

Projekt: DigiTextil

Unternehmensübergreifende Nutzung von Big Data entlang der textilen Prozesskette

Steigerung der Produktqualität und der Rückverfolgbarkeit von Fehlern mittels einer Smart-Data-Analytics-Plattform

Die Erhebung, Nutzung und Auswertung von Daten entlang der textilen Wertschöpfungskette, insbesondere über Unternehmensgrenzen hinweg, sind bislang nur unzureichend umgesetzt.¹ Dabei bieten sich für die KMU-dominierte deutsche Textilindustrie durch Fehler- und Stillstandsvermeidung neunstellige wirtschaftliche Potenziale.² Trotz dieses großen Potenzials solcher Datenanalytik und Künstlicher Intelligenz (KI) zur Steigerung der Effektivität gibt es aufgrund der Angst vor Wissensverlust und vor gegenseitiger Schuldzuweisung bei Qualitätsmängeln noch keine übergreifende Cloud-Lösung. Als Antwort auf die Problematik wurde im Rahmen des Projekts folgender Ansatz entwickelt: Ein neutraler Anbieter bietet eine zentrale Cloud zur Datensammlung und -analyse unter modernen, vertraglich festgehaltenen Datenschutz- und Datensicherheitsaspekten. Das bietet die Möglichkeit zur Detektion von Anomalien und Modellierung von Fehlerkorrelationen über die gesamte Prozesskette. Außerdem wird durch einen rechtlichen Rahmenvertrag mit der dritten Partei die Gefahr des Diebstahls des geistigen Eigentums umgangen und der Effekt der gegenseitigen Schuldzuweisung vermieden, indem die Analyseergebnisse der Korrelation und Fehlersuche nur bei Zustimmung aller Parteien zur Verfügung gestellt werden. Solche unternehmensübergreifenden Analysen können für die Ableitung eines Lösungsmodells für die zukünftige Textilproduktion genutzt werden. Das Projekt 'DigiTextil' (Förderkennzeichen 19902 N/2) wird vom *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)* im Rahmen der Richtlinie über die Förderung der *Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)* gefördert.

Die Produktion von Textilien erfolgt in stark fragmentierten Prozessketten. Unternehmen stellen Zwischenprodukte her, die von anderen Unternehmen weiterverarbeitet werden. Ein vollständiger, digitaler Informationsfluss zu den eingesetzten Produkten und Prozessparametern findet nicht statt. Aufgrund fehlerhafter Vorprodukte entsteht allein in der deutschen Vliesstoffproduktion, verursacht durch Stillstände und Ausschuss, ein wirtschaftlicher Schaden in Höhe von ca. 366 Millionen Euro pro Jahr.

Die gezielte Speicherung und Analyse von Big Data in der Produktion reduziert Studien zufolge Stillstände und Ausschuss um bis zu 20 Prozent.³ Wenn sich mit zielgerichteter Speicherung und Analyse von Produktions- und Produktdaten so viel Geld sparen lässt, warum gibt es dann dafür noch kein fertiges System, das alle Unternehmen nutzen? Der Grund ist so banal, wie die Lösung kompliziert ist: der Schutz des geistigen Eigentums. Für ein funktionierendes, umfängliches System

müssten viele Produktionsparameter mitgeschrieben werden, Daten, die häufig als Betriebsgeheimnisse klassifiziert sind. Werden diese sensiblen Produktionsdaten, wie zum Beispiel Maschineneinstellungen, an nachfolgende Unternehmen in der Prozesskette weitergegeben, könnten die Informationen auch zu direkten Konkurrenten gelangen.

Ein weiterer Grund ist der sogenannte Blaming-Effekt: Bei Reklamationen wird die Schuld gerne im Unternehmen gesucht, das einen beliefert hat, um nicht im Rahmen der Produkthaftung für Folgeschäden aufkommen zu müssen. Wenn unternehmensübergreifend Daten transparent sind und festgestellt wird, dass es in der Prozesskette eine Änderung gegenüber dem ausdefinierten Produkt gegeben hat, wird dies schnell als Qualitätsmangel identifiziert, auch wenn die Änderung nicht ursächlich für den Fehler im Endprodukt war. Dieser Herausforderungen nimmt sich das Projektteam des Forschungsprojekts DigiTextil an.

Bereits in den Vorbereitungen zum Antrag fanden zahlreiche Treffen zwischen Experten des *FIR e. V. an der RWTH Aachen* und des *RWTH Aachen Institut für Textiltechnik (ITA)* statt, bei denen Mathematiker und Ingenieure beider Forschungsstellen in diversen Brainstormings Gedanken austauschten und Einfälle diskutierten. So wurde nach einer zündenden Idee gesucht, wie Verschlüsselungs- und Analysetechniken so weiterentwickelt werden können, dass zwar das geistige Eigentum und die Daten geschützt sind, aber trotzdem ein Nutzen aus den Daten durch Analysen gezogen werden kann. Der erfolgversprechendste Ansatz wurde schlussendlich durch einen Perspektivwechsel gefunden, indem die Forschungsfrage primär als eine Motivationsfrage verstanden wurde: Wie kann eine unternehmensübergreifende Vernetzung entlang der Prozesskette realisiert werden, die alle Unternehmen freiwillig nutzen? In anderen Worten ausgedrückt:

¹ S. KÜSTERS ET AL. 2017, S. 215

² ebda, a. a. O.

³ S. WEE ET AL. 2015, S. 215

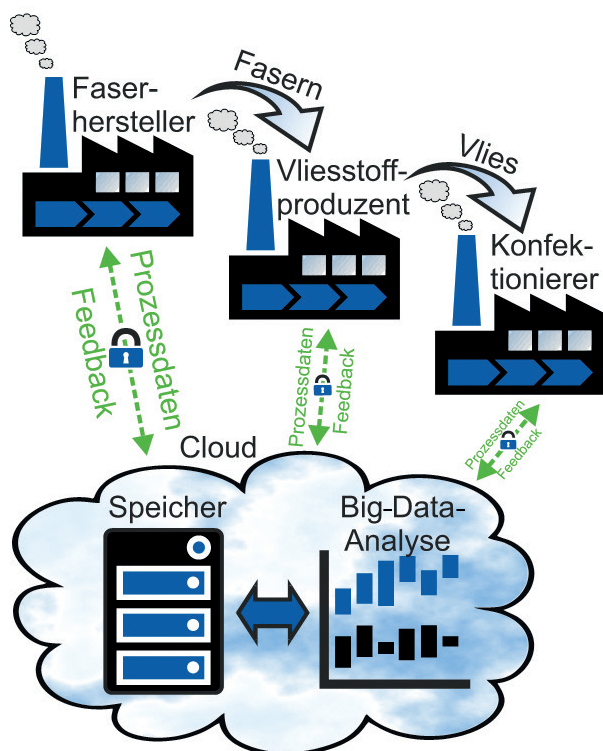


Bild 1: Prozess- und unternehmensübergreifende DigiTextil-Cloud (eigene Darstellung)

Mit diesem Konzept startete DigiTextil Anfang 2018 als IGF-Projekt, begleitet von einem breit aufgestellten projektbegleitenden Ausschuss aus Experten aus der IT-Branche, Anlagenbauern und Produzenten aus der Textilbranche, aus produzierenden Unternehmen anderer Branchen und aus Experten mit juristischer Kompetenz, von führenden Kanzleien im Datenrecht.

In den ersten Arbeitspaketen wurden die Grundlagen geschaffen, um eine zielgerichtete Datensammlung und -analyse durchführen zu können. So wurden die Fragen geklärt, welche Daten überhaupt gesammelt werden, wie Maschinen angebunden werden, welche Plattformfunktionalitäten vorhanden sein müssen, welche Sicherheitsmechanismen sinnvoll sind und welche Analysesoftware eingesetzt werden sollte. Aktuell verwandelt sich das ITA-Technikum⁴ auf Basis der Ergebnisse zunächst selbst in eine vollvernetzte Produktion. Vom Spinnstuhl geht es über die Texturierung und die Vliesstoffproduktion zum Endprodukt. Anschließend erfolgt die Validierung des Systems an mehreren Showcases und die Übertragung in ein Geschäftsmodell inkl. des juristischen Rahmens.

Wie muss ein solches System strukturell, logisch und juristisch gestaltet sein, damit das Unternehmens-Know-how erhalten bleibt und kein Blaming-Effekt stattfindet?

aufzutreten. Ein produzierendes Unternehmen erhalte so also einen Verarbeitungshinweis, mit dem es einen Produktfehler verhindern könnte, bevor dieser überhaupt entsteht.

Kurz darauf wurde der erste Lösungsansatz entwickelt und es wurde eine hypothetische Struktur aufgebaut, in der ein neutraler Dritter als Cloud-Anbieter fungiert, der Daten sammelt und analysiert. So entsteht quasi eine Cloud der Textilbranche, bei der alle Produkt- und Prozessdaten aus vielen Produktionsprozessen zusammenlaufen (s. Bild 1). Aus den anfallenden Big Data können damit über vorhandene Cloud-Algorithmen Anomalien erkannt und Zusammenhänge modelliert werden. Ein solcher Cloud-Service könnte zum einen die Analyse der eigenen Unternehmensdaten übernehmen. Zum anderen könnte er aber auch tatsächliche Fehlerrückverfolgung ohne Blaming-Effekt ermöglichen, indem die Rückverfolgung und Offenlegung von Zusammenhängen nur stattfinden, wenn alle Beteiligten zustimmen. Aus den so von Big Data zu Smart Data aufbereiteten Daten könnte dann auch ein Lösungsvorschlag für die operative Unterstützung der Produktion abgeleitet werden. Bei ausreichend präzisen Modellen könnte prädiktiv auf veränderte Werte reagiert werden, wenn Prozessabweichungen

Datenschutz- und Sicherheitsaspekte spielen beim Projekt eine zentrale Rolle. So müssen vertragliche Strukturen und Vertragsstrafen für Datenlecks so hart ausgelegt sein, dass der Cloudbetreiber ein großes finanzielles Interesse am Datenschutz und Schutz des geistigen Eigentums der Unternehmen hat.

Nachdem alle Prozesse mit relevanten Einstellungen, Umgebungsbedingungen und Qualitätsparametern in einer umfangreichen

⁴ Das ITA-Technikum in Aachen ist eine voll ausgestattete Einrichtung der Forschung und Vorproduktion mit ca. 250 Textilmaschinen und Prüfständen über alle textilen Prozessstufen von der Spinnerei bis zum Fügen.

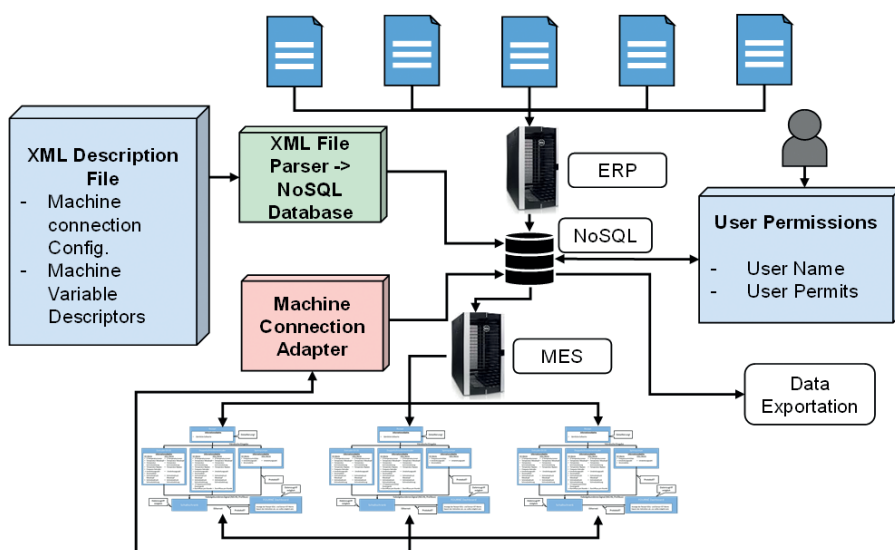


Bild 2: Informationsflüsse der Maschinendaten (eigene Darstellung)

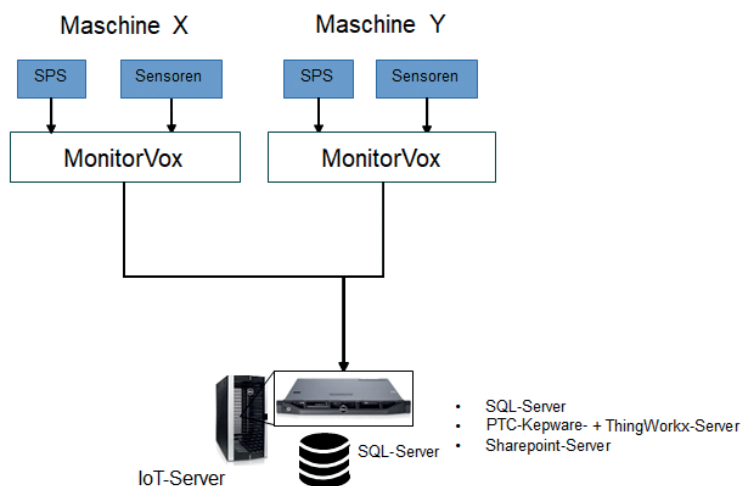


Bild 3: Technische Realisierung der MonitorVox-Infrastruktur (eigene Darstellung)

Informationsflussanalyse zusammengetragen wurden, wurde eine Grundsoftware entwickelt, die die Datenbank auf einem Server bereitstellt und auf die die Daten per Maschinenanbindung oder manuell per App gesendet werden können (s. Bild 2, S. 13).

Mit Unterstützung der *ark|group* ist die erste Beta-Version dieser DigiTextil-App basierend auf einer NoSQL-Datenbank entstanden. Sollte die Maschinenanbindung nicht direkt möglich sein, so bietet die App die Möglichkeit zur direkten Dateneingabe.

Für die Anbindung der Maschinensteuerungen wird der Prototyp der *ark|group*, die MonitorVox, verwendet.⁵ Darüber hinaus können an die MonitorVox mit geringem Aufwand weitere Sensoren angeschlossen werden, um externe Einflussfaktoren wie Umgebungsbedingungen zu erfassen (s. Bild 3). Im Spinnenturm wurde die MonitorVox bereits installiert und sammelt Daten der Faserspinnanlage, des Wicklers und der Texturiermaschine.

Aufgrund der gewachsenen Gebäudeinfrastruktur des ITA wurde die Cloud-Infrastruktur von Anfang an mit Anbindung an das Internet realisiert. Bei der Auswahl einer geeigneten Verschlüsselung, die eine solche Anbindung besonders wichtig macht, wurde nach einem Screening der industriellen Praxis und des Stands der Kryptographie unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Geschwindigkeit und Kosten die

AES-Verschlüsselung gewählt. Bislang ist hier keine wirkungsvolle Angriffsmethode bekannt, die diese Verschlüsselung umgehen kann. In diesem Jahr wird die Prozesskette erweitert und auch die Vliesstoffproduktion mitvernetzt. Anschließend geht es an die

Ausarbeitung des Geschäftsmodells und juristische Gestaltung, damit die Ergebnisse des Projekts DigiTextil sich auch in der Realität durchsetzen können.

Literatur

KÜSTERS, D.; PRASS, N.; GLOY, Y.-S.: *Textile Learning Factory 4.0 – Preparing Germany's Textile Industry for the Digital Future*. In: *Procedia Manufacturing* 9 (2017), S. 214 – 221. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917301531/pdf?md5=5df7e83964c84a2aa0f4cae09e7f26c&pid=1-s2.0-S2351978917301531-main.pdf> (Link zuletzt geprüft: 10.05.2019).

WEE, D., KELLY, R.; CATTEL, J.; BREUNIG, M.: [Whitepaper] *Industry 4.0 – How to navigate digitization of the manufacturing sector*. Hrsg: McKinsey. New York 2015. <http://world-mobilityleadershipforum.com/wp-content/uploads/2016/06/Industry-4.0-McKinsey-report.pdf> (Link zuletzt geprüft: 10.05.2019)

Ansprechpartner:



Alexey Györi, M.Sc.
FIR e. V. an der RWTH Aachen
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Bereich Informationsmanagement
Tel.: +49 241 47705-508
E-Mail: Alexey.Gyoeeri@fir.rwth-aachen.de



Frederik Cloppenburg, M.Sc.
Lehrstuhl für Textilmaschinenbau und Institut für Textiltechnik
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Tel.: +49 241 80 24714
E-Mail: Frederik.Cloppenburg@ita.rwth-aachen.de



Dipl.-Ing. Lukasz Debicki
Lehrstuhl für Textilmaschinenbau und Institut für Textiltechnik
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Tel.: +49 241 80 23475
E-Mail: Lukasz.Debicki@ita.rwth-aachen.de

Projekttitel: DigiTextil

Projekt-/Forschungsträger: BMWi; AiF

Förderkennzeichen: 19902 N/2

Projektpartner: Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Internet: digitextil.fir.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

⁵ Dies ist ein Mini-PC ähnlich dem Raspberry Pi mit einer einfach zu bedienenden Software, die bereits Treiber für die gängigen Steuerungen enthält.