



CRACKVIEW AI

Automatisierte KI-basierte Erkennung von MT-Anzeigen

KARL DEUTSCH

CRACKVIEW AI

Automatisierte KI-basierte Erkennung von MT-Anzeigen

CRACKVIEW AI ermöglicht die automatisierte Erkennung von MT-Anzeigen mit Hilfe von künstlicher Intelligenz

Das CRACKVIEW AI-System digitalisiert die Magnetpulverprüfung. Durch den Einsatz von Industriekameras werden die mit Magnetpulver präparierten Oberflächen der Prüfteile fotografiert. Die Bilder der Oberflächen werden anschließend durch ein von KARL DEUTSCH trainiertes neuronales Netzwerk (Künstliche Intelligenz / KI) analysiert. Dieses führt eine semantische Segmentierung der Bilder durch und ermittelt dabei Form, Lage und Anzahl von möglichen Rissanzeigen mit zugehöriger Risswahrscheinlichkeit. Die Bauteile können so nach GUT/SCHLECHT sortiert werden, ohne dass ein menschlicher Prüfer diese betrachten muss. Das System reduziert die Prüfkosten erheblich und liefert eine konstante Prüfqualität rund um die Uhr, das ganze Jahr über. Zusätzlich können erstmals die individuellen Prüfergebnisse der Bauteile dokumentiert, archiviert und nachvollzogen werden.

Komplettsystem CRACKVIEW AI

Der CRACKVIEW AI-Prüfplatz ist als kompaktes Komplettsystem für die Betrachtung konzipiert. Er kann produktionsbegleitend direkt beim Kunden vor Ort eingesetzt werden. Kunden können sich so selbst von den Fähigkeiten des Systems überzeugen. Bereits vor Fertigstellung des Gesamtsystems können die notwendigen Bilddaten für das Training des neuronalen Netzwerks erzeugt werden.



CRACKVIEW AI-Prüfplatz mit Prüfteil auf einem Drehteller

CRACKVIEW AI-Prüfplatz

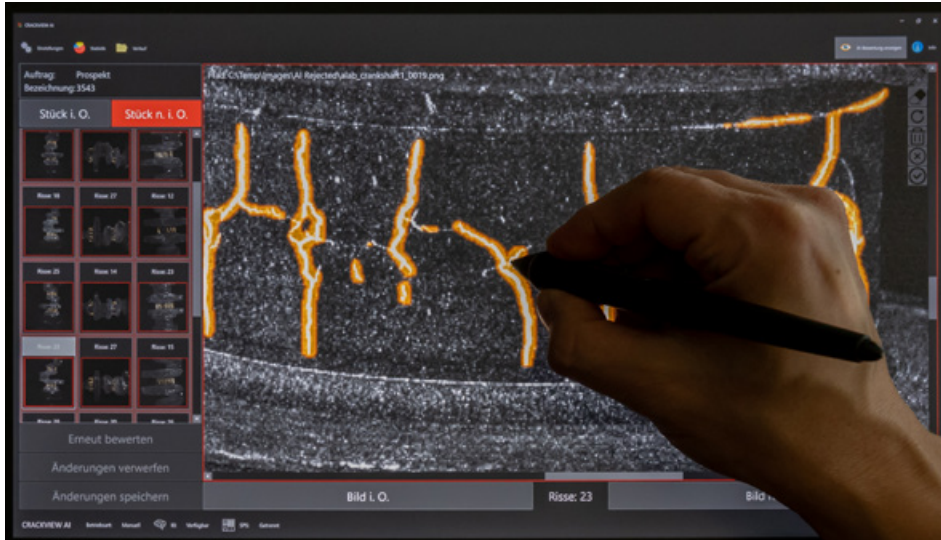
- CRACKVIEW AI-Software
- Hochleistungs-Industrie-PC mit NVIDIA GPU
- Flexibles Multi-Kamera-Setup mit UV-Beleuchtung nach ISO 3059
- Motorisierter Drehteller mit Bauteilaufnahme
- Automatisierte Bildaufnahme durch SPS-Steuerung



CRACKVIEW AI-Benutzeroberfläche

CRACKVIEW AI-Software

- Kern des CRACKVIEW AI-Systems
- Schnittstelle zwischen neuronalem Netzwerk, SPS und Kameras
- Neuronales Netzwerk zur semantischen Segmentierung
- 3 Modi: Justage/Manuell/Automatik
- Datenbank für auftrags-/stückbezogene Prüfergebnisse
- Prüfstatistik



Manuelle Annotation der Trainingsdaten



UV-Leuchten mit Kamerasystem

Training eines neuronalen Netzwerks (KI) zur Risserkennung

Das neuronale Netzwerk einer KI (Künstliche Intelligenz) simuliert die Funktionsweise des menschlichen Gehirns und muss wie eben dieses trainiert werden. Dies geschieht im Falle der Risserkennung anhand von Bildern, die Rissanzeigen enthalten. Die Bilder müssen für das Training durch eine Annotation präpariert werden. Hierbei wird durch manuelles Nachzeichnen der Risskontouren zu jedem Bild eine pixelgenaue Maske erstellt, die Form und Lage des Risses beschreibt.

Im Trainingsprozess lernt das neuronale Netzwerk mithilfe der Bilder und Masken, Rissanzeigen zu erkennen. Je mehr Risse dem Netzwerk dabei präsentiert werden, desto zuverlässiger ist die anschließende Risserkennung. In der Regel sind dafür einige tausend Bilder notwendig, die aber nicht alle ein spezielles Kundenbauteil zeigen müssen. Die CRACKVIEW AI-Software enthält die notwendigen Werkzeuge zum Annotieren der Bilddaten direkt während der Prüfung oder im Nachhinein.

Ablauf einer CRACKVIEW AI-Implementation

PHASE 0

KARL DEUTSCH führt in seinem anwendungstechnischen Labor eine Machbarkeitsstudie anhand von Kundenbauteilen durch, die die Bandbreite von typischen Rissbildern aufweisen.

PHASE 1

Ab Projektstart werden bei KARL DEUTSCH vor der Auslieferung weitere Bilddaten von den Kundenbauteilen aufgenommen. Idealerweise werden kundenseitig dazu mindestens etwa einhundert rissbehaftete Teile (für jeden Teiletyp) bereitgestellt, die die wichtigsten Fehlertypen und Fehlerpositionen repräsentieren. Mit diesen Bilddaten wird ein erstes bauteilspezifisches neuronales Netzwerk trainiert.

PHASE 2

Das neuronale Netzwerk wird im Fertigungsprozess weiter trainiert. In der Inbetriebnahmephase läuft die Auswertung durch CRACKVIEW AI parallel zur Auswertung durch einen erfahrenen Prüfer. Die CRACKVIEW AI-Software vergleicht ihre eigenen Ergebnisse mit den Ergebnissen des Prüfers. Die inkonsistenten Ergebnisse, sowie die Ergebnisse von niO-Teilen werden gesammelt und gespeichert. Diese Daten werden für das weitere KI-Training verwendet.

PHASE 3

Wiederholungstrainings im Rahmen des Lizenz- und Wartungsvertrag zu CRACKVIEW AI.

CRACKVIEW AI

Automatisierte KI-basierte Erkennung von MT-Anzeigen



Hardwaretaster zur manuellen Bauteilbewertung



SIMATIC HMI Touchscreen zur Steuerung des Prüfablaufs

Komplette Systemlösung aus dem Hause KARL DEUTSCH

Bei der Einführung einer KI-basierten, automatisierten Risserkennung ist der Prüfprozess gesamtheitlich zu betrachten. Die Bildanalyse durch das neuronale Netzwerk ist erst der letzte Schritt. Von essentieller Bedeutung ist die normgerechte Präparation der Teile entsprechend der ISO 9934-1 mit ei-

ner für die Kamerabetrachtung optimierten Prüfmittel und ein Teiletransport zur Betrachtungsstation ohne Verlust der Rissanzeigenqualität. KARL DEUTSCH ist dabei der ideale Partner. Wir haben über 75 Jahre Erfahrung im Bau von Prüfanlagen und sind zudem Hersteller eigener Prüfmittel für die Magnetpulverprüfung, die in unserem Haus entwickelt und produziert werden. Die Experten in unserem Anwendungstechnischen Labor freuen

sich, Ihnen mit Rat und Tat bei allen Fragen zur automatisierten, KI-basierten Erkennung von MT-Anzeigen zur Seite zu stehen.

Kontakt

Dr. rer. nat. Helge Rast
Leiter Anwendungstechnisches Labor
Telefon: +49 202 7192 273
E-Mail: rast@karldeutsch.de



Beispiel für eine konventionelle DEUTROMAT-Magnetpulverprüfanlage mit Betrachtungskabine



Eine Auswahl von FLUXA-Prüfmitteln, die in unserem Haus entwickelt und produziert werden



KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG
Otto-Hausmann-Ring 101 · 42115 Wuppertal · Deutschland
Telefon +49 202 7192 0 · Telefax +49 202 7192 123
info@karldeutsch.de · www.karldeutsch.de

KARL DEUTSCH