

Online-futureTEX-Symposium 2020

Industrie 4.0 in der TechTex-Branche – von der Vision zur Realität

9. September 2020

SelVliesPro | Sten Döhler | Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.

Entwicklung einer smarten kontinuierlichen Fertigungsline zur Verarbeitung von (rezyklierten) Hochleistungsfasern zu Organoblechen als Basis für Leichtbauanwendungen



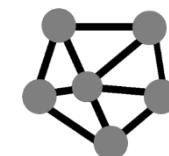
Durch smarte Prozesse zu einer effizienteren Produktion

Wissenschaftliche Ziele

- Entwicklung einer smarten Fertigungsline zur Verarbeitung von Hochleistungsfasern
- Weiterentwicklung der Anlagensteuerung unter Nutzung von Big Data-Ansätzen
- Weiterentwicklung von PSA unter den Aspekten der Digitalisierung
- Entwicklung eines Lehr- und Schulungskonzeptes
- Umsetzung von Demonstratoren
- Weiterentwicklung der Anlagentechnik



Mensch-Maschine-Interaktion



Dezentrale Entscheidungsfindung durch technologisch selbstoptimierende Fertigungsline



Intelligente Instandhaltung



Lehr- und Schulungskonzept

Vier Handlungsfelder um Innovationen zu schaffen

Entwicklung und prototypischer Aufbau der Versuchsanlage zur Herstellung von Organoblechen als cyber-physisches Produktionssystem

► selbstlernende Fertigungssysteme/Prozessführung

Technologische, selbstoptimierende und lernende Steuerung unter Nutzung von konstantem Datenlogging zur Ableitung optimaler Einstellparameter zur permanenten Qualitätssicherung

► Mensch-Maschine-Interaktion

Nutzung von kontext- und rollenspezifischen Assistenzsystemen auf mobilen Endgeräten mit besonderem Augenmerk auf die erschwerten Produktionsbedingungen für Mensch und Maschine bei der Verarbeitung von Hochleistungsfasern

► intelligente Instandhaltung

Aufzeigen von Zusammenhängen zwischen Maschinenvorschleiß, Technologiefehler sowie Maschinen- und Umfelddaten



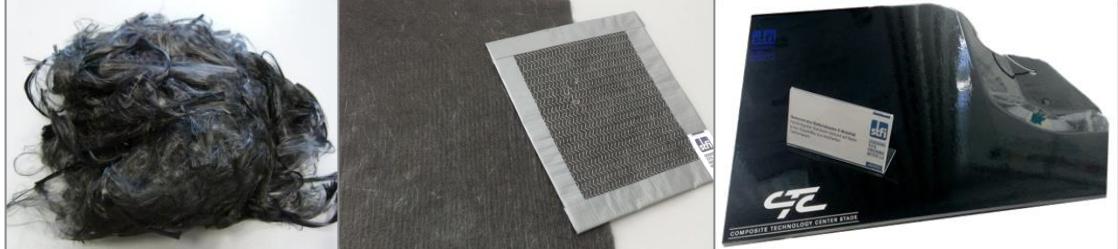
► Lehr- und Schulungskonzept

Systematischer Ansatz zur Digitalisierung der Industrie durch Schulung und Workshops, Transfer durch ein modular aufgebautes, praxis- und anwendungsorientiertes Konzept

Durch smarte Prozesse zu einer effizienteren Produktion

Wirtschaftliche Ziele

- ▶ Wirtschaftliche Herstellung von Organoblechen als Basis für Leichtbauanwendungen
- ▶ Wiederverwertung von Carbonfasern auf dem Niveau von Hochleistungswerkstoffen
- ▶ Verkürzung der Produktentwicklungszyklen durch eine intelligente Prozesssteuerung
- ▶ Schließung vorhandener Lücken im Recyclingprozess
- ▶ Erhöhung der Produktivität durch smarte Instandhaltungsstrategien
- ▶ Erschließung neuer Anwendungsbereiche für Organobleche



Gemeinsam Digitalisierung greifbar machen

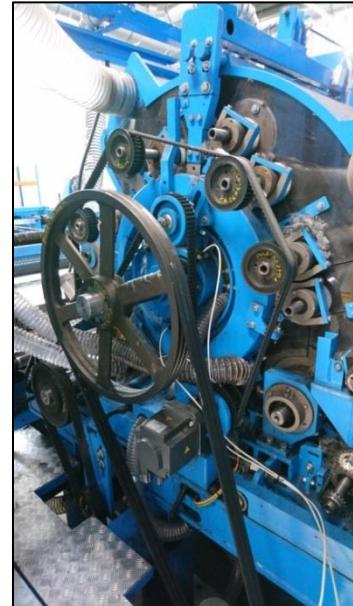
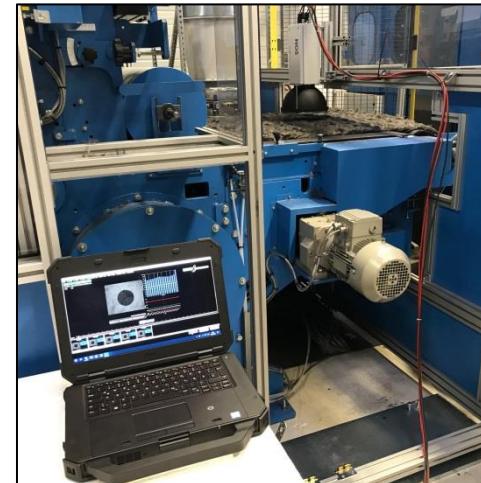


Schritt für Schritt zu Ergebnissen

- AP1** Ermittlung des vorhandenen IST-Standes | Zieldefinition
- AP2** Konzeptentwicklung zur Integration der I4.0-Ansätze
- AP3** Entwicklung eines Lehr- und Schulungskonzepts
- AP4** Entwicklung und Implementierung von Daten-basierten Analyseansätzen für selbstlernende Fertigungssysteme und intelligente Instandhaltung
- AP5** Entwicklung und Implementierung Mensch-Maschine-Interaktion
- AP6** Versuchs- und Optimierungsphase
- AP7** Erarbeitung Demonstrationsstruktur/-abläufe und Dokumentation

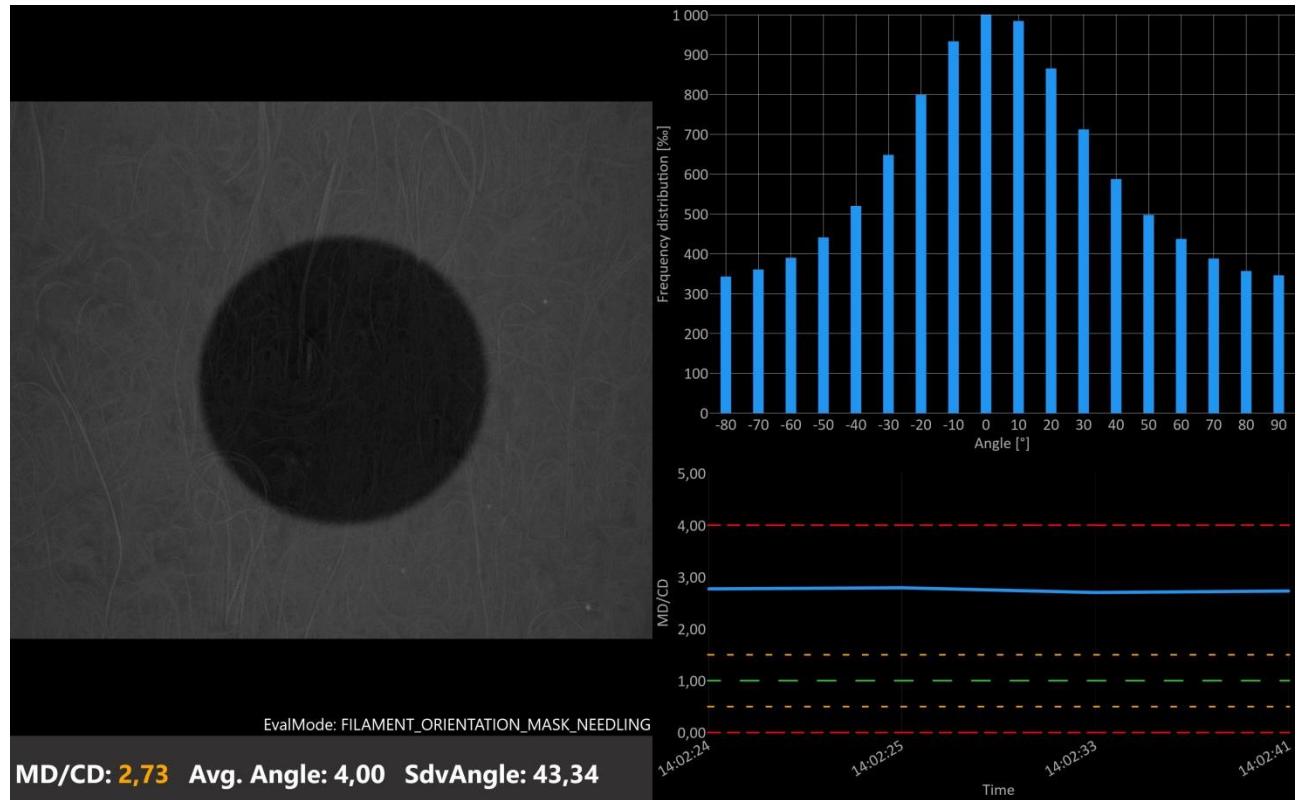
Datengrundlagen schaffen

- ▶ Anpassung der Datenerfassung/Nachrüstung Sensorik und Aktorik
 - ▶ Schwingungssensor am Tambour der Krempel
→ Vorhersage Schadensfall
 - ▶ Energiedatenerfassung an allen Hauptanlagen
→ Verbesserung Prozessüberwachung
 - ▶ Energiedatenerfassung an Förderventilator
→ Vorhersage Wartungsfall
 - ▶ Überwachung von Flächenmasse & Dicke
→ Erhöhung Prozessqualität
 - ▶ Überwachung von Faserorientierung
→ Erhöhung Prozessqualität



Überwachung der Faserorientierung

- ▶ Variabler Einsatz an Airlay oder Krempel
- ▶ Überwachung des MD/CD-Verhältnisses auf Basis einer Bildauswertung
- ▶ Kennwert zur Qualitätssicherung
- ▶ Einbindung ins Prozessleitsystem über OPC UA Schnittstelle



Überwachung der Flächenmasse und Dicke



- Messung von Flächengewicht und Dicke als Kennwerte zur Qualitätssicherung
- Traversierendes System zur Überwachung der gesamten Warenbreite
- Integration zwischen Nadelmaschine und Wickler
- Einbindung ins Prozessleitsystem über OPC UA Schnittstelle

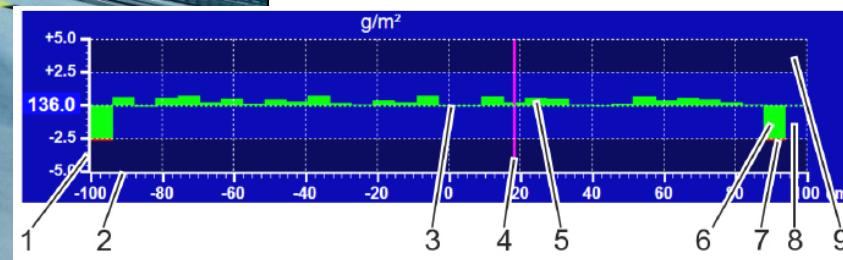
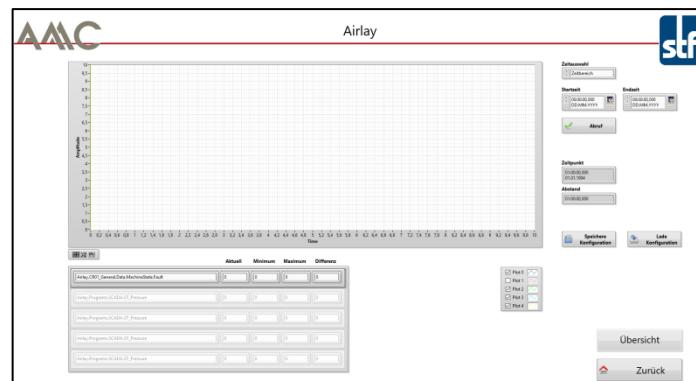
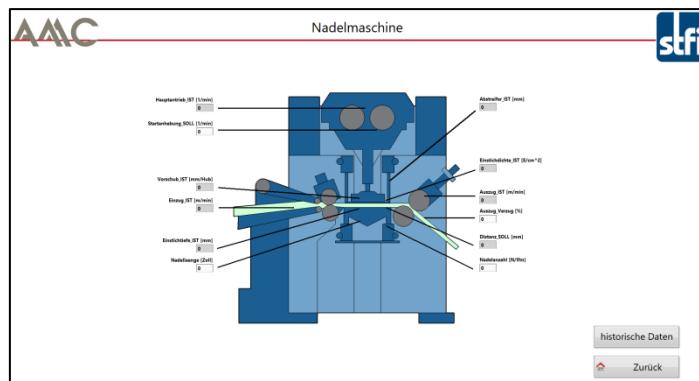


Abb. 52: Profildiagramm-Messstelle

Quelle: Mahlo

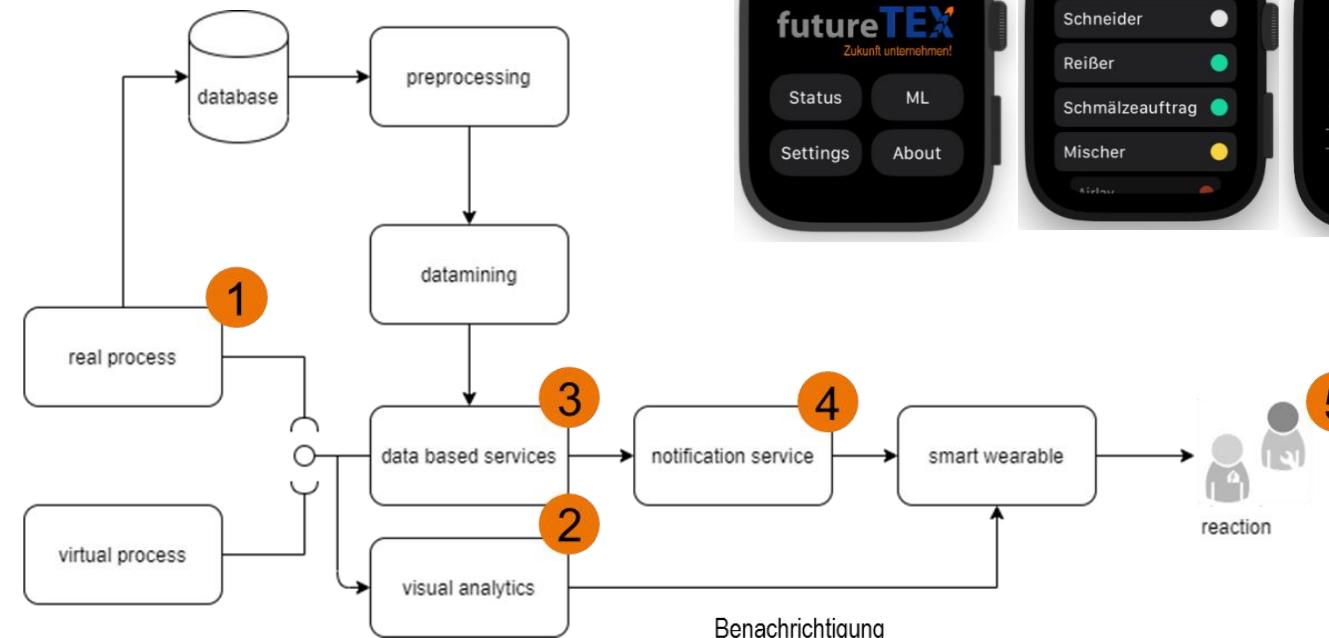
Datenbereitstellung realisieren

- ▶ Konzeption, Entwicklung und Inbetriebnahme des Prozessleitsystem
- ▶ Schaffung von OPC UA Schnittstellen (Schnittstellen wurden mittels IBH Link UA nachgerüstet)
- ▶ Integration eines Datenservers
- ▶ Modellierung der Anlagen für die Visualisierung
- ▶ Nachhaltiger Nutzen für die Durchführung und Auswertung von Versuchen im Rahmen von Forschungsprojekten und wirtschaftlicher Tätigkeit



“Smart Wearable Machine Control” App

- ▶ Konzeption für das Handlungsfeld MMI
- ▶ Beinhaltet neben der Visualisierung auch die Analyse und Auswertung der Daten mittels Datamining-Ansatz
- ▶ Konzept basiert auf die Nutzung einer Apple Watch



Daten aus dem Prozess



Anreicherung mit Toleranzdaten



Vorausschau mittels Regression

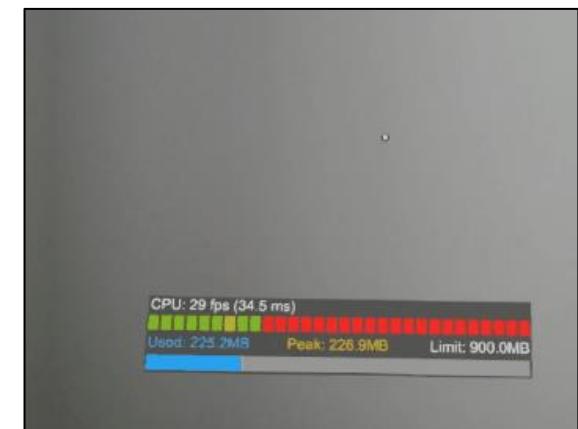
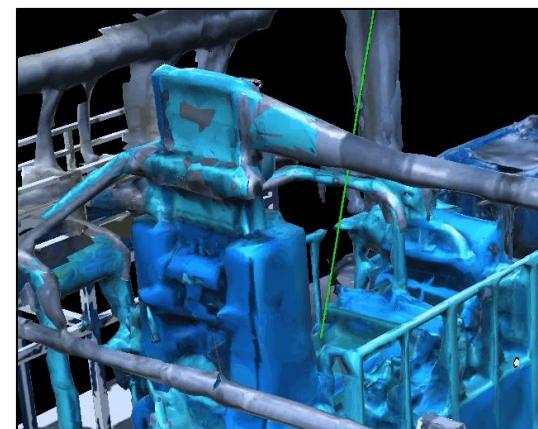
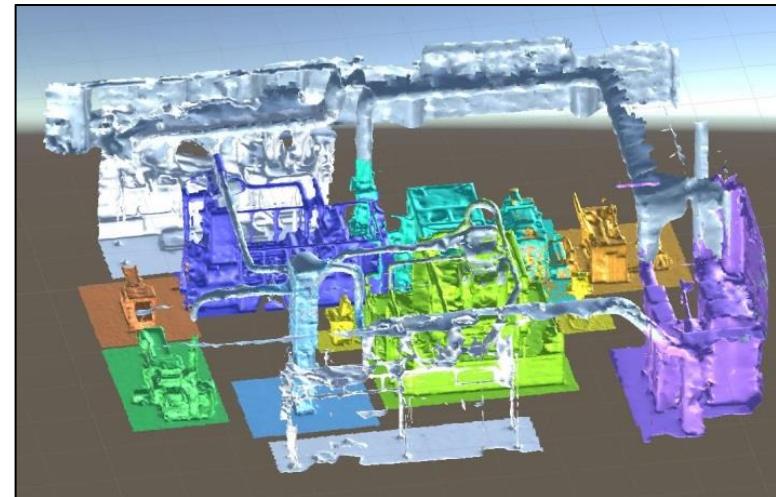


Prävention durch Reaktion



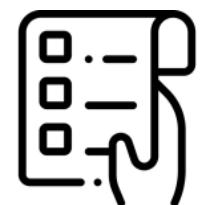
Augmented Reality in der Produktion

- ▶ Fotogrammetrie der Anlage, Umsetzung der AR-Anwendung
- ▶ Positionierung des Modells auf Marker
- ▶ Selektion von Anlagenteilen mittels Blick
- ▶ Tooltip zur Darstellung von Text- und Bilddaten
- ▶ Kommunikation mittels REST-basierten API mit einer Middleware



Angestrebte Ziele

- ▶ Vermittlung von Lehrinhalten im Themenbereich Digitalisierung und Industrie 4.0
- ▶ speziell auf die Anforderungen der Textilindustrie zugeschnitten
- ▶ Erreichen eines gesamtheitlichen Verständnisses von Industrie 4.0
- ▶ Integration von Versuchsdurchführungen auf der mit moderner Sensortechnik ausgestatteten Produktionsanlage am STFI
- ▶ Praxisfälle aus dem Teilnehmerfeld: Aufzeigen von Einsatzmöglichkeiten der Technologien im eigenen Produktionsnetzwerk
- ▶ Analyse und Aufarbeitung realer Problemstellungen aus dem Teilnehmerfeld
- ▶ Einführung und Nutzung einer grafischen Programmierumgebung (LabVIEW)



Modularer Aufbau

- ▶ Modul 1: Grundlagen Industrie 4.0
- ▶ Modul 2: Intelligente Instandhaltung
- ▶ Modul 3: Mensch-Maschine-Interaktion
- ▶ Jedes Modul ist in kleinere, in sich abgeschlossene Blöcke untergliedert. Diese können dann je nach Bedarf beliebig kombiniert werden können.

A Evaluation Studenten „Innovative Textilien“

B Evaluation Studenten „Master Advanced Textiles“

C Evaluation „Konsortium SelVliesPro“

D Evaluation „Workshop Industrie“

Die nächsten Schritte

- ▶ Inbetriebnahme des Prozessleitsystems
 - ▶ Realisierung des reibungslosen Datenaustauschs zwischen Server und externen Anwendungen
 - ▶ Ausgestaltung & Evaluation der Schulungsmodule
 - ▶ Aufbereitung der definierten Use Cases aus den Handlungsfeldern
 - Dezentrale Entscheidungsfindung durch technologisch selbstoptimierende Fertigungslinie
 - Intelligente Instandhaltung
 - Mensch-Maschine-Interaktion
 - ▶ Durchführung der Versuchphase
-
- ▶ Präsentation der Demonstratoren als Teil des **Forschungs- und Versuchsfeldes**





Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

**Deutschland
Land der Ideen**



Ausgezeichneter Ort 2016

Nationaler Förderer
Deutsche Bank

„Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die finanzielle Förderung des Vorhabens im Rahmen des Programms Zwanzig20 - Partnerschaft für Innovation.“