

Automatisches Risserkennungssystem

Auswertung von Rissanzeigen durch Bildverarbeitung bei zerstörungsfreien Prüfverfahren

G. Gauss, K+D Flux-Technic, Mögglingen

Magnetpulverprüfung - MT Eindringprüfung - PT

Oberflächenfehler zählen zu den gefährlichsten Materialtrennungen im Hinblick auf evtl. Materialbrüche - hervorgerufen durch unterschiedlichste Belastungen an Bauteilen.

Deshalb ist die Inspektion der Bauteile beim Einsatz der Oberflächenrissprüfverfahren Magnetpulver- und Eindringprüfung äußerst wichtig.

Trotz aller Bemühungen ließen sich bis jetzt Inspektionen mit Bildverarbeitungssystemen nicht ausreichend automatisieren, so dass die visuelle Kontrolle nach wie vor unerlässlich ist.

Steigende Stückzahlen und Kostendruck einerseits sowie Prozesssicherheit, wiederholbare Prüfergebnisse und Dokumentationspflicht andererseits sind daher ausreichend Gründe, die Entwicklung auf diesem Gebiet voranzutreiben, um bisherige "Schwachstellen" zu beseitigen, die die Auswertungen von Bildverarbeitungssystemen negativ beeinflussten. Insbesondere sind dies:

- Reflexionen an Kanten und Querschnittsübergängen
- Hintergrundfluoreszenz
- Oberflächenstruktur und Scheinanzeigen

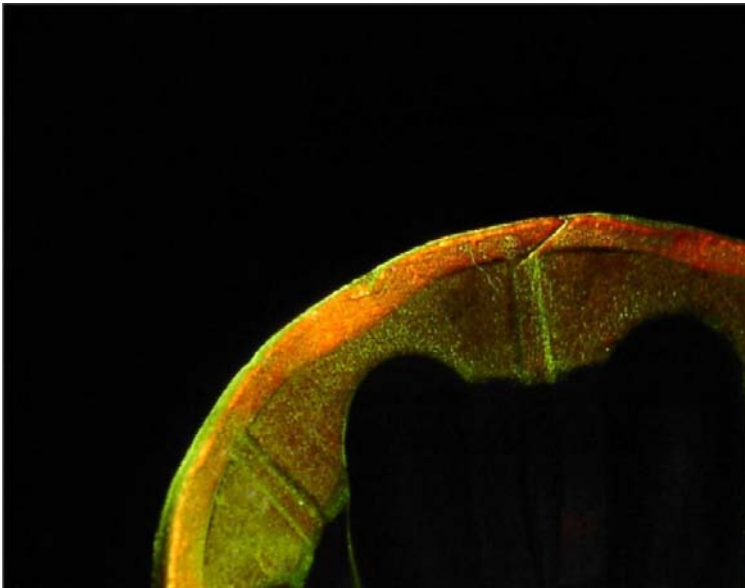
Die Grundidee, durch Bildverarbeitung das Prüfpersonal in einem rauen Produktionsfeld zu entlasten, hat die Erwartungen in einen produktionsgerechten Einsatz solcher Bildverarbeitungssysteme nicht erfüllt.

K+D Flux-Technic löste die Probleme durch umfangreiche Applikationen aus unterschiedlichsten Produktionsbereichen mit innovativen Softwaremodulen.

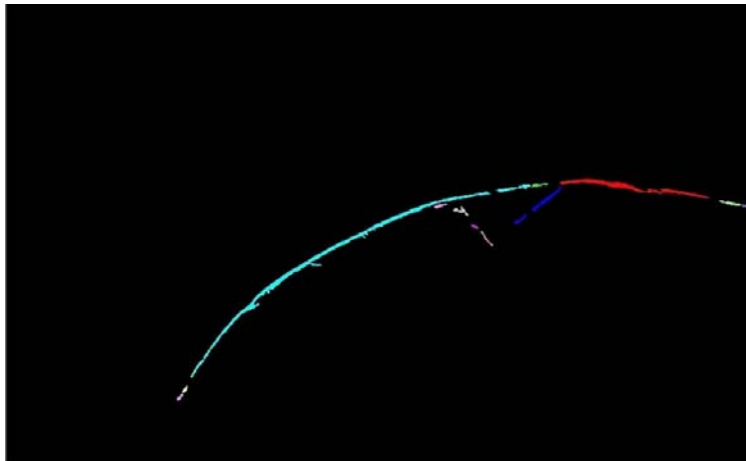
Unterschiede zur bisherigen Entwicklung:

- **Durch lernfähige und adaptive Verfahren lassen sich die Erkennungsalgorithmen anwendungsbezogen an die Aufgabenstellung anpassen.**
- **Erkennung und Vermessung linienförmiger Anzeigen, die sich durch Gestalt und Intensität von ihrer Umgebung abheben.**
- **Erkennung von Rissen unabhängig von Richtung, Krümmung oder Verzweigung selbst bei geringer Intensität zu Objekten im nahe liegenden Umfeld, z.B. bei verstärkter Hintergrundfluoreszenz.**
- **Prüfung auch schnellbewegter Teile möglich.**
- **Ausgleich von Veränderungen verfahrensrelevanter Parameter wie Magnetisierung, Prüfmittelaufbringung oder UV-Bestrahlungsintensität.**
- **Zusätzliche Konturerkennung ermöglicht eine eindeutige Unterscheidung von relevanten Rissanzeigen zu geometriebezogenen Kantenreflexionen.**

Eine Software, die von Fehler zu Fehler dazulernt !



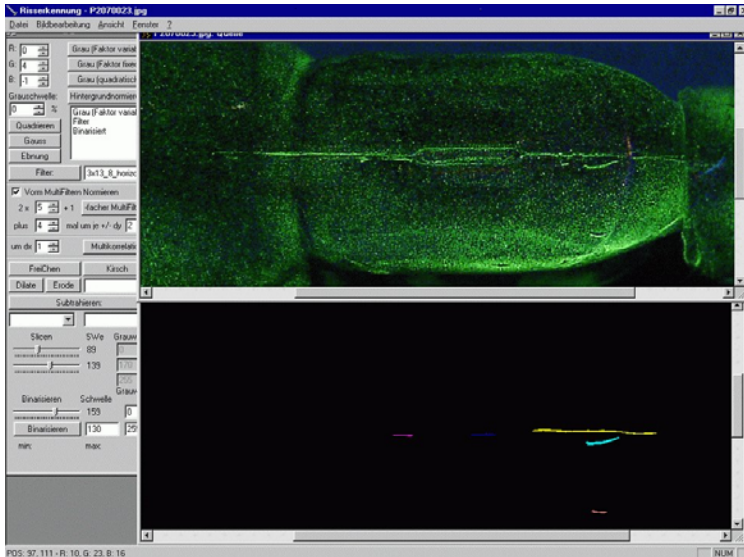
Unbewertetes Kamerabild der unteren Planfläche eines Radzapfens nach der Magnetisierung und Bepülung mit fluoreszierendem Prüfmittel



Rissartige Anzeigen, erkannt durch geeignete Software-Algorithmen inklusiv systembedingter und charakteristischer Kantenreflexionen

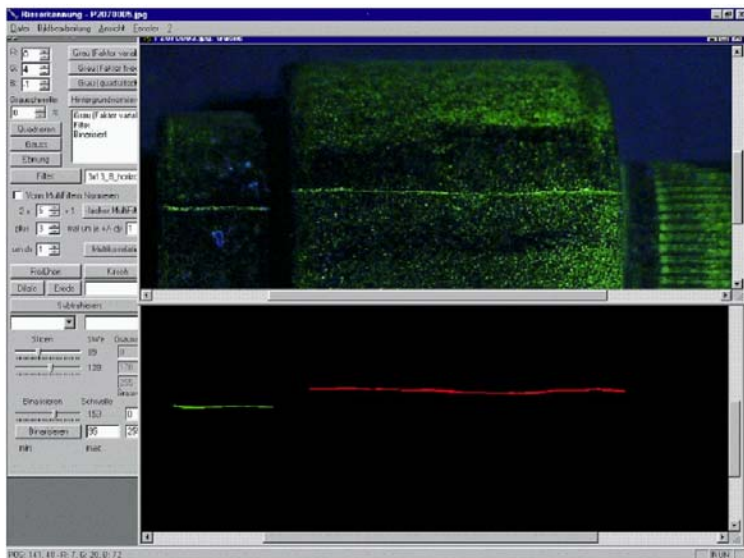


Digitale Auswertung der relevanten Rissanzeigen durch Ausscheiden von Geometrieabhängigen Werkstückkonturen.



unbewertetes Kamerabild einer Rissanzeige an einem Antriebsritzel inklusiv der Scheinanzeigen durch den Schmiedegrad

bewertetes Kamerabild, wo durch Vergleich mit i.O. Teilen der Bereich des Schmiedegrades als unkritisch bewertet werden kann, während die relevanten Anzeigen nahe des Schmiedegrades eindeutig erkannt werden.



unbewertetes Kamerabild von automatisch erkannten Rissanzeigen mit vielen rissähnlichen Anzeigen im Verzahnungsbereich.

Durch geeignete Parametrierung der Software können Scheinanzeigen im Bereich der Verzahnung unterdrückt werden. Relevante Fehler dagegen werden angezeigt.