins Innere von Bauteilen wie Spritzen oder Triebwerkskomponenten freigibt und damit eine zerstörungsfreie 100-Prozent-Prüfung garantiert. Zur Auswertung dieser Daten bräuhete der Mensch unverhältnismäßig viel Zeit. KI liefert sie quasi auf Knopfdruck. Den größten Hebel für KI sieht Wenzel-Schinzer aktuell in der automatischen Erstellung von Messprogrammen. »Wir liefern den Kunden die Software gepaart mit KI. Der Kunde kann anhand seiner spezifischen Anforderungen künftig selbst Messprogramme erstellen, die exakt auf seinen Bedarf zugeschnitten sind.« Noch wird dies nicht von allen genutzt, aber in fünf Jahren könnte das üblich sein, schätzt Wenzel-Schinzer. **Wenn die Qualitätssicherung dazulernt** Wo die KI konkrete Prüfaufgaben für die Qualitätssicherung übernimmt, zeigt auch der Ansatz von Zeiss Industrial Quality Solutions – mit einem Schwerpunkt auf der automatisierten Auswertung von CT-Daten: Prüfprozesse beschleunigen, Ausschuss noch mehr senken und möglichst nah an die Fertigung rücken. KI ist vor allem dort interessant, wo große Datenmengen bislang mit erheblichem Zeitaufwand ausgewertet wurden. Integriert in die CT-Auswertung kann sie innere Defekte etwa in Gussbauteilen noch effizienter erkennen.



Die industrielle CT-Prüfung mit KI erkennt frühzeitig, schnell und zuverlässig versteckte Defekte. Bild: Zeiss

Über eine cloud-gestützte Plattform von Zeiss trainiert der Anwender sein KI-Modell selbst. Hierfür stellt er eigene CT-Daten bereit und annotiert sie: Dafür markiert er im Bild, welche Merkmale die KI später erkennen soll – beispielsweise Poren. Eine Assistenzfunktion unterstützt den Anwender dabei, sodass er nicht jeden einzelnen Pixel markieren muss. Bereits nach der Annotation weniger Bilder kann das erste Training gestartet werden. Sobald das anwendungsspezifische Modell bereitsteht, kann es im Prüfprozess eingesetzt werden, um erste Prüfungen durchzuführen und zusätzliche Trainingsdaten zu identifizieren. Durch Iterationen lässt sich der Prüfprozess meist weitgehend automatisieren. »Der Trainingsprozess ist einfach und kann schnell erlernt werden«, sagt Dr. Christian Wojek, Head of Artificial Intelligence bei Zeiss Industrial Quality Solutions. Der Ansatz ist ihm zufolge ein Lernprozess für die Unternehmen: »Sie bauen eigenes Wissen auf und können ihre Modelle selbst weiterentwickeln.« Wie groß der Effizienzgewinn sein kann, zeigt ein Beispiel aus dem Bereich Guss: Durch den Einsatz der KI-gestützten Lösung konnten Gießereikunden ihre Zykluszeiten um 75 Prozent verkürzen. Früher prüften sie ein Gussteil binnen 15 Minuten, heute zwei Teile in nur sieben Minuten. Dennoch ist die Technologie bei Anwendern noch längst nicht selbstverständlich. »Insgesamt sind wir noch am Anfang«, sagt Wojek. Grenzen sieht er derzeit vor allem beim Vertrauen in KI, Validierung und Regulierung. Doch in den kommenden drei bis fünf Jahren erwartet er deutlich leistungsfähigere Modelle, die sich mit vergleichsweise wenigen Daten an neue Aufgaben anpassen lassen.

Hersteller aus dieser Kategorie