

KI in der zerstörungsfreien Prüfung - Wie die Digitalisierung zu einer automatisierten Zukunft in der ZfP führt

Christian ELS¹, Dominik NESTLER¹

¹ sentin GmbH, Bochum

Kontakt E-Mail: dominik.nestler@sentin.ai

Kurzfassung

Im vorliegenden Vortrag zeigt der Autor anhand von Praxisbeispielen, wie durch die Digitalisierung eingeführte digitale Röntgensysteme den Weg für die KI-Technologie ebnen. Der Fokus liegt darauf, welche Grundlagen geschaffen werden müssen, um KI in der digitalen Röntgentechnik einzuführen. Der Vortrag beleuchtet das Zusammenspiel verschiedener Datensysteme und deren Korrespondenz für den optimalen Einsatz von KI-Technologie. Er konzentriert sich auf verschiedene Systemkonfigurationen und zeigt Vor- und Nachteile für den zukünftigen Einsatz von KI auf. Außerdem werden Datenstrukturen und -formate definiert, die Voraussetzung für das Training und die Nutzung von KI sind. Anhand verschiedener Projektbeispiele aus den Bereichen RT-Schweißnahtprüfung, On-Stream-Analyse und CT-Prüfung zeigt der Autor Anwendungsbeispiele aus der Praxis. Diese Beispiele reflektieren die technologische Entwicklung, die Umsetzung und die geschäftliche Relevanz für die jeweiligen Partnerunternehmen und zeichnen somit ein ganzheitliches Bild des industriellen Einsatzes von KI. Außerdem werden verschiedene Stufen der KI-induzierten Automatisierung vorgestellt und diskutiert, von digitalen Assistenzsystemen bis hin zu vollautomatischen Prüfverfahren. Der Vortrag reflektiert die in diesen konkreten Projekten gewonnenen Erfahrungen und gibt Handlungsempfehlungen sowie die Voraussetzungen, um Anwender in eine digital automatisierte Zukunft zu führen. Er geht auf die Hürden der KI-Implementierung in ZfP-Prozessen ein und beleuchtet dabei insbesondere den Trainingsprozess, die kontinuierliche Anpassung von KI-Systemen und die aktuellen Hürden bei der Qualifizierung entsprechender Systeme. Der Vortrag schließt mit dem Status quo der Qualifizierung von KI-Systemen für ZfP-Prozesse und unterstreicht Best Practices und aktuelle Aktivitäten in der Normung zur Regulierung von KI-Prüfssystemen in der ZfP-Industrie.

KI in der zerstörungsfreien Prüfung

Wie die Digitalisierung zu einer automatisierten Zukunft in der ZfP führt

sentin

- sentin GmbH, **2019 gegründet**
- Schwerpunkt: **Automatisierung** von **Prüfprozessen** mittels **digitaler Technologie** und **künstlicher Intelligenz**
- **Kundenbranchen: Automobil, Luft- und Raumfahrt, Prozessindustrie** und **Öl & Gas**
- **>90% Großkunden** aus TIC und Fertigungsindustrie
- **Mehrfacher Preisträger:** Hauptpreisträger DE.Digital , Innovations- und Wachstumspreis Ruhr; Top 50 Startups Deutschland und Top 300 "Erfolgversprechendste-AI-Startups" in Deutschland (appliedAI)
- **Forschungskooperationen** mit u.a. TH Köln, Ruhr-Universität Bochum und TWI (UK)
- **EU-Förderung** im Rahmen der europäischen Initiative Horizon 2020 (Weld Galaxy & AI4EU)
- **Leitung des Arbeitsgruppe AI** der Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (**DGZfP**)

Vorstellung

Dominik Nestler
sentin GmbH

sentin

Agenda

1. Motivation
2. Voraussetzungen für die Automatisierung mit Künstlicher Intelligenz (KI)
3. Digitalisierung als Grundgerüst für die Implementierung von KI basierten Lösungen
4. Anwendungsbeispiel für KI in der ZfP
5. Fazit & Ausblick

sentin

Die größten Herausforderungen: Fachkräftemangel, steigende Regularien, alternde Infrastruktur und Kostendruck



Aufgrund des demografischen Wandels herrscht **Fachkräftemangel** in der ZfP



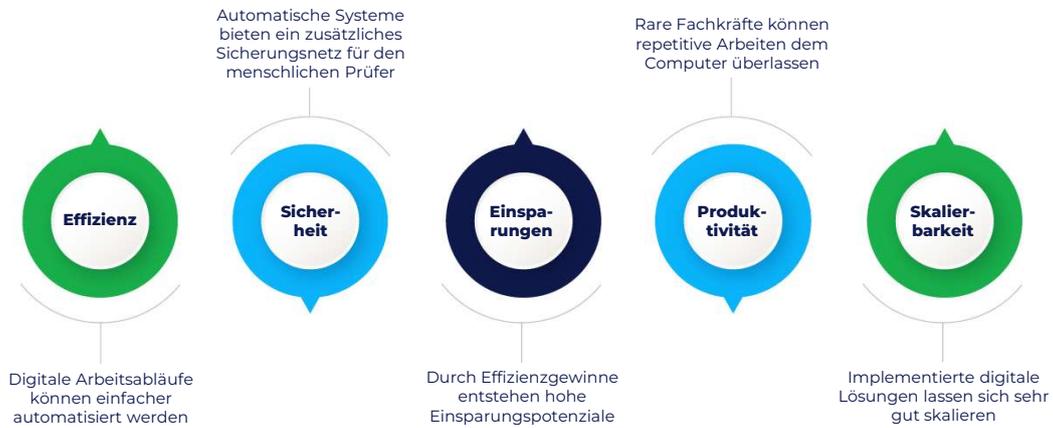
Alternde Infrastrukturen und **steigende Sicherheits- und Umweltstandards** führen zu einer **erhöhten Nachfrage** an Inspektionsdienstleistungen



Schwankungen in der **Weltwirtschaft** und eine sich **ändernde politische Situationen** setzen Unternehmen unter **zusätzlichen Kostendruck**

sentin

Erschließung von neuen Potenzialen: Chancen durch die Digitalisierung und Automatisierung in der ZfP



sentin

Eine gezielte Datenstrategie als Grundvoraussetzung für Prozessautomation und effektive KI-Lösungen



sentin

KI-gestützte Lösungen erfordern spezifisch vorbereitete Datensätze

Implementierung geeigneter Softwarelösungen

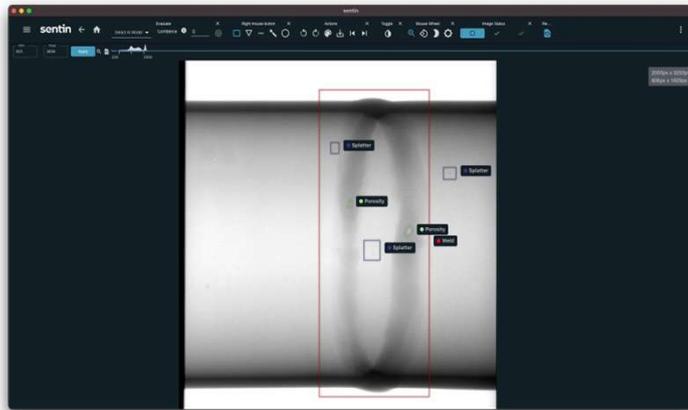
Zum Training eines Neuronales Netzes benötigt es große Datensätze (ca. xx.000 (Bild-)Daten)

Historische Daten sind häufig nicht in ausreichender Anzahl oder in der richtigen Form (Annotationsformat) vorhanden

Historische Daten nachträglich aufzubereiten ist nicht selten mit enormen zeitlichen und monetären Aufwand verbunden

Alternative:

Anpassung von Prozessen und Einsatz von Softwarelösung, die Datensätze produzieren, die KI-ready sind.

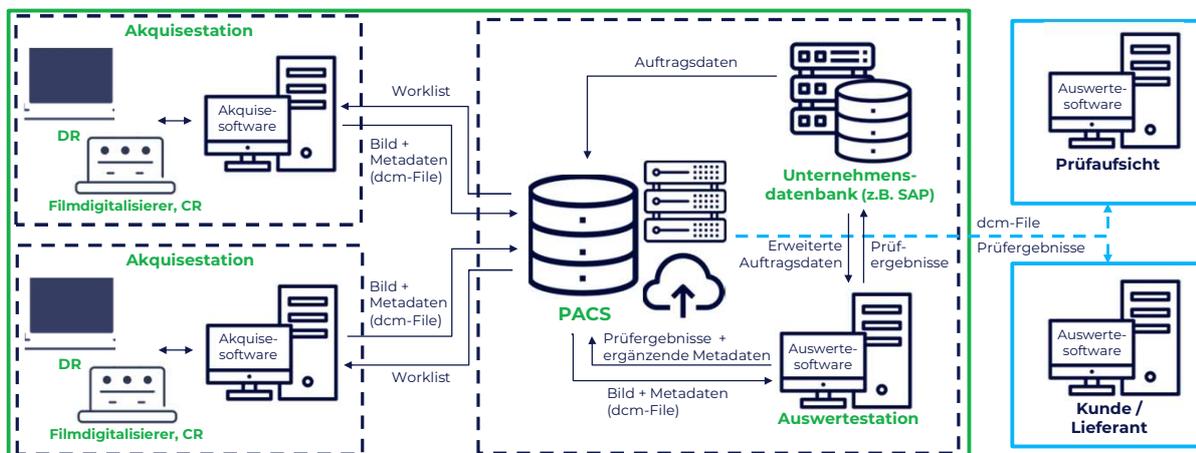


Beispiel einer Auswertung, die für das Training einer KI genutzt werden kann

sentin

Beispiel: Digitale Systemlandschaft für KI-induzierte Automation & zukunftssicheres Arbeiten

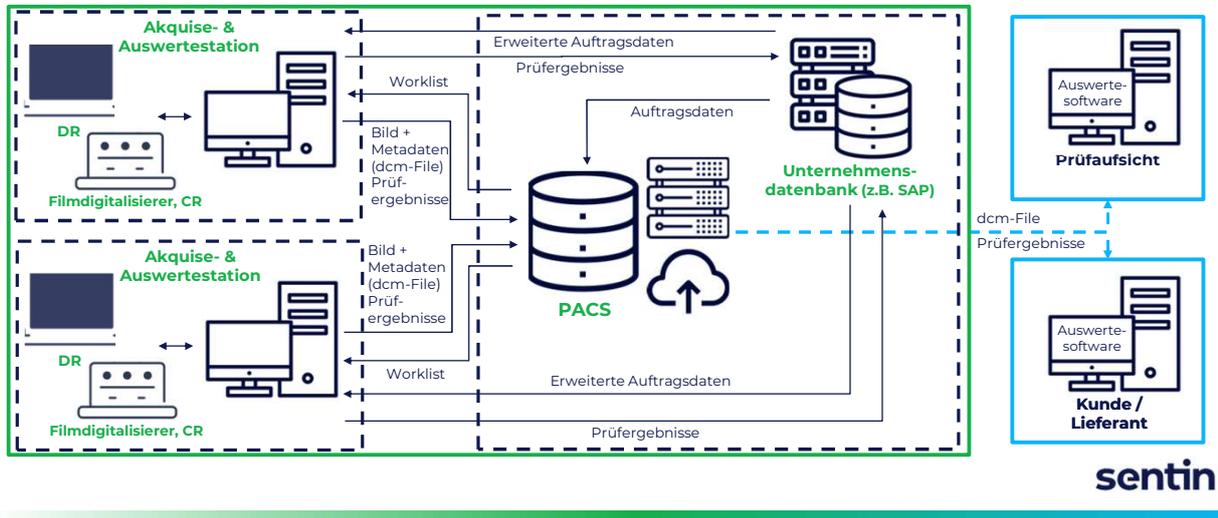
Zentrale Auswertung



sentin

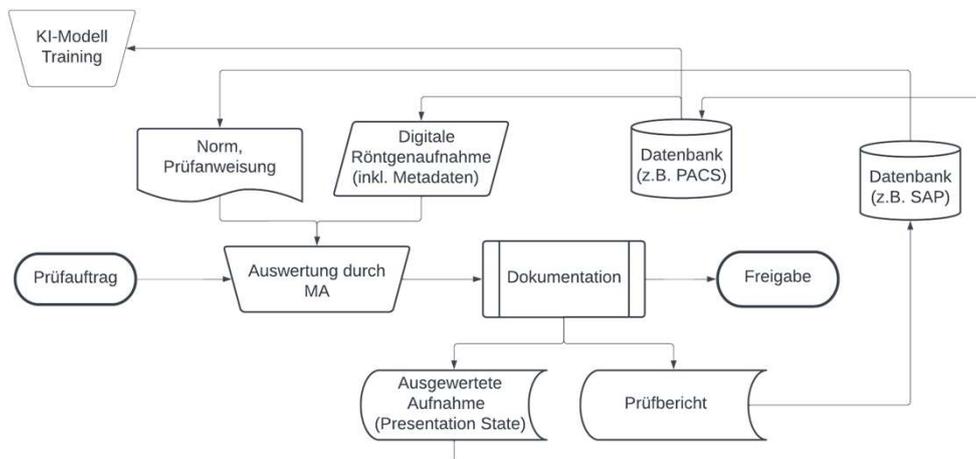
Beispiel: Digitale Systemlandschaft für KI-induzierte Automation & zukunftssicheres Arbeiten

Dezentrale Auswertung



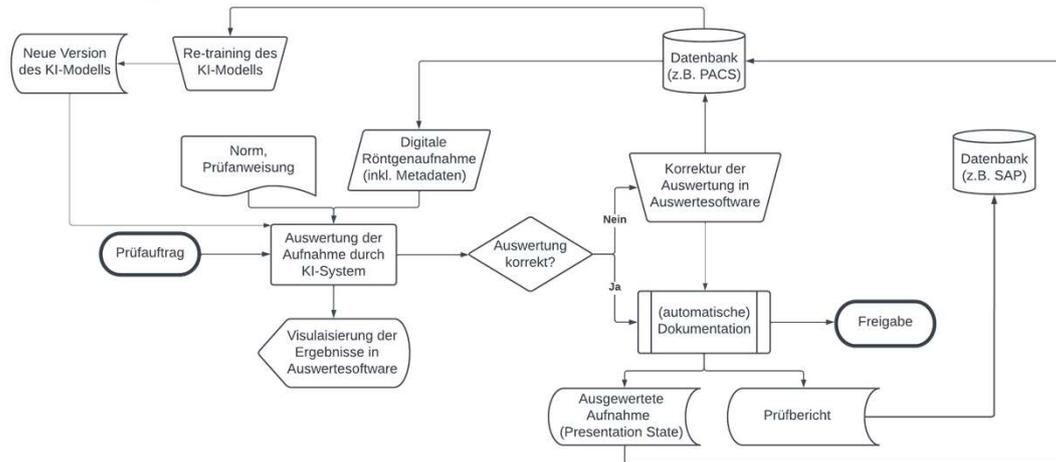
Training-on-the-Job: Schrittweise Implementierung von KI-gestützten Lösungen

Vom Assistenzsystem zum vollautomatischen Prüfverfahren



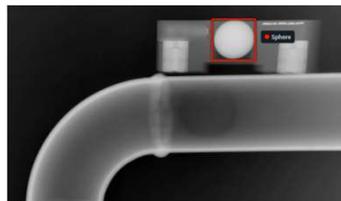
Training-on-the-Job: Schrittweise Implementierung von KI-gestützten Lösungen

Vom Assistenzsystem zum vollautomatischen Prüfverfahren



sentin

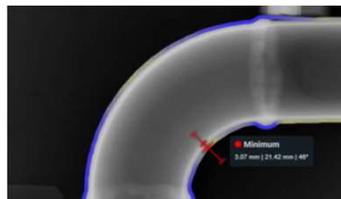
Anwendungsbeispiel:
Bis zu 75% Zeiteinsparung durch die Automatisierung von Auswerteprozessen



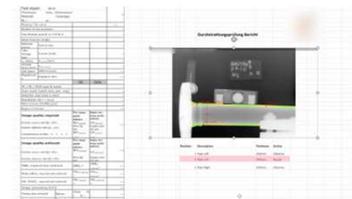
Erkennung und automatische Vermessung Messkugel (Kalibrierung)



Automatische Erkennung und Vermessung der gesamten Rohrwand



Lokalisierung und Anzeige der Messstelle mit geringster Wanddicke



Automatische Überführung der Ergebnisse in Prüfbericht (Metadaten)

sentin

Akzeptanz von KI-Anwendungen steigt, erste Normen und Standards schaffen weiteres Vertrauen

Fazit & Ausblick

- **Digitalisierung und Automatisierung sind strategisch zu verankern**
 - Bei der Beschaffung der Systeme von heute, das Morgen berücksichtigen
- **Qualität > Quantität (Big-Data-Mythos)**
 - Große Datenmengen alleine reichen nicht aus. Die Datenqualität ist entscheidend.
 - Historische Daten alleine reichen nicht (Verfügbarkeit/ Aktualität)
- **Prozessautomatisierung durch KI erfolgt in iterativen Schritten (Agile Softwareentwicklung)**
- **Erste Ansätze für Richtlinien zum Einsatz von KI in der ZfP**
 - z.B. ENIQ Recommended Practice 13, ASTM-E3327: Standard Guide for the Qualification and Control of the Assisted Defect Recognition of Digital Radiographic Test Data
 - Derzeit noch eingeschränkte Akzeptanz der Methoden in der Praxis

sentin

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Lassen Sie uns in **Kontakt** bleiben!

Dominik Nestler
+49 1516 7706 078
dominik.nestler@sentin.ai

sentin CmbH
Südring 25
44787 Bochum Germany

www.sentin.ai

sentin