



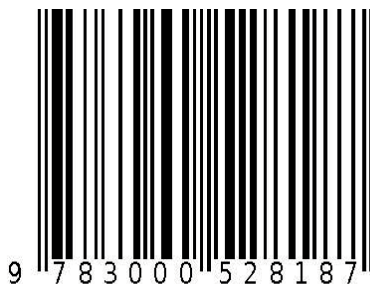
Hochschule Reutlingen  
Reutlingen University



Uwe Kloos, Natividad Martínez, Gabriela Tullius (Hrsg.)

# Informatics Inside **Digital Revolution**

Informatik-Konferenz an der Hochschule Reutlingen  
04. Mai 2016



# Impressum

## **Anschrift:**

Hochschule Reutlingen  
Reutlingen University  
Fakultät Informatik  
Human-Centered Computing  
Alteburgstraße 150  
D-72762 Reutlingen

Telefon: +49 7121 / 271-4002

Telefax: +49 7121 / 271-4042

E-Mail: [infoinside@reutlingen-university.de](mailto:infoinside@reutlingen-university.de)

Internet: <http://www.infoinside.reutlingen-university.de>

## **Organisationskomitee:**

Prof. Dr. Gabriela Tullius, Hochschule Reutlingen

Prof. Dr. Natividad Martínez, Hochschule Reutlingen

Prof. Dr. Uwe Kloos, Hochschule Reutlingen

Palina Vorobeva

Julian Freund

Armando Statti

Nils Tofahrn

Thomas Walzer

Natascha Stumpp

Damir Stazic



**Hochschule Reutlingen**  
Reutlingen University

Copyright: © Hochschule Reutlingen, Reutlingen 2016

Herstellung und Verlag: Hochschule Reutlingen

ISBN 978-3-00-052818-7

# Inhaltsverzeichnis

## Paper

---

### **Alexander Kunz**

*Evaluierung der Lastverteilung und Skalierung von Cloud-Plattformen..... 08*

### **Julian Freund**

*Der Einsatz von interaktiven Systemen im Kontext der Präsentation von historischen Inhalten..... 16*

### **Armando Statti**

*ImmunControl - Erstellung einer Risikomanagementakte nach DIN EN 14971..... 24*

### **Nils Tofahrn**

*Evaluation verschiedener Lösungsansätze für Display-Walls zum Einsatz in digitalen Showrooms..... 32*

### **Thomas Walzer**

*Aktueller Stand der Digitalisierung der Textilindustrie..... 40*

### **Natascha Stumpp**

*Interaktionsgeräte für HMD-betriebene Anwendungen..... 48*

## Shortpaper

---

### **Johannes Schirm**

*Umsetzung einer Studie zum Angebotscharakter in virtueller Realität..... 56*

### **Heiko Brumme und Tobias Fleischer**

*Mixed Reality Szenengenerator für Straßenszenen..... 58*

### **Fabian Wunsch und Manuel Ramsaier**

*Digitale Modellierung eines Segways mittels Entwurfssprachen..... 60*

### **Eva Witzel, Paul Pasler und Oliver Bertram**

*Technologien und Projekte des Internet of Things..... 62*

### **Matthias Merk**

*Allgegenwärtiges CSCW für Ingenieure..... 64*

### **Verena Wolf, Sunita Nour, Silvia Katolla, Lucas Mieth, Marcel Schneider**

*Bewertung eines elektronischen low cost Sensors zur Bestimmung der Alkoholkonzentration in einem Biofermenter .....66*

# Aktueller Stand der Digitalisierung der Textilindustrie\*

Thomas Walzer  
Reutlingen University  
Thomas.Walzer@Student.  
Reutlingen-University.DE

## Abstract

In dieser Ausarbeitung geht es um den aktuellen Stand der Digitalisierung der Textilindustrie. Sie dient als Grundlage zur Master-Thesis und soll die Frage beantworten, ob ein Informations-System, das die Textilprozesskette begleitet benötigt wird. Dazu werden die einzelnen Prozessschritte kurz erläutert. In der Ausarbeitung wird auch die Verbindung zwischen der Textilindustrie und den neuen Möglichkeiten mit dem Internet der Dinge beleuchtet.

## Schlüsselwörter

Digitalisierung Textilindustrie Grundlagen  
Experten-Umfrage Jacquard IoT Industrie 4

## CR-Kategorien

J.7 [Computers in other systems]: Industrial control

## 1 Einleitung

Bei den Recherchen zu dem Projekt "eKLarA" im Rahmen des Masterprojekts "Internet of Things" (IoT) wurde ein Schwerpunkt auf Textilien und insbesondere Kleidung gelegt. In dem Projekt wurde ein Konzept zur Verwaltung von Kleidung im heimischen Kleiderkreislauf (Waschmaschine, Kleiderschrank...) erstellt.

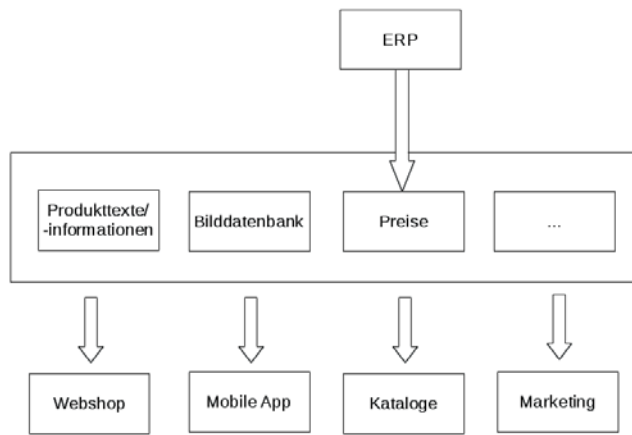
\*

Betreuer Hochschule: Prof. Dr. Martínez  
Hochschule Reutlingen  
Natividad.Martinez@Reutlingen-  
University.de

Informatics Inside 2016  
Wissenschaftliche Vertiefungskonferenz  
4. Mai 2016, Hochschule Reutlingen  
Copyright 2016 Thomas Walzer

Durch dieses kann der User z.B. eine Kleidungsempfehlung oder Waschempfehlungen bekommen und hat zentral eine Informationsdatenbank zur eigenen Kleidung. Während des Projekts wurden Informationen zur genauen Beschreibung von Kleidung gesucht. Bei Recherchen stellte sich heraus, dass es hierfür keinen offenen Standard gibt. Diese Problemstellung wurde bei der Themensuche zur Master-Thesis wieder aufgegriffen. Aus dieser Problemstellung heraus, kamen die Überlegungen zur Digitalisierung der Textilproduktion über alle Prozessschritte hinweg, um am Ende alle notwendigen Informationen dem Käufer der Kleidung verfügbar zu machen. In der Textilindustrie gibt es z.B. ein "Produkt-Information-Managementsystems" (PIM) in diesem zentralen Informationssystem werden alle Marketinginformationen zu einem Kleidungsstück gesammelt. In einem PIM Abb. 1 werden zu einem die Preisinformationen aus einem ERP bezogen. Die anderen Informationen wie z.B. Produktinformationen, -texte und Bilder werden direkt in dem PIM gespeichert. Mit diesen gesammelten Informationen kann für die Marketingkanäle wie z.B. Kataloge, Webshops und Werbung ein direkter Export stattfinden.

Aus der Kenntnis heraus, dass in Systemen wie einem PIM schon Daten gesammelt werden, kam die Frage wie weitere Daten in ein System eingefügt werden können. Durch Einsatz von IoT-Geräten können die einzelnen Prozessschritte überwacht und gesteuert werden. Um für die Recherche Fachwissen und Praxiserfahrung zusammenzutragen, wurden Gespräche mit Angehörigen aus der



**Abbildung 1: Produkt-Information-Management-System**

Fakultät "Textil und Design" (TD) an der Hochschule Reutlingen geführt. In diesen Gesprächen, stellte sich heraus, dass die Mitarbeiter der Meinung sind die verwendeten Maschinen und Prozessschritte variieren in ihrer technologischen Ausprägung. Gerade eine Verbindung/Vernetzung zwischen den einzelnen Prozessschritten ist selten verfügbar. Um für die Masterarbeit die nötigen Grundlagen zu haben, wird in dieser Ausarbeitung der Stand der "Digitalisierung der Textilindustrie" beleuchtet. Dies geschieht über Grundlagen-Recherche und einer Umfrage an der Hochschule Reutlingen.

## 2 Verwandte Arbeiten

Bei einer ersten Recherche zu dem Thema wurde folgende Literatur [1] interessant. Es ist der Tagungsband zum Textilkolloquium an der Hochschule Reutlingen im Jahre 1987. Das Thema war "Integrierte Informations- und Produktionssysteme in der Textilindustrie", dies hat eine Verwandtschaft zu dieser Ausarbeitung. In den einzelnen Beiträgen wird auf die Probleme und Chancen der Digitalisierung in der Textilindustrie hingewiesen. Es lassen sich aus Fischers Artikel[5, 2] folgende damalige Probleme ermitteln:

- Datenbanken insbesondere relationale waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht verfügbar/bedienbar

- die Hilfsmittel / Programmiersprachen um sein geplantes Konzept umsetzen, waren damals noch nicht verfügbar
- es waren nicht alle Rechnertypen die für sein Konzept benötigt waren verfügbar z.B. [5, 26] dass es "Mikrorechner zur Prozess- und Maschinenteuerung" gibt die miteinander verbunden sind.

## 3 Fragestellung

Mit den Problemen aus Kapitel 2 und der Frage nach einer allgemeinen Einschätzung zum Thema Digitalisierung ergeben sich nun die folgende Fragen:

- Wie digital ist die Textilindustrie? Wie weit sind die oben genannten Probleme gelöst?
- Sind die einzelnen Schritte der Prozesskette miteinander verknüpft?
- Wird eine Digitalisierung überhaupt gewünscht?
- Kann man ein System dass an [5] angelehnt ist heute umsetzen?

In dieser Ausarbeitung sollen die ersten Fragen, anhand von Grundlagen und einer Experten-Umfrage, beantwortet werden. Da das nötige Wissen an der Hochschule in der Fakultät TD konzentriert ist, sollen die Fragen dort gestellt werden. Die 4. Frage soll anhand des aktuellen Stands der Technik bewertet werden.

## 4 Industrialisierung

Die vierte Stufe der Industrialisierung [3] ist aktuell ein wichtigstes Thema in der Produktionsindustrie. Was macht die jeweiligen Stufen aus? Ein Überblick ist z.B. in der Tabelle 1 zu sehen. Der Beginn der Industrialisierung waren automatischen/mechanischen Webstühlen. Der bekannteste ist der Jacquard-Webstuhl[4]. Er wurde von Joseph-Marie Jacquard entwickelt. Durch Lochkarten werden die Stellungen der Fäden im Webstuhl verändert,

**Tabelle 1: Industrielle Revolutionen vgl. [3, S. 17]**

Revolution	Zeitraum ca.	Inhalt
1	1800-1900	mechanische Produktionsanlagen
2	1900-1960	elektrische Produktionsanlagen
3	1960-heute	elektronische Produktionsanlagen
4	heute-	vernetzte, intelligente Produktionsanlagen

somit wird der Aufbau des Gewebes bestimmt. Die Verbindung von mehreren Lochkarten, ermöglichte es ein Gewebe automatisch und reproduzierbar anzufertigen. Eine ähnliche Funktionsweise findet man bei den ersten Rechenmaschinen, diese wurden von Hermann Hollerith etwas später als die Jacquard-Webstühle entwickelt und gelten als Vorfahren der heutigen Computer. Die Textilindustrie und Computerindustrie weisen somit eine Verwandtschaft auf. In der 4.Stufe, fließen jetzt weitere Erkenntnisse aus der Informatik in Textilindustrie ein.

#### 4.1 Internet of Things

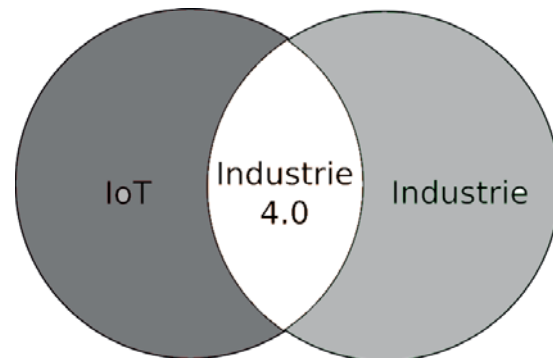
Unter Internet der Dinge (IoT) versteht man die intelligente Vernetzung von Geräten untereinander. Diese sind mit Sensorik und/oder Aktorik ausgestattet. Dies ermöglicht eine Überwachung/Steuerung von einem Ablauf, z.B. in der Produktion.

#### 4.2 Industrie 4.0

Eine Erklärung für Industrie 4.0, ist die Anwendung von IoT-Geräten in der Fertigungsproduktion. Wie in Abb. 2 zu sehen ist, beschreibt Industrie 4.0 genau die Schnittmenge zwischen IoT und der Industrie. Die einzelnen Maschinen in der Produktion werden mit Sensoren und Aktoren ausgestattet. Diese ermöglichen es die Produktion zu überwachen und auf Änderungen der Ausgangsmaterialien sofort zu reagieren.

#### 4.3 Industrie 4.0 in der Textilindustrie

Wie wird Industrie 4.0 in der Textilindustrie ausgeprägt? In [2, Kapitel 14.7] wird das



**Abbildung 2: Industrie 4.0**

Thema Industrie 4.0 in der Textilindustrie untersucht, es werden aber keine Schlüsse gezogen oder Lösungen beschrieben. Es gibt aber aktuelle Projekte die sich mit dieser Thematik beschäftigen. Dazu gibt es z.B. Forschungsanträge des ITA in Aachen mit dem Titel "SmartFactory" <sup>1</sup> und der STFI <sup>2</sup>.

### 5 Grundlagen Textilprozesse

Um ein Verständnis für die Textilprozesskette und besonders die einzelnen Schritte zu bekommen, wurde folgendes Buch [2] empfohlen. Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die textilen Prozessschritte. Es folgt eine Kurzbeschreibung nach [2] der Prozessschritte. Eine genauere Erklärung der einzelnen Prozessschritte ist in [2] zu finden.

**Rohstoffe** Darunter versteht man die Faserente und -herstellung. Das Produkt dieser Vorgänge sind tierische, pflanzliche und chemische Fasern.

**Garne** Aus den gewonnenen Fasern, wer-

<sup>1</sup><http://www.ita.rwth-aachen.de/> (10.04.16)

<sup>2</sup><http://www.stfi.de/> (10.04.16)

**Tabelle 2: Aufteilung der Prozesse in der Textilindustrie[2]**

Kategorie	Unterkategorie
Rohstoffe	Baumwolle
	Wolle
	Flachs
	Chemiefasern
Garne	Spinnen
	Zwirnen
	Texturieren
Flächen	Weben
	Stricken
	Tuften
	Vlies
Veredelung	Färben
	Drucken
	Ausrüsten
Konfektion	Nähen
	Handelsfertiges Aufmachen

den durch die Arbeitsschritte "Spinnen", "Zwirnen" oder "Texturieren" Garne hergestellt. Ein Garn ist ein Strang in dem mehrere, einzelne Fasern miteinander verbunden sind.

**Flächen** Eine Art der Flächenbildung ist das Weben dort, wird durch die Verkreuzung von Kett- und Schussfäden wird die textile Fläche gebildet.

**Veredelung** Die Flächengebilde werden ausgerüstet bzw. verändert, so kann sich z.B. die Oberfläche, Farbe des Gewebe verändert werden.

**Konfektion** Durch Zuschnitte und Verbindung von verschiedenen Geweben, werden so im Modebereich der Textilindustrie, tragbare Kleidungsstücke.

## 6 Umfrage

In Kapitel 3 wurde die Fragen gestellt, die als Grundlage dieser Umfrage dienen. Zum Stand der Digitalisierung wird erfragt wie der Eindruck zur Digitalisierung ist und ob es über den Prozessschritt Unterschiede gibt.

Die zweite Frage ist, ob es überhaupt den Wunsch bei den Befragten gibt, dass die Digitalisierung vorangetrieben wird. Und die letzte Frage war, ob die Schritte miteinander verbunden sind, dies schließt ein ob Informationen zwischen den Schritten ausgetauscht werden können. Als Typ der Umfrage, wurde eine Experten-Umfrage gewählt. Für die Umfrage wurden Experten (Mitarbeiter und Dozenten) aus der Fakultät Textil und Design herangezogen, um Erfahrungen und Erwartungen aus der Zielgruppe einholen zu können. Die Entwicklung der Umfrage fand mit den Grundlagen (Kapitel 5) der Recherche zu den Textilprozessen und in Gesprächen mit Mitarbeitern der Fakultät Textil statt. Mit einem Mitarbeiter fand auch ein Testlauf der Umfrage statt. Die Umfrage wurde in einem Zeitrahmen von 2 Wochen durchgeführt.

### 6.1 Aufbau

Die Umfrage besteht aus 10 Fragen und wurde in 5 Blöcke aufgeteilt: Textilprozess, Digitalisierung, Software, Informationen zum Prozess und Abschluss. Die Einstiegsfrage war ein ordinale Eingruppierung des eigenen Arbeitsbereichs. Da die Umfrage iterativ entwickelt wurde und zu Beginn die Eingruppierung nach Wikipedia<sup>3</sup> verwendet wurde und dies nicht abgeändert wurde, ist in Tabelle 3 die Zuordnung zu der Einteilung aus Kapitel 5 zu sehen. Falls der eigene Prozessschritt nicht vorhanden war, konnte unter Sonstiges eine Angabe gemacht werden.

Im Abschnitt *Digitalisierung* wurde abgefragt welche Arten der Digitalisierung in dem eigenen Prozessschritt vorhanden sind. Die Auswahlmöglichkeiten wurden mit einem Mitarbeiter der Fakultät TD erarbeitet und bestanden aus:

- Steuerung der Maschine,
- Steuerung des Prozess,
- und Messtechnik.

<sup>3</sup>vgl. <https://de.wikipedia.org/wiki/Textiltechnik> (10.04.16)

**Tabelle 3: Prozesseinteilung Umfrage**

Umfrageeinteilung	Kategorie
Faserernte / Herstellung	Rohstoffe
Garneherstellung	Garne
Flächengebilde	Flächen
Textilveredelung	Veredelung
Herstellung Endprodukte	Konfektion
Verzierung	vgl. Veredelung
Textilpflege	

Danach wurden über 2 Skala-Fragen die Zufriedenheit mit der Digitalisierung im eigenen Prozessschritt (unzufrieden / sehr zufrieden) und das Empfinden zum Fortschritt (Digitalisierung nicht vorhanden / vollkommen digitalisiert) abgefragt.

Im Abschnitt *Software* wurde abgefragt, welche Software im eigenen Prozess verwendet wird.

Der Abschnitt *Informationen* zum Prozess dient zur Abfrage der Informationen zum Produkt, die aus dem vorherigen Textilprozess kommen, die im eigenen Prozess wichtig sind und welche Informationen zum nachfolgenden Prozessschritt weitergegeben werden.

Der Abschnitt *Abschluss* enthält eine Boolesche-Frage ob mit einem gemeinsamen Datenformat in dem alle Informationen der Prozesskette enthalten und abrufbar sind gearbeitet werden würde. Zusätzlich gab es ein Textfeld für Anmerkungen in diesem Block.

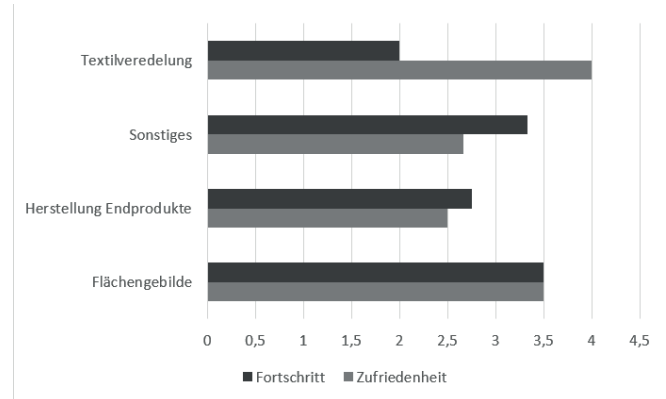
## 7 Auswertung

Von 48 möglichen Teilnehmern gab es 14 verwendbare Antworten. Dabei gab es bei den Textilprozessen folgende Verteilung:

- Flächengebilde (2),
- Herstellung Endprodukte (4),
- Textilveredelung (2),
- Sonstiges (6),

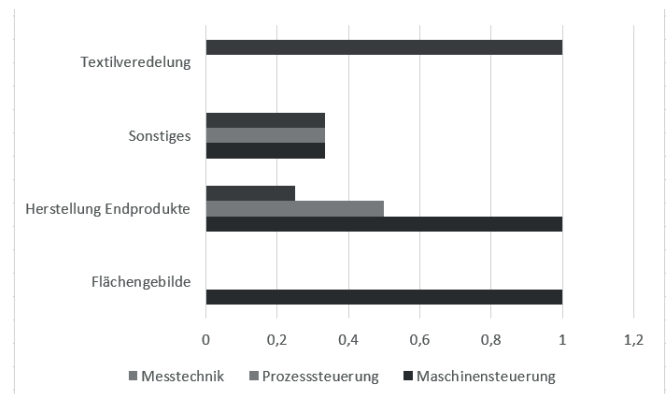
Bei der hohen Auswahl an Sonstiges, ist es fraglich ob die Entscheidung für die Einteilung nach Tabelle 3 richtig war. Bei

den Fragen zur Zufriedenheit und dem Fortschritt Abb. 3 der Digitalisierung im Prozessschritt gibt es häufig eine Kopplung der Antworten zu den beiden Fragen. In der Abbildung sind die Antworten der Prozessschritte zusammengefasst.



**Abbildung 3: Zufriedenheit u. Fortschritt**

Bei der Digitalisierung der einzelnen Einheiten im Prozessschritt in Abb. 4, ist zu sehen dass nur einmal bei der "Herstellung Endprodukte" eine Digitalisierung in allen 3 Bereichen vorhanden ist. Und als Häufigste Antwort die Maschinensteuerung als Digital empfunden wurde. Wobei dies auch als "es ist ein Computer an der Maschine vorhanden" interpretieren kann.



**Abbildung 4: Digitalisierung im Prozessschritt: Aufteilung**

Bei den freien Antworten zu der verwendeten Software, gab es Antworten in den 4 Bereichen mit Anzahl der Nennung:

- Maschinensoftware (6)



- Bürosoftware (Office) (1)]
- Messprogramme (2)
- Textilsoftware (6)
- Grafikprogramm (3)

Ein Indiz für die Breite der Softwarearten der Textilindustrie ist am besten an 2 Beispielen zu sehen. Es wird von Opensource-Software wie Blender bis zur spezifischen Maschinen-Software der Produktionsmaschine unterschiedliche Softwarearten verwendet. Nachfolgend ist die Auflistung zu sehen wie die freien Fragen beantwortet wurde. Es ist eine kleine Auswahl der Antworten. Aber die Antworten, lassen darauf schließen, dass Information ein wichtiges Gut zwischen den Prozessschritten ist. Es ist am Beispiel Jacquard-Entwurf zu "digitale Jacquard-datei" auch ein Fluss zwischen den einzelnen Prozessschritten zu sehen. Als Informationen die aus dem vorherigen Prozessschritt gelten folgende Punkte als Beispiel:

- Jacquard-Entwurf,
- Maßtabellen,
- Rohstoffeigenschaften,
- Materialparameter,
- Datenanalyse der erbrachten Ergebnisse,
- und Vorbehandlung

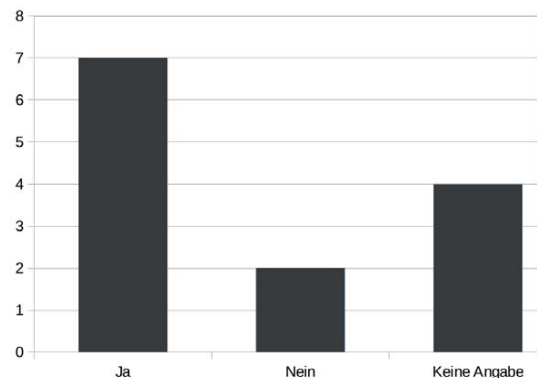
Als Informationen für den eigenen Prozessschritt wurden folgende Punkte genannt:

- Garn,
- Materialparameter,
- Anzahl der Stiche,
- Produktionswerte,
- Rohstoffeigenschaften,
- und Anforderungen an Endprodukt.

Die Beispiele für die Information für den nachfolgenden Prozessschritt sind:

- digitale Jacquarddatei,
- Visualisierte Bekleidung (Marketing, Verkauf),
- erfasste Fehler pro Teil,
- Daten zur Auswertung,
- und Art der Ausrüstung,

In einem Konzept könnten alle Informationen in einer Datenbank bzw. einem Datenmodell gespeichert werden und so eine Kommunikation zwischen allen Prozessschritten erleichtert werden.



**Abbildung 5: Datenformat erwünscht?**

Auf die Frage "Würden Sie mit einem Datenformat arbeiten in dem Sie sich mit dem vorhergehenden und dem nachfolgenden Textilprozess austauschen und gemeinsam arbeiten können?", Abb. 5, war die Antwort sehr stark zu Ja orientiert. Als freie Anmerkungen zum Thema, kamen folgende Punkte auf:

**Zwang** Es muss das Datenformat benutzt werden das der Anbieter der Software verwendet, es gibt wenige offene Standards

#### **Einstellung der Maschinenparameter**

Eine exakte Einstellung der Maschine vor der Inbetriebnahme ermöglicht es wenig Ausschuss durch Testen zu erstellen. Dies ist besonders im Bereich der Biomaterialien nötig.

## 8 Fazit

Zu den in Kapitel 3 gestellten Fragen können nun folgende Aussagen getroffen werden:

**Digitalisierung?** Aus der Umfrage heraus lässt sich schließen, dass die Textilindustrie Digital ist, aber dort noch viel Arbeit investiert werden kann um eine Verbesserung zu schaffen. Und dass es immer noch zu erledigende Punkte gibt um das Konzept von [5] umzusetzen.

**Verknüpfung?** Diese Fragestellung ist anhand der gestellten Frage schwer zu beantworten, aber es lässt sich herauslesen, das gerade dies gewünscht wird und ein wichtiger Bestandteil eines Digitalisierung-Konzept in der Textilbranche sein sollte.

**Wunsch nach Digitalisierung?** Die Antwort drauf, speziell unter den Befragten der Umfrage ist in Abb. 5 sehr gut zu sehen, die Antwort lautet ja. Gerade der Informationsaustausch ist ein wichtiger Faktor zwischen den Prozessschritten. Dies wurde auch in den Anmerkungen bekräftigt.

Die Textilindustrie kann in der Digitalisierung noch zulegen. Durch die Arbeiten von ITA und STFI ist ein Trend zur weiteren Digitalisierung der Textilindustrie mit IoT-Geräten erkennbar. Durch die Ergebnisse der Umfrage wurde klar, dass ein gemeinsames Datenformat über alle Textilprozesse gewollt

und auch sinnvoll ist. Durch die Ideen von [5], die bereits 1987 verfasst wurden, ist zu sehen das mit den nun verfügbaren Technologien eine Umsetzung möglich ist. Diese soll nun in der Master-Thesis konzeptionell über alle Prozessschritte entwickelt werden und durch die Implementierung eines Prozessschritt validiert werden.

## References

- [1] *Integrierte Informations- und Produktionssysteme in der Textilindustrie*. Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf, 1987.
- [2] T. Gries, D. Veit, and B. Wulfhorst. *Textile Fertigungsverfahren: Eine Einführung*. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2014.
- [3] H. Kagermann, J. Helbig, A. Hellinger, and W. Wahlster. Umsetzungsempfehlungen für das zukunftsprojekt industrie 4.0: Deutschlands zukunft als produktionsstandort sichern. *Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie*, 4, 2013.
- [4] V. Kuni. *Ha3k3ln + Str1ck3n für Geeks: Wissenswertes, Ideen & Inspirationen ; [von gehäkelter Mathematik bis zum Strickmaschinen-Hack]*. O'Reilly, Beijing [u.a.]Köln, 2013.
- [5] T. F. und Lazar Ivancevic. Material folgt information. *Reutlingen Textilmanagement Kolloquium*, 1:498–516, 1987.