

Lernförderliche Assistenzsysteme für die moderne Produktionsarbeit am Beispiel der Textilbranche

Mario LOEHRER, Thomas GRIES

*Institut für Textiltechnik (ITA), RWTH Aachen University
Otto-Blumenthal-Str. 1, D-52074 Aachen*

Kurzfassung: Im Zuge von Industrie 4.0 wird die Bedienung und Instandhaltung moderner Textilmaschinen zunehmend komplexer. Der Trend weg von mechanischen Komponenten hin zu mechatronischen Systemen erfordert erweiterte Kompetenzen der Produktionsbelegschaft im Umgang mit den Maschinen. Durch die Interaktion mit „intelligenten“ Systemen an Maschinen ändern sich auch Prozesse, Arbeitsstrukturen und Aufgaben der Beschäftigten auf allen Ebenen, bei gleichzeitig zunehmender Heterogenität der Produktionsbelegschaft. Zur Bewältigung der sich stetig verändernden Arbeitsinhalte wird eine umfassende reflexive Handlungsfähigkeit benötigt. Die Verwendung von lernförderlichen Assistenzsystemen ermöglicht eine qualifikationsspezifische Unterstützung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen im Arbeitsprozess.

Um neue soziotechnische Assistenzsysteme sowie damit verknüpfte Weiterbildungsmaßnahmen für eine heterogene stets älter werdende Belegschaft zu entwickeln, wurde die interdisziplinäre Nachwuchsforschungsgruppe SozioTex an der RWTH Aachen University gegründet. Innerhalb der Forschungsgruppe erfolgt die Ausgestaltung soziotechnischer Systeme für die Textilbranche aus ingenieurwissenschaftlicher, soziologischer und bildungswissenschaftlicher Perspektive.

Im Rahmen der Arbeit innerhalb der Forschungsgruppe werden u.a. Anforderungen für die Kompetenzförderung, in Workshops, Interviews und Betriebsbeobachtungen erhoben. Diese Anforderungen fließen als kompetenzfördernde Aspekte in die Konzeption und Entwicklung von Assistenzsystemen mit ein.

Schlüsselwörter: Industrie 4.0, Assistenzsystem, Kompetenzförderung, qualifikationsspezifische Unterstützung, Textilbranche

1. Einleitung

Die mittelständisch strukturierte Textilbranche ist die zweitgrößte Konsumgüterbranche in Deutschland. Der Fokus der Textilproduktion in Deutschland liegt zunehmend auf dem Bereich der technischen Textilien. Gerade im Segment der technischen Textilien werden Abschnitte der textilen Prozesskette immer stärker automatisiert, so z.B. beim Weben technischer Textilien, ihrer Veredelung oder Konfektionierung (Gries et al. 2014). Die steigende Zahl an elektronischen Komponenten wie Sensoren und Steuerungsmodulen verändert zunehmend die Bedienung und Instandhaltung moderner Textilmaschinen. Dieser Trend weg von mechanischen Komponenten hin zu mechatronischen Systemen erfordert erweiterte Kompetenzen der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen im Umgang mit den Maschinen.

Die Entwicklung und Implementierung intelligenter Mensch-Maschine-Schnittstellen ist ein zentrales Handlungsfeld um die Anschluss- und Innovationsfähigkeit von Produktionsbetriebe und Maschinenhersteller zu sichern (Gloy et al. 2013). Ein Lösungsansatz hierzu ist die Bereitstellung von Assistenzsystemen als technische Hilfsmittel zur Unterstützung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen bei bestimmten Situationen und Handlungen (Lemm et al. 2014).

Neben den Veränderungen technischen Veränderungen der Produktionsprozesse hat auch der gesellschaftliche Wandel Auswirkungen auf die Produktionsarbeit. So ist der demografische Wandel in der deutschen Textilindustrie besonders ausgeprägt. In der Textilindustrie ist die Hälfte der Beschäftigten 50 Jahre alt oder älter (Löhner et al. 2016). Durch die Alterungsprozesse der Belegschaften bei gleichzeitigem Rückgang an qualifizierten Bewerbern und Bewerberinnen für Ausbildungsplätze, u. A. durch die sinkende Geburtenrate, steigt in Fachkräftemangel in der Branche. Die Ausbildung und Beschäftigung von Personen mit Migrationshintergrund aufgrund von Zuwanderung wird zunehmen. Insgesamt ist somit zukünftig von einer steigenden Heterogenität der Beschäftigtenstruktur in der deutschen Textilbranche auszugehen, in der sich zahlreiche Unterschiede hinsichtlich sozio-demografischer Faktoren wie Alter, Geschlecht, Sprache, Kultur und Qualifikation zeigen werden. Neben den Herausforderungen des demografischen Wandels, wird die Digitalisierung als ein weiterer gesellschaftlicher Trend deutlich spürbar werden. Die Konfrontation mit immer größeren Mengen an digitalen Informationen sowie durch die zeitliche und räumliche Flexibilisierung von Arbeitsprozessen entstehen neue Formen der Arbeit, der Qualifikation und der beruflichen Zusammenarbeit (Lemm et al. 2014). Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sind an vielfältigen Handlungssituationen beteiligt. Die variable Beziehung eines Assistenzsystemnutzers zu seinen unterschiedlichen Aktivitäten und ihrer jeweils möglichen Unterstützung muss in Betracht gezogen werden. Weiterhin muss die Einbettung der jeweiligen Kopplung von Aktivität und Unterstützung in ihrem Nutzungskontext berücksichtigt werden (Karafilidis & Weidner 2015).

Um neue Assistenzsysteme sowie damit verknüpfte Weiterbildungsmaßnahmen für eine heterogene stets älter werdende Belegschaft zu entwickeln, wurde die Nachwuchsforschungsgruppe SozioTex an der RWTH Aachen University gegründet. Die interdisziplinär zusammengesetzte Nachwuchsforschungsgruppe wurde, durch den Untersuchungsraum der Textilbranche, am Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen University in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Technik- und Organisationssoziologie des Instituts für Soziologie (IfS) der RWTH Aachen University etabliert.

2. Untersuchung der Produktionsarbeit in technischen Webereien

Die Entwicklung soziotechnischer Assistenzsysteme in der textilindustriellen Produktionsarbeit bedingt eine Analyse und Beschreibung organisationaler und personenzentrierter Anforderungen nicht nur aus technischer, sondern auch aus gesellschaftswissenschaftlicher Sicht nötig. Im Rahmen von Betriebsbeobachtungen werden konkrete Bedarfsanalysen auf Seiten der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen durchgeführt. Dabei zu erhebende Merkmale der Belegschaften sind u.a. Alter, Bildung, beruflicher Werdegang, Sprache und Geschlecht, um bei der Entwicklung eines „Design for All“ gerecht zu werden (Löhner et al. 2016, Saggiomo 2015). In der

Erhebung dabei qualitative, leitfadengestützte Beobachtungsinterviews durchgeführt. So können neben der Erfassung der Handlungssituationen auch Bedürfnisse der Belegschaft in Bezug auf Unterstützungssysteme erhoben werden. Eine solche Herangehensweise ist notwendig, damit sich der explorative Charakter der Studie überhaupt realisieren lässt. Explorativ ist das Vorgehen deshalb, damit überhaupt ein möglichst breites Bild der relevanten Einstellungen und Ideen gezeichnet werden kann. Diese Befragungen werden ergänzt durch ebenfalls qualitativ ausgerichtete Experteninterviews zu verschiedenen Bereichen, z.B. technisches Projektmanagement, Rolle der Betriebsräte/Gewerkschaften und Arbeitgeber als Sozialpartner, sowie dem Bereich der technischen Dokumentation entsprechender Unterstützungs- bzw. Assistenzsysteme.

Nach der zuvor beschriebenen Methodik wurde die Produktionsarbeit in ausgewählten Webereien, als Beispiel für textile Produktionsstätten in Deutschland, untersucht. Entlang der textilen Produktionskette, d.h. bspw. bei der Verarbeitung von Fasern bis zur textilen Fläche, kommen zahlreiche verschiedene Maschinen zum Einsatz. So hat eine Webmaschine ca. 200 Einstellparameter. Der Großteil der Arbeitspersonen in Textilbetrieben führen daher keine Anlern Tätigkeiten aus, sondern werden in den entsprechenden Lehrberufen, z. B. Textilmaschinenführer, ausgebildet. In einer beispielhaften Weberei für technische Gewebe mit 300 Mitarbeitern liegt der Altersdurchschnitt in der Textilproduktion etwa 45 Jahre. In dieser Weberei werden 70 Webmaschinen eingesetzt. Die verschiedenen Maschinentypen unterschiedlicher Maschinengenerationen führen dazu, dass 28 unterschiedliche Webmaschinen in betrieben werden. Diese Maschinenvielfalt kommt zu Stande, da immer nur ein kleiner Teil der Produktionsmaschinen bei der Anschaffung von neuen Maschinen ersetzt wird. Es kommt nicht selten vor, dass zeitgleich auf allen Webmaschinen unterschiedliche Artikel, in diesem Fall Gewebe, hergestellt werden. Der Arbeitsprozess der hier betrachteten Gewebeherstellung wird mit Hilfe der SIPOC-Analyse (Supplier-Input-Process-Output-Customer-Analyse) definiert, abgegrenzt und in folgender Abbildung 1 dargestellt.

Aus den Untersuchungen ist hervorgegangen, dass die Aufgaben der Mitarbeiter in den Webereien erfahrungsabhängig verteilt werden. Wissen wird in der Ausbildung und in Maschinenschulungen „auf Vorrat“ erlernt. In der Praxis ist häufig festzustellen, dass dieses Wissen nur teilweise in den Arbeitsalltag übertragen wird.

Durch den Wegfall von Fach- und Führungskräften sind die Unternehmen neuen Herausforderungen ausgesetzt, die bewältigt werden müssen. Insbesondere die Wissensweitergabe spielt hierbei eine große Rolle. Besonders bei Arbeitsplatzwechseln ist eine sichere Methodik zum Wissenstransfer erforderlich. Hierbei ist der Wille zur Wissensweitergabe des ausscheidenden Experten ebenso wichtig wie der Wille der Wissensaufnahme der Kollegen. Bei neuen Maschinengenerationen ist es auch von entscheidender Bedeutung, dass Wissen vom Maschinenhersteller an den Benutzer weitergegeben wird.

Die Umsetzung neuer Produktionstechniken, wie z.B. die Maschinenentwicklung hin zu CPS bewirken Veränderungen in den Prozessen, Arbeitsstrukturen und Aufgaben der Produktionsbelegschaft (Löhner et al. 2016). Durch die Konfrontation mit immer größeren Mengen an digitalen Informationen sowie durch die zeitliche und räumliche Flexibilisierung von Arbeitsprozessen entstehen neue Formen der Arbeit, der Qualifikation und der beruflichen Zusammenarbeit. Daher gilt es das Lernen im Prozess der Arbeit zu ermöglichen und zu unterstützen.

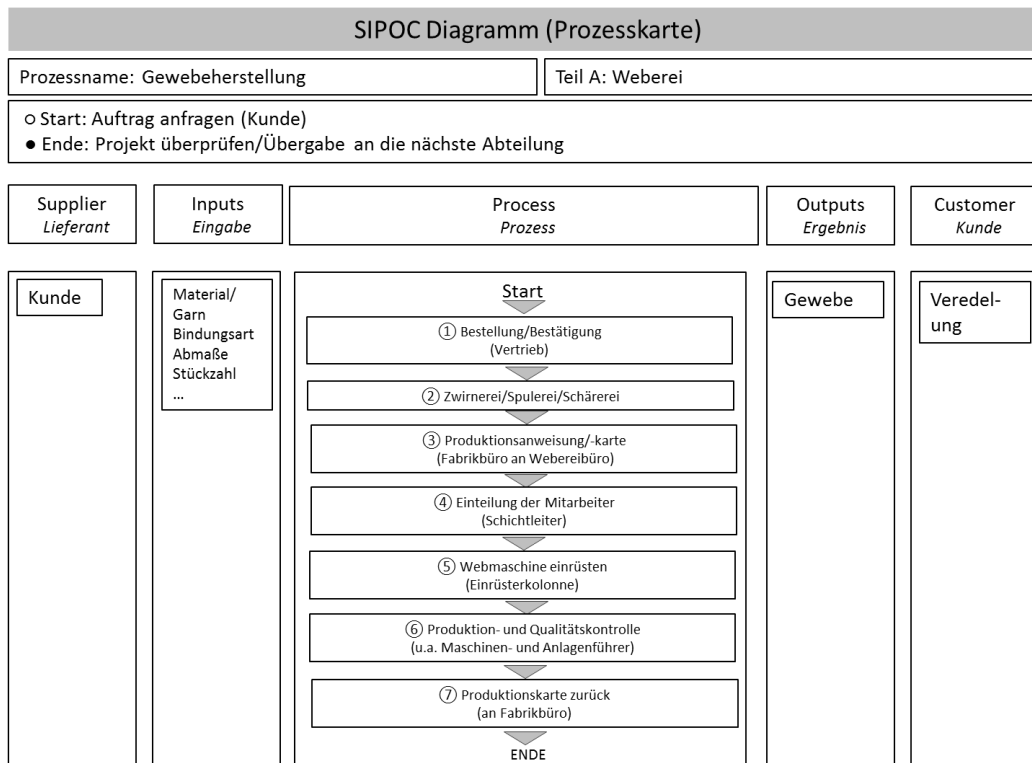


Abbildung 1: SIPOC-Diagramm: Weberei für technische Gewebe (Löhner et al. 2016)

3. Lernförderliche Gestaltung von Assistenzsysteme für die Produktionsarbeit

Die textilwirtschaftliche Produktion ist besonders auf innovative und effiziente Lösungen für den Kompetenzaufbau und -erhalt der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen angewiesen. Die Lernförderlichkeit industrieller Arbeitssysteme ist dabei ein Baustein um der Herausforderung des demografischen Wandels zu begegnen (Bigalk 2006, Dehnbestel 2008, Löhner et al. 2014), daher müssen Assistenzsysteme zur Kompetenzförderung beitragen. Besonders die Reflexivität ist bei der Gestaltung von Arbeits- und Organisationskonzepten gefordert. Da sich Handlungssituationen mit der technischen Veränderung der Produktionsmaschinen immer wieder ändern werden, ist die reflexive Handlungsfähigkeit bei der Belegschaft notwendig. Eine reflexive Handlungsfähigkeit ermöglicht die reflexive Betrachtung der individuellen und selbstgesteuerten Anwendung von erworbenen Kompetenzen [Deh08]. Diese Anwendung steht im Zusammenhang mit Verhaltensweisen, Handlungen und den damit verknüpften Arbeits- und Sozialstrukturen. Ein Assistenzsystem sollte entsprechende Tools zum Lernen bereitstellen.

Grundständige Berufsausbildung sowie Schulungen für neue Maschinen-generationen werden weiterhin notwendig sein. Durch die zunehmenden Möglichkeiten informellen Lernens, z.B. mit Hilfe von Konzepten des Mobile Learnings als lernförderliche Elemente eines Assistenzsystems, kann u.a. der Transfererfolg vom Lernfeld in das Funktionsfeld erhöht werden. Informelles Lernen ist notwendig, um die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter aufrecht zu erhalten und diese zielgruppenspezifisch zu qualifizieren. Der Wissenstransfer als Möglichkeit des Einpflegens von Wissen in ein Assistenzsystem durch interne und externe Experten (z.B. erfahrene Mitarbeiter, Maschinenhersteller) ist eine zentrale Anforderung der untersuchten Unternehmen. Die Wissensvermittlung wiederum muss problemnah

und dem Kenntnisstand der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen entsprechend dargeboten werden. Weiterhin sollte das Assistenzsystem den Beschäftigten Feedback und Informationen, z.B. in Form einer Ergebnismeldung, zur Beurteilung und Optimierung der eigenen Arbeitsergebnisse geben. Die dargebotenen Lerneinheiten müssen bedarfsgerecht und problemnah gestaltet sein und den Kenntnisstand des Nutzers berücksichtigen.

Im weiteren Projektverlauf werden daher die Assistenzsysteme am Beispiel von Webmaschinen-Arbeitsplätzen auf Ihre Lernförderlichkeit hin im Labor und in Unternehmen evaluiert. Mit Hilfe des entwickelten Gesamtkonzeptes werden Lehr-Lerneinheiten zur Förderung reflexiver Handlungsfähigkeit entworfen, umgesetzt und erprobt und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

4. Literatur

- Bigalk D (2006) Lernförderlichkeit von Arbeitsplätzen - Spiegelbild der Organisation? (E. Frieling, Ed.) (Schriftenreihe Personal- und Organisationsentwicklung 3) kassel university press, Kassel.
- Burchardt I (2013) Das neue Textil-Zeitalter. etem – Magazin für Prävention, Rehabilitation und Entschädigung 3: 14-17
- Dehnbostel P (2008) Lern- und kompetenzförderliche Arbeitsgestaltung. Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, (2).
- Gloy Y-S, Greb C, Gries T (2013) Industry 4.0: a (r)evolution for the textile industry? In: Hillmer J (Ed.): Proceedings of the 7th Aachen-Dresden International Textile Conference, Aachen November 28-29
- Gries T, Veit D, Wulfhorst B (2014) Textile Fertigungsverfahren - Eine Einführung. 2. Aufl. Carl Hanser, München
- Karafillidis A, Weidner R (2015) Grundlagen einer Theorie und Klassifikation technischer Unterstützung. In: Weidner R, Redlich T, Wulfsberg JP (Hrsg.) Technische Unterstützungssysteme. - Berlin ; Heidelberg : Springer, 2015, 66-89
- Lemm J, Löhner M, Dartsch N, Gloy Y-S, Gries T, Ziesen N, Häußling R. (2014) Erfolg durch Akzeptanz der Mitarbeiter - intelligente Assistenzsysteme in der Produktion am Beispiel der Textilindustrie In: Weidner R, Redlich T (Hrsg) Erste transdisziplinäre Konferenz zum Thema Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen. - Hamburg ; Helmut-Schmidt-Universität
- Löhner M, Lemm J, Kerpen D, Saggiomo M, Gloy Y-S (2016) Soziotechnische Assistenzsysteme für die Produktionsarbeit in der Textilbranche. In: Steffen Wischmann und Ernst Andreas Hartmann (Hrsg) Zukunft der Arbeit – Eine praxisnahe Betrachtung. Springer Verlag
- Löhner M, Lemm J, Simonis K, Gloy Y-S, Gries T (2014) Industry 4.0 : employee 4.0 in textile industry. In: Österreichisches Chemiefaser-Institut (Hrsg) 53. Chemiefasertagung Dornbirn 10.-12.09.2014. Wien : Österreichisches Chemiefaser-Institut
- Saggiomo M, Löhner M, Lemm J, Kerpen D, Gloy Y-S, Gries T (2015) Influence of Human Factors on Cognitive Textile Production. In: Blaga M (Ed.) Proceedings / 15th AUTEX World Textile Conference 2015, June 10-12, 2015, Bukarest, Romania. - Bukarest : "Gheorghe Asachi" Technical University of Iasi, Romania, Faculty of Textiles, Leather and Industrial Management, 2015

Danksagung: Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung der Forschungsgruppe "Neue soziotechnische Systeme in der Textilbranche (SozioTex) " (FKZ: 16SV7113), sowie dem Projektträger VDI/VDE Innovation + Technik GmbH für die Unterstützung bei Beantragung und Durchführung des Projektes.