

**Einsatz künstlicher Intelligenz
bei HOMMEL ETAMIC**

HOMMEL~ETAMIC

Visionline – Bohrungssensoren



Visionline – Flächensensoren



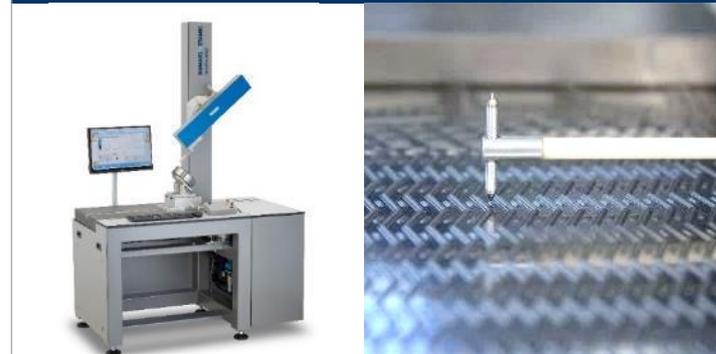
Opticline – Optische Wellenmesstechnik



Formline – Form- und Lagemesstechnik



Waveline – Rauheits- und Konturmesstechnik



Gageline – Dimensionelle Prüftechnik

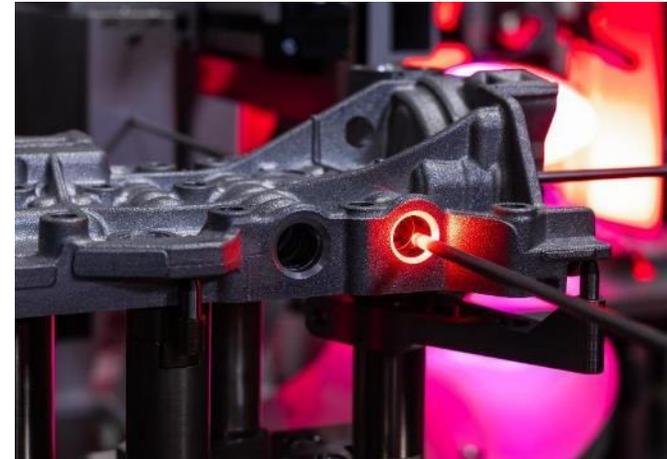


Aktuelle Einsatzbereiche der künstlichen Intelligenz in der optischen Oberflächeninspektion von HOMMEL ETAMIC

Oberflächeninspektion



Bohrungsinspektion



Automobilindustrie



E-Mobilität



Medizintechnik

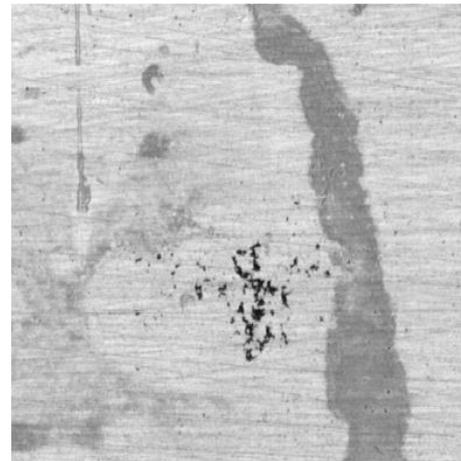
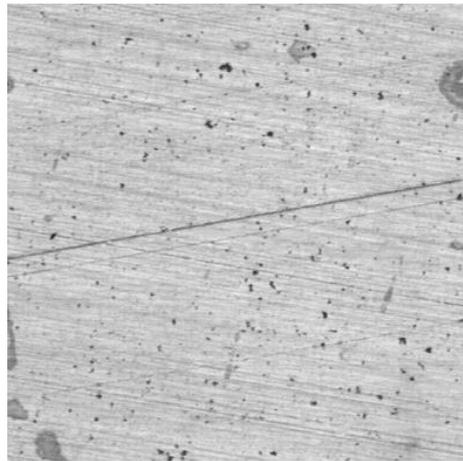
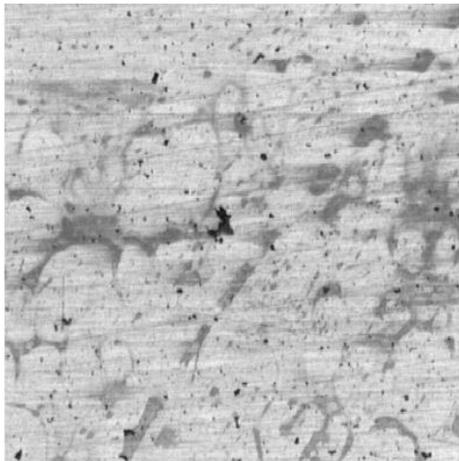


Militär



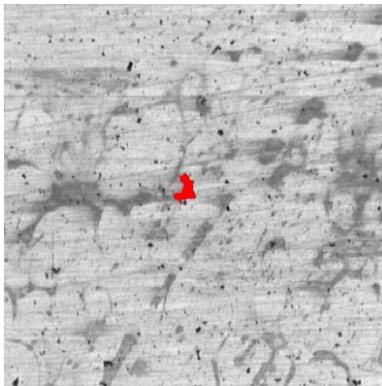
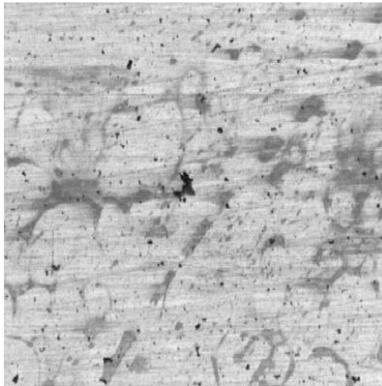
Herausforderungen der optischen Oberflächeninspektion ohne **Einsatz** künstlicher Intelligenz

- Auftreten von Fehlern in **verschiedenen Formen** und **Größen**
- Verursachung von **Pseudofehlern** durch Oberflächentextur oder Sauberkeit
- Entstehung von **Diskrepanzen** auf Grund nicht ausreichender Fehlerinformationen
- **Inflexibilität** gegenüber neuen Fehlerarten
- **Begrenzte Genauigkeit** in der Auswertung

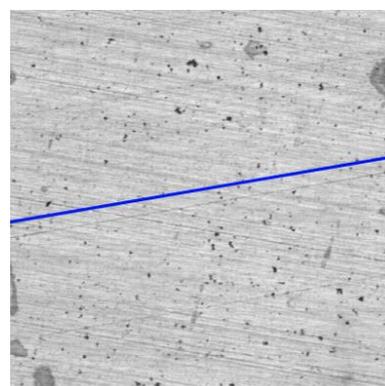
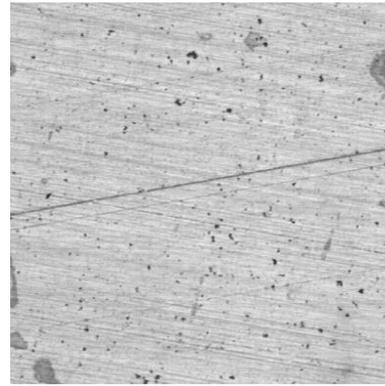


Erkennung möglicher Fehlerarten mit Einsatz von künstlicher Intelligenz

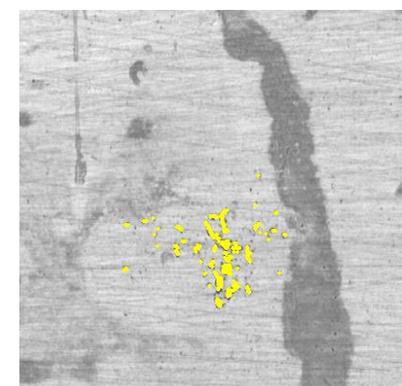
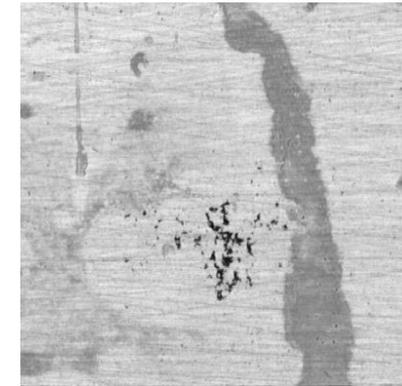
Erkennung von Porosität



Erkennung von Kratzern

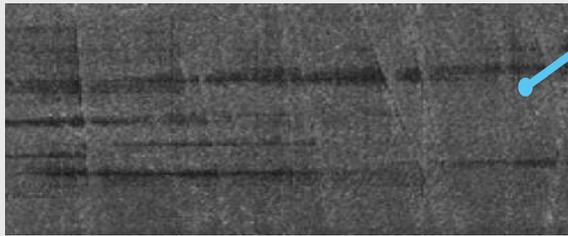


Erkennung von Porositäts-Clustern



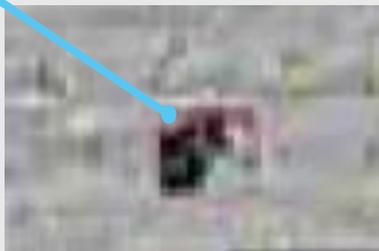
Erkennung möglicher Fehlerarten mit Einsatz von künstlicher Intelligenz

Herausforderungen

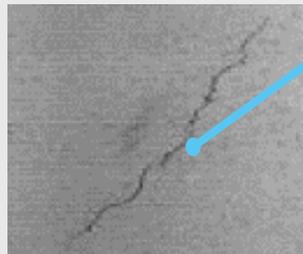


Schmutz

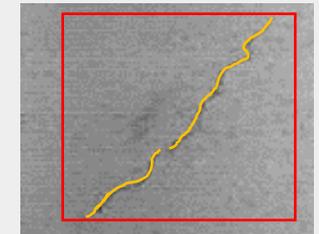
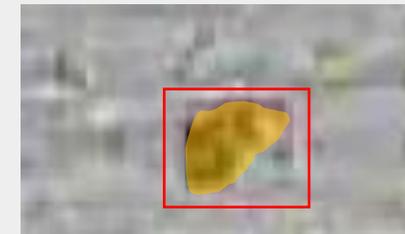
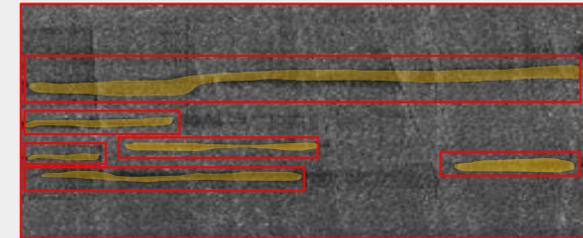
Porosität



Kratzer



KI-Lösung



Supervised Learning → mit Fehlerteilen

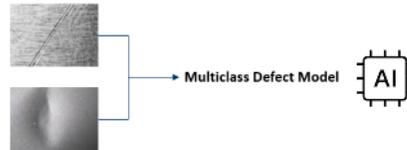
Unsupervised Learning → mit Gutteilen

Art des Lernens

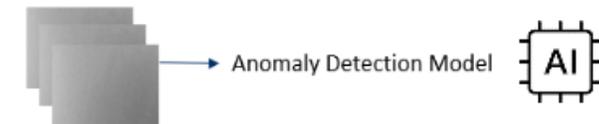
Für jeden Fehler wird ein spezifisches Model generiert



Für alle Fehler zusammen wird ein spezifisches Model generiert



Einlernen ausschließlich mit Gutteilen



Ergebnis

Fehlerklassifizierung: Risse, Kratzer, Dellen, etc.

Fehlerklassifizierung:

Ja / Nein

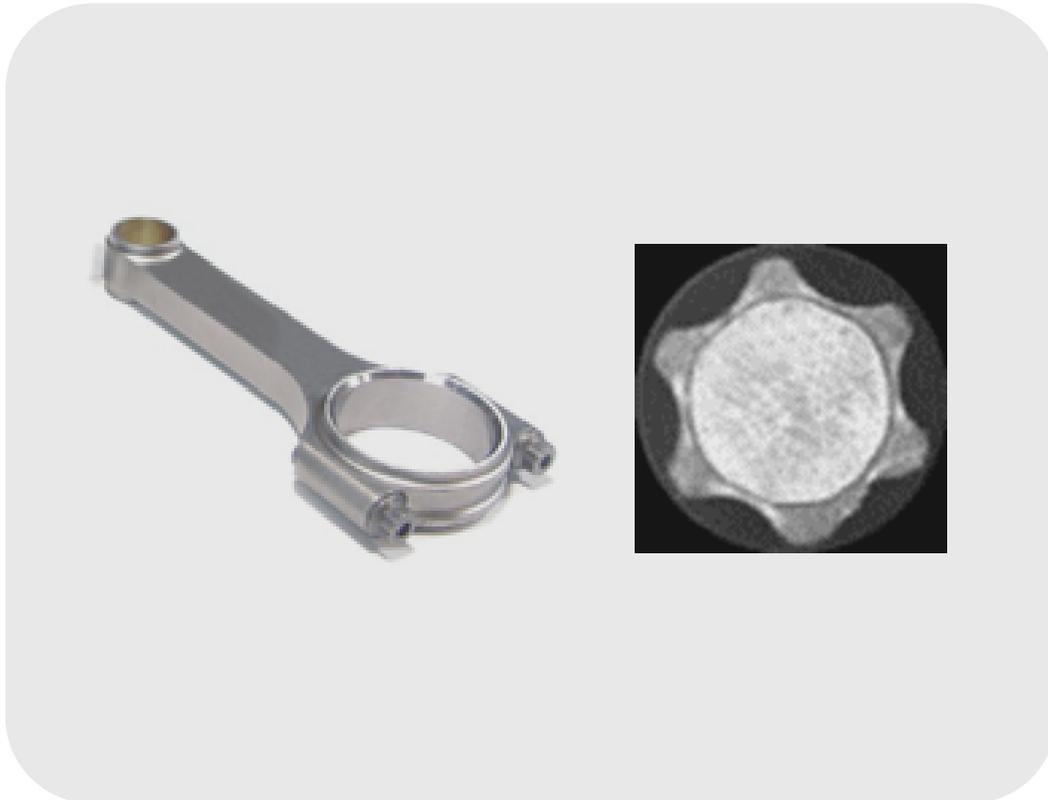
Flexibilität

Nachträgliche Erweiterung um zusätzliche Fehlerarten möglich

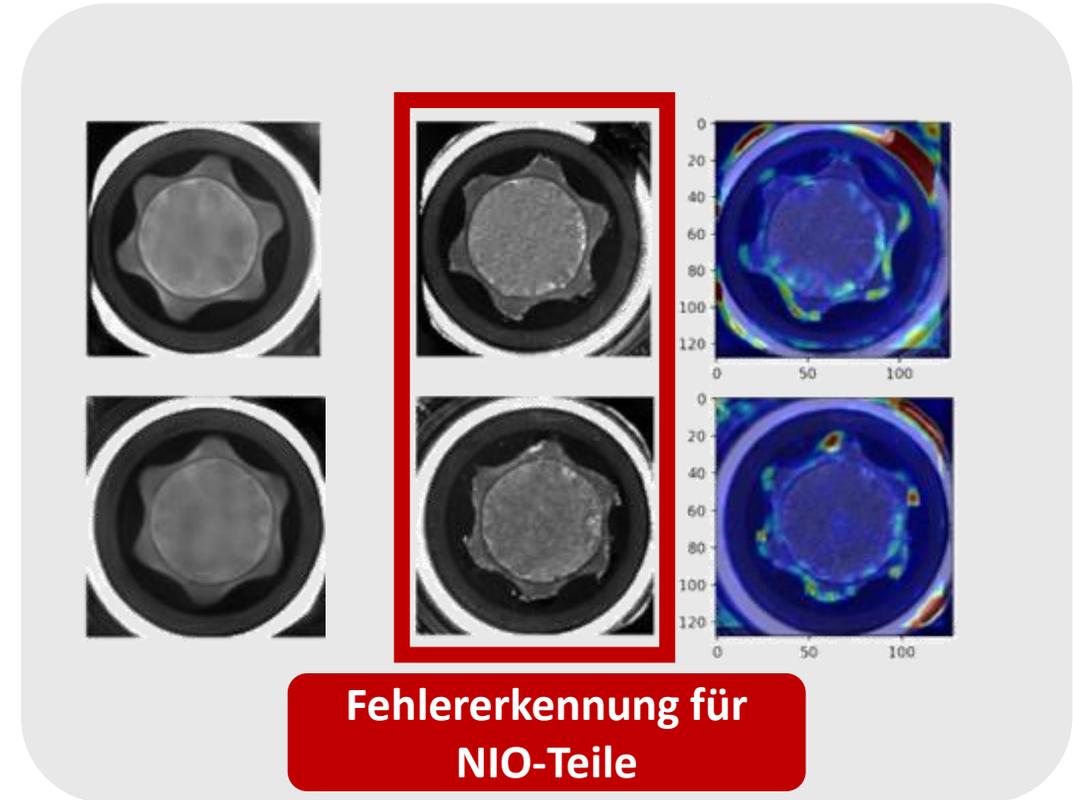
Auf Grund von Einlernen mit ausschließlich Gutteilen ist keine Erweiterung um neue Fehlerarten möglich

Unsupervised Learning Einlernen mit Gutteilen am Beispiel von Projekten

Erkennung von Fehlern an Pleuelschraubenköpfen



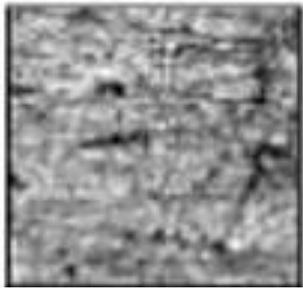
Einlernen des Systems mit Bildern von Gutteilen



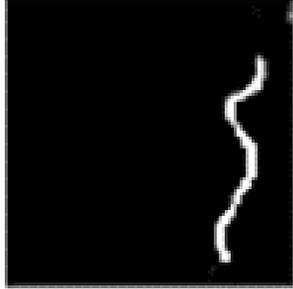
Supervised Learning

Einlernen mit Fehlerteilen am Beispiel von Projekten

Erkennung von Rissen



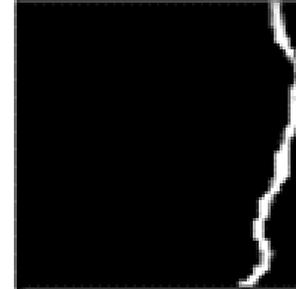
Ausgangsbild



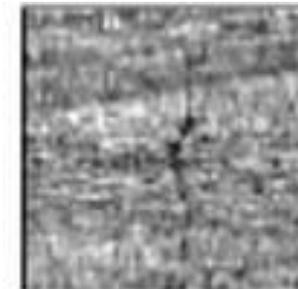
KI-Auswertung



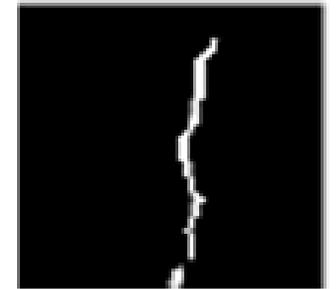
Ausgangsbild



KI-Auswertung

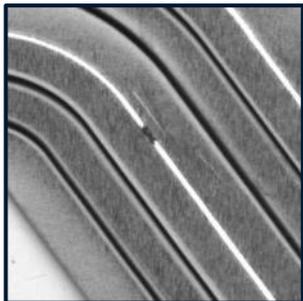


Ausgangsbild

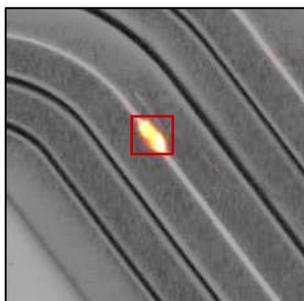


KI-Auswertung

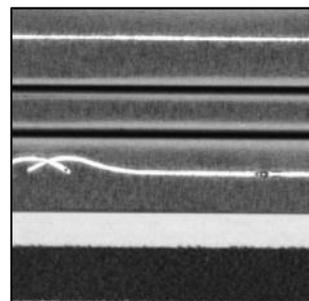
Erkennung von Fehlern in Schweißnähten



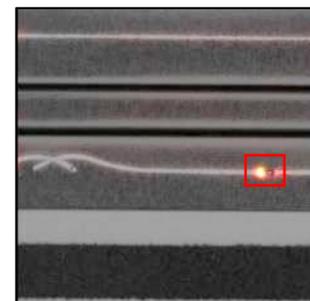
Ausgangsbild



KI-Auswertung

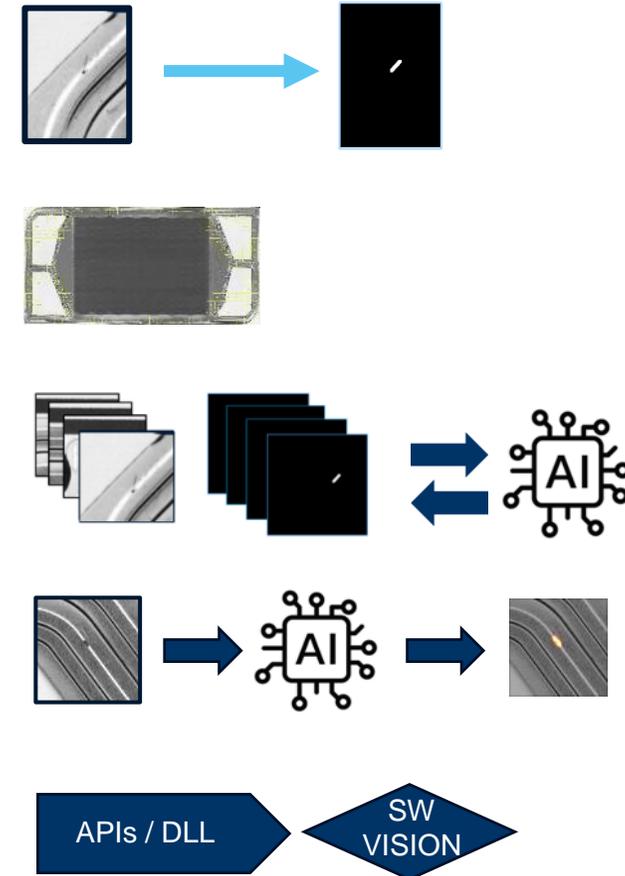
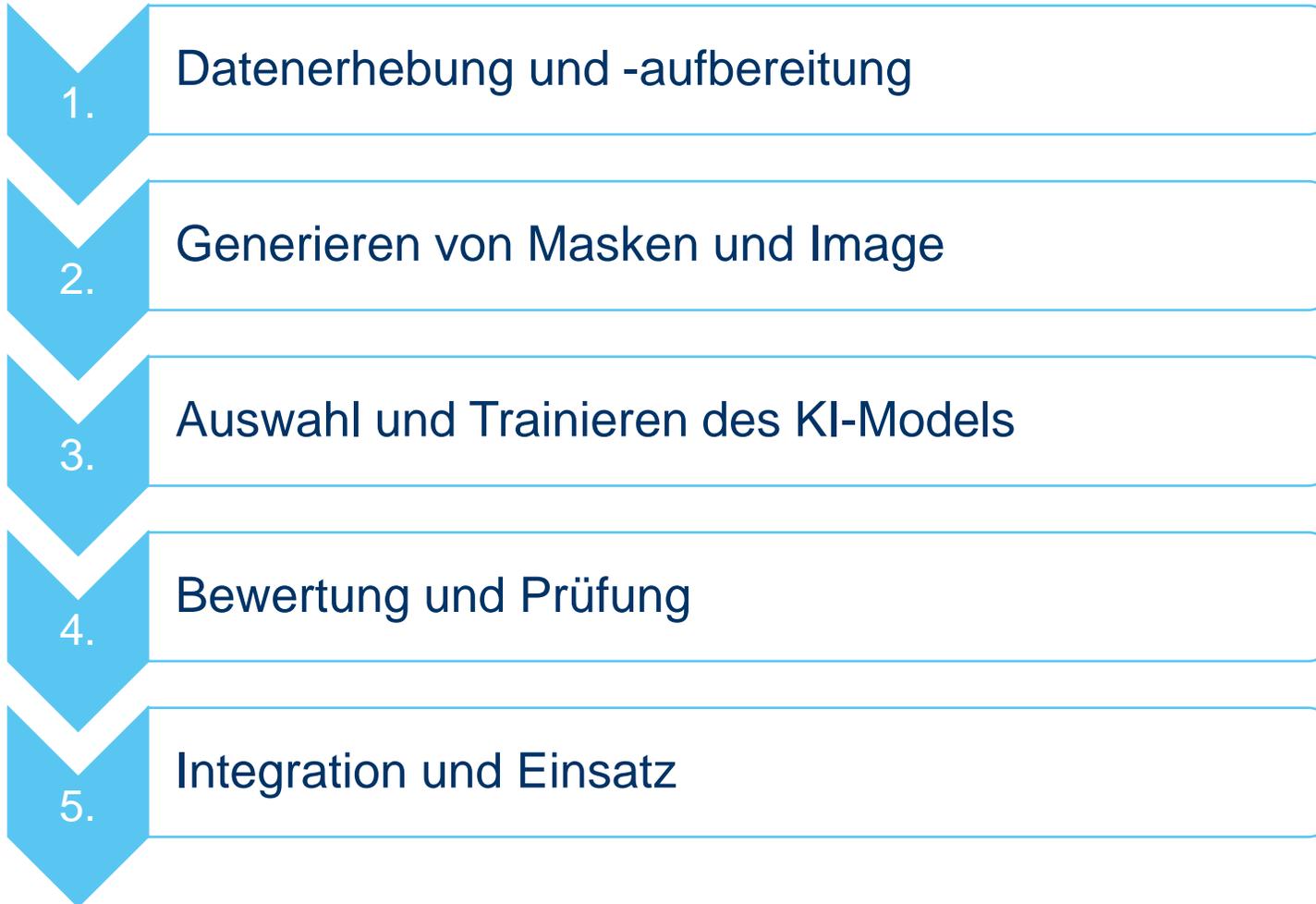


Ausgangsbild



KI-Auswertung

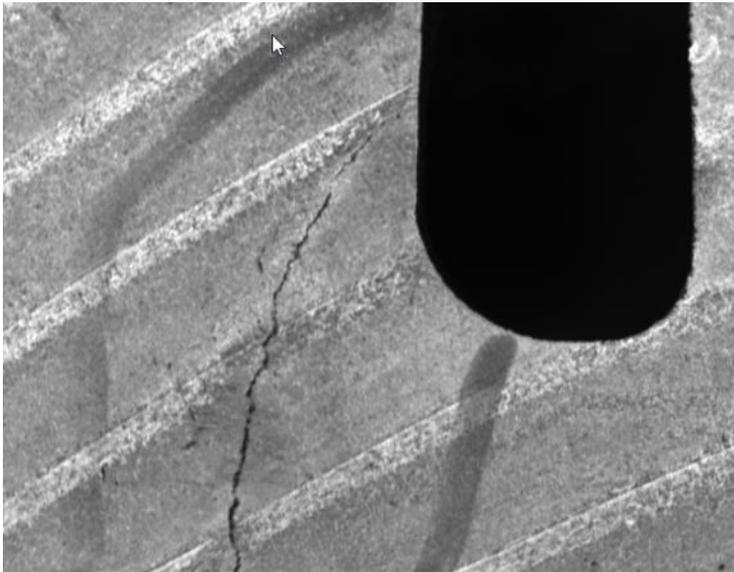
Schritte zur Realisierung eines KI-Projekts



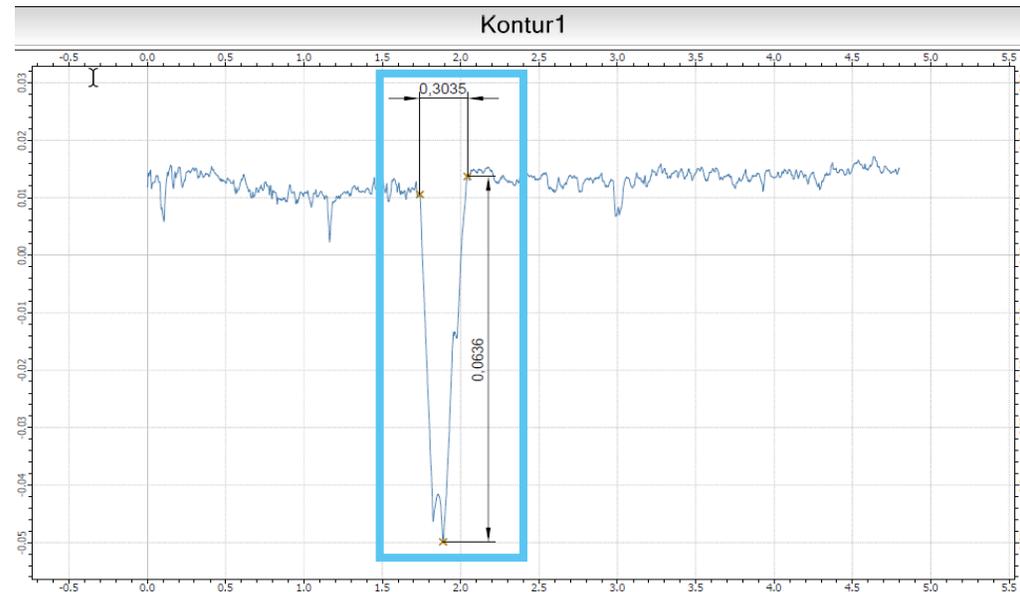
Gegenprüfung und Verifizierung

Um unsere erzielten Ergebnisse zu verifizieren, führen wir Prüfungen mit taktilen, DAkkS-DKD-kalibrierten Messsystemen in unserem Kalibrierlabor durch.

Beispiel

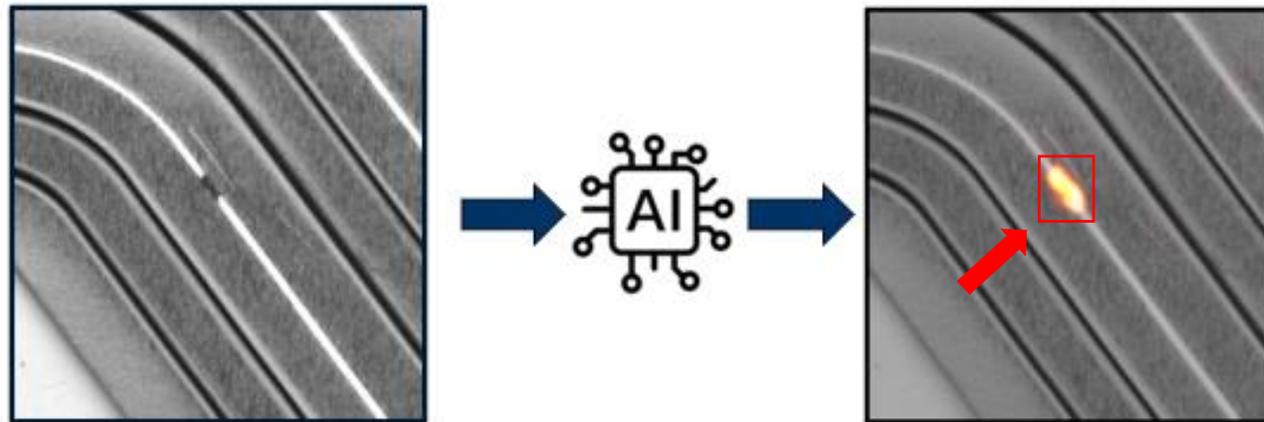


Ergebnis



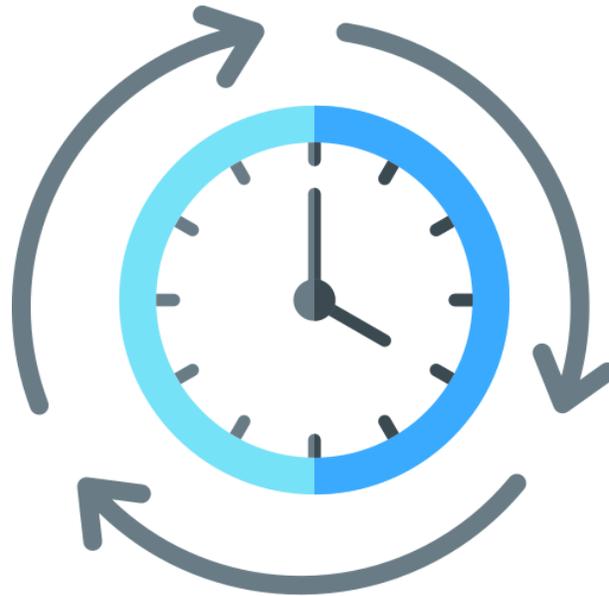
Visualisierung von Fehlern

Unsere hochmoderne KI-Technologie ermöglicht es, Fehler zu erkennen und sie auf dem Bild mit klaren und intuitiven visuellen Hinweisen wie Rahmen, Pfeilen und Texteinblendungen hervorzuheben. Somit wird sichergestellt, dass Fehler leicht zu erkennen sind.



Revolutionierung der Bildinspektion

Unsere KI-gestützte Lösung kann großformatige Bilder in Sekunden und Millisekunden verarbeiten und somit die Zykluszeit erheblich verkürzen und die Anforderungen unserer Kunden erfüllen.



Einsatz von künstlicher Intelligenz mit unseren Systemen zur **HOMMEL~ETAMIC** optischen Oberflächeninspektion

- Unser hochmodernes Inspektionssystem basiert auf fortschrittlichen KI-Algorithmen
 - Unterstützung der Erkennung von sowohl Fehlern in einer Klasse als auch Fehlern in mehreren Klassen
 - Ermöglichung von Klassifizierungen
 - Ermöglichung der genauen Identifizierung spezifischer Fehler
 - Gleichzeitige Erkennung mehrerer Fehlertypen
- Erkennung von bestimmten Fehlern, wie z.B. Rissen oder Dellen, durch hohe Zuverlässigkeit unserer **KI-basierten Einzelklassen-Fehlererkennung**
- Ermöglichung einer Kategorisierung und Unterscheidung zwischen verschiedenen Fehlertypen auf Grundlage der Kundenanforderungen durch **KI-basierte Mehrklassen-Fehlererkennung und -klassifizierung**
 - Unter anderem Erkennung von Rissen, Dellen, Kratzern und Korrosion
 - Umfassende Fehleranalyse und -charakterisierung
- **Nutzung von unüberwachter KI**, bei geringer oder fehlender Verfügbarkeit von Fehlerdaten, um gesamtes Spektrum der Fehlererkennungsmöglichkeiten abzudecken

Vielen Dank.