

Effizienzsteigerung und Qualitätssicherung bei Montagearbeiten mit KI

Faktenblatt



Im Fokus:

Kleine und mittlere Unternehmen stehen vor der Herausforderung, einerseits analoge Medien in der Auftragsbearbeitung einsetzen zu müssen, andererseits Prozesse automatisch in ein MES- oder ERP-System zu integrieren. Mustererkennung auf Basis Künstlicher Intelligenz (KI) ersetzt das händische, fehleranfällige Erfassen von Daten aus Auftragsbegleitkarten und unterstützt die Qualitätskontrolle bei der Montage. Der KI-Demonstrator in der Offenen Werkstatt Hagen des Mittelstand 4.0-Kompetenz-zentrums eStandards zeigt den Ablauf anhand additiver Fertigung und eines Pick-by-light-Montagearbeitsplatzes.

Die Offene Werkstatt Hagen komplettiert mit zwei KI-Modulen ihre additive Fertigungsstrecke. Zu den bisherigen Elementen 3D-Scan, 3D-Druck eines Ersatzteils und Einbauhilfe per Augmented-Reality-Brille kommen jetzt digitale, KI-generierte

Auftragsbegleitkarten für alle Arbeitsschritte und ein Montagetisch, an dem die Arbeitsanweisung über ein Pick-by-light-System erfolgt und die korrekte Ausführung über eine optische Mustererkennung überwacht wird.

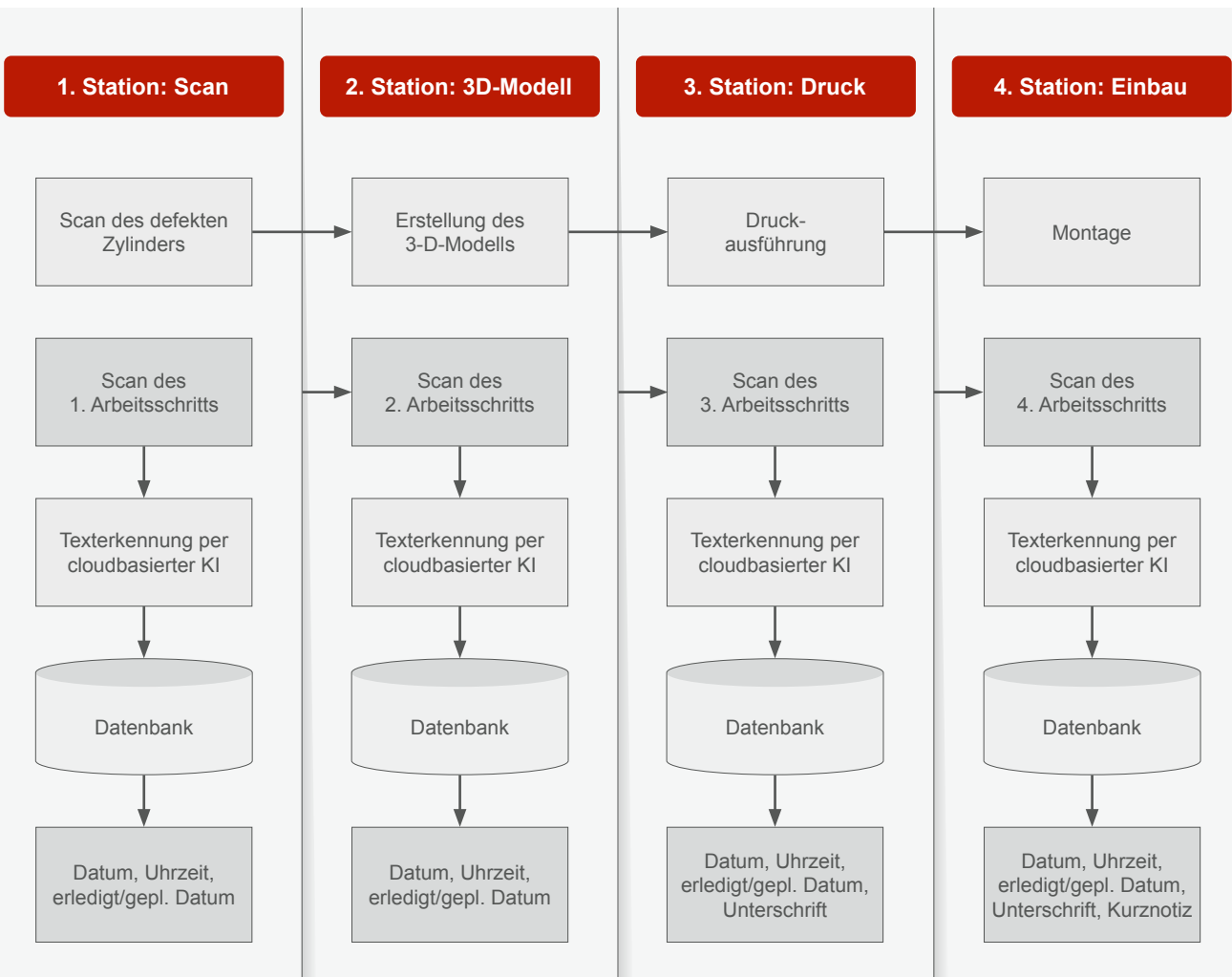


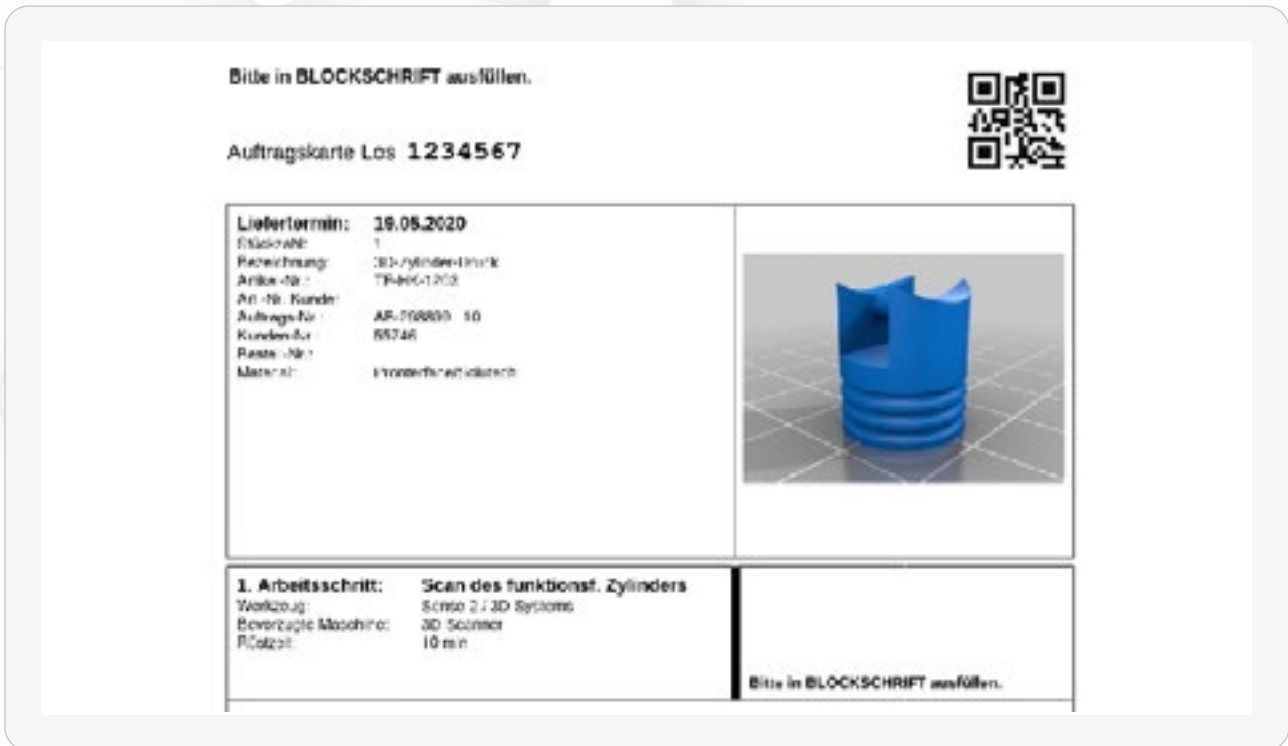
Solange ein Produktionsbetrieb nicht vollständig digitalisiert ist und an jedem Arbeitsplatz Daten direkt in einem ERP-, MES- oder BDE-System erfasst werden, sind analoge Auftragsbegleitkarten ein probates, bewährtes Mittel, um Abläufe und Prozesse zu dokumentieren.

Die „lernende“ KI kann mehr als Texterkennung

Irgendwann jedoch müssen diese Daten nun einmal ins System übertragen werden – was zeitaufwendig und zudem fehleranfällig ist. In der Offenen Werkstatt Hagen demonstrieren wir, dass eine KI mehr kann als eine automatische Texterkennung (OCR): Mit einigen Trainingsläufen ist das KI-System in der Lage, individuelle Schreibweisen einzelner Mitarbeiter:innen zu „lernen“ und korrekt zu erkennen.

Daten aus konventionellen, handschriftlich ausgefüllten Auftragsbegleitkarten werden von einer trainierbaren KI erkannt und an ein übergeordnetes System (ERP, MES, BDE) übertragen.





Darstellung der digitalisierten, automatisch erfassten Auftragsbegleitkarte in einem ERP-System

Dazu wird eine ausgefüllte Auftragsbegleitkarte über einen Scanner digital erfasst. Die handschriftlichen Eintragungen in vordefinierten Feldern werden mit OCR eingelesen und können bei Bedarf korrigiert werden; wird ein und derselbe Lesefehler etwa 20 mal korrigiert, „lernt“ die KI. Die Erkennungsquote wird also durch ein selbstlernendes System laufend erhöht.

Die so erzeugten digitalen Daten werden nach internen oder externen Standards aufbereitet und

dann in Produktionsplanung, ERP, Warenwirtschaft usw. übernommen. Fortschrittsinformationen für den jeweils folgenden Arbeitsschritt werden ebenfalls erfasst, eingescannt und wieder ausgedruckt. Sie können abschließend, z. B. für einen Abnehmer oder einen nachgelagerten Lohnfertigungsbetrieb, ebenfalls ausgedruckt werden.

Unternehmen können so – unabhängig von den Medienbrüchen zu externen Partnern – intern die Digitalisierung ausbauen. Sie

können weiterhin analoge Formate für die Information externer Partner generieren, die zu den Standards der Partner passen. Intern können relevante Normen aus dem Produktinformationsmanagement, dem Rechnungswesen oder Ticket-Systemen eingeführt werden.

Durch die Reduzierung von Medienbrüchen und manuellen Eingaben werden die Qualität erhöht, die Nachverfolgbarkeit erleichtert und die Effizienz gesteigert.

Qualitätskontrolle mit Künstlicher Intelligenz: Mustererkennung

Ein „intelligenter“ Montagetisch gibt über einen Beamer Anweisungen zur richtigen Reihenfolge manueller Arbeitsschritte via Pick-by-Light. Eine ebenfalls integrierte Kamera erfasst alle Montageschritte, und eine KI-basierte Bild-/Mustererkennung auf Open-Source-Basis überprüft, ob die verbauten Teile fehlerfrei sind und alle Handgriffe wie vorgesehen ausgeführt werden.





Ziel des KI-gestützten Demonstrators ist, vollständig abzubilden, wie ein produzierendes Unternehmen Auftragsdaten aus einer vorgegebenen, in Blockschrift ausgefüllten Auftragskarte automatisiert verarbeiten kann. Die Auftragsbegleitkarte enthält Anweisungen für alle erforderlichen Prozessschritte:

- ▶ Scan des defekten Teils (hier: Zylinder aus einem Motorenmodell)
- ▶ Bearbeitung/Programmierung des 3D-Modells für das Ersatzteil
- ▶ 3D-Druck und optische Qualitätskontrolle durch Mitarbeitenden
- ▶ Manueller Einbau und KI-Qualitätskontrolle (Mustererkennung)

Impressum:

Text: Jörg Siegmann, Ulrich Hardt

Redaktion: Ulrich Hardt

Abbildungen: Nico Piepenstock

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards
Projektbüro Hagen
c/o HAGEN.WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG GmbH

Kontakt:

Tel: +49 2331 80 999 60

hagen@kompetenzzentrum-estandards.digital

www.kompetenzzentrum-estandards.digital

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards gehört zu Mittelstand-Digital. Mit Mittelstand-Digital unterstützt

das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk.

Was ist Mittelstand-Digital?

Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Die geförderten Kompetenzzentren helfen mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Best-Practice-Beispielen sowie Netzwerken, die dem Erfahrungsaustausch dienen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ermöglicht die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Weitere Informationen finden Sie unter

www.mittelstand-digital.de