

Plattform Innovation 4.1: Kooperationen zwischen KMUs hinsichtlich soziotechnischer Innovation im digitalen Wandel

Toni WÄFLER¹, Björn KOHLI¹,
Michael SCHLÄPPI², Roger BURKHARD², Hartmut SCHULZE²

¹ *Institut Mensch in komplexen Systemen MikS &*

² *Institut für Kooperationsforschung und –entwicklung ifk,
Hochschule für Angewandte Psychologie, FHNW,
Riggenbachstrasse 16, CH-4600 Olten*

Kurzfassung: Der digitale Wandel schafft Innovationspotenzial, wobei erst die soziotechnische Abstimmung von Prozessen und Technologien die Nutzung dieses Potenzials ermöglicht. Im Projekt soll eine Potenzialanalyse für KMUs entwickelt werden, welche auf einer Kooperationsplattform angewendet wird. Diese soll den betriebsübergreifenden Wissens- und Erfahrungsaustausch fördern und so Prozessinnovationen ermöglichen. Der vorliegende Bericht formuliert erste Anforderungen an die Potenzialanalyse und die Plattform aus einer Fallstudie. Die Ergebnisse unterstreichen, dass die Notwendigkeit einer soziotechnischen Betrachtung mit der Digitalisierung sogar noch zunimmt, weil deren vernetzender Charakter die Kopplung von Technik und Prozessen weiter erhöht.

Schlüsselwörter: Digitaler Wandel, Industrie 4.0, Innovation, soziotechnische Systemgestaltung, Prozessinnovation

1. Einleitung

Mit dem Begriff Industrie 4.0 (I4.0) wird im deutschsprachigen Raum der Wandel beschrieben, welcher mit der Verfügbarkeit von Technologien wie Digitalisierung, Vernetzung von Dingen und künstliche Intelligenz einhergeht (Fischer & Wäfler, 2016). Mit den I4.0 Technologien verändern sich die Verfügbarkeit von Information, die Möglichkeiten der Kooperation und somit auch der Entscheidungsfindung in den Produktionsprozessen. Neben neuen Anforderungen an Qualifizierung und Kooperation bergen diese Veränderungen auch Innovationspotenzial. Sie haben für KMUs aber auch Risiken, da diese einerseits für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit mit dem Wandel schritthalten müssen, andererseits jedoch hohe Investitionen anfallen und meist entsprechende Erfahrungen fehlen.

Aus einer soziotechnischen Perspektive setzen Prozessinnovationen eine ganzheitliche Optimierung des Systems voraus. Dabei ist das Zusammenwirken von Mensch, Technik und Organisation (MTO) zu betrachten und hinsichtlich der Aufgabe aufeinander abzustimmen (Strohm & Ulich, 1997). Da das Innovationspotenzial von I4.0 nicht primär in den Technologien sondern in deren innovativen Nutzung durch die Mitarbeitenden liegt, ermöglicht es erst diese optimale Abstimmung von MTO Innovationspotenziale zu realisieren. Dabei besteht Innovation nicht darin, dasselbe effizienter zu tun (nicht "working harder"). Vielmehr entstehen nachhaltige

Konkurrenzvorteile erst indem I4.0 Technologien so eingesetzt werden, dass neue Formen der Prozessgestaltung ermöglicht werden (also "working smarter"). Dies ist jedoch anspruchsvoll und bestehende Denkmuster müssen dazu im Sinne von "thinking out of the box" transzendiert werden.

1.1 Forschungsprojekt und Fragestellung

Ziel des hier beschriebenen Forschungsprojektes ist es, anhand des Forschungsstandes und von Fallstudien eine allgemeine Methodik zu entwickeln, welche insbesondere KMUs dabei unterstützt, soziotechnisches Innovationspotenzial in I4.0 Technologien zu identifizieren und zu realisieren. Diese Potentialanalyse soll im Rahmen der Plattform "Innovation 4.1" eingesetzt werden, welche einen unternehmensübergreifenden Wissens- und Erfahrungsaustausch mehrerer KMUs unterstützt. Im Rahmen des vorliegenden Berichtes werden Erkenntnisse aus einer ersten Fallstudie dargestellt und entsprechende Anforderungen für die Potenzialanalyse sowie für die Plattform abgeleitet.

1.2 Theoretischer Hintergrund und Modell der Potenzialanalyse

Definitionen von Innovation sind breit und vielfältig (Hauschildt & Salomo, 2011). Wir orientieren uns an der Definition von Zhou und Shalley (2013), welche Innovation als erfolgreiche Umsetzung von zumindest für das Unternehmen neuartigen Lösungen beschreibt.

Innovationen beginnen meist mit einer kognitiven und emotionalen Innovationsbereitschaft (Krause, 2013). Danach werden zwei Komponenten unterschieden: Einerseits die Ideengenerierung und -auswahl sowie andererseits die Umsetzung. Ideengenerierung und -auswahl können entweder strukturiert mittels Methoden erarbeitet werden oder sie entspringen einem sogenannten Geistesblitz. In beiden Fällen werden Informationen in einer neuen Art und Weise kombiniert und mittels Analogien auf bekanntes übertragen (Mumford et al. 2002). Passende Rahmenbedingungen unterstützen diesen Prozess (Chen et al., 2015). Kritisch ist nach Damanpour und Gopalakrishnan (2001) der Übergang von der Ideengenerierung und -auswahl zur Umsetzung. In der Praxis ist dieser oft mit dem Überzeugen von Vorgesetzten und Gremien verbunden. Lischka (2011) fasst zur Umsetzung von Prozessinnovationen verschiedene Studien zusammen und weist darauf hin, dass die Umsetzung von Prozessinnovationen ressourcenintensiv ist, weil verschiedene Stellen betroffen und daher multiple Integrationsmechanismen notwendig sind.

2. Fokus und Vorgehen Fallstudie

Als Basis für die Entwicklung der Potenzialanalyse hinsichtlich soziotechnischer basierter I4.0 Innovationen werden im Projekt u.a. Fallstudien zur Ideengenerierung und -auswahl sowie zur Umsetzung von Prozessinnovationen durchgeführt. Folgend wird von einer Fallstudie mit einem KMU berichtet, welches zunächst erfolgreich eine Prozessinnovation umgesetzt hatte. Nach eigenen Angaben des KMUs sind die ergriffenen Massnahmen mit der Zeit jedoch wieder "versandet".

Das untersuchte KMU fertigt mit rund 70 Mitarbeitenden höchst präzise Spritzgussformen für Kunststoffteile als Einzelfertigung oder in sehr kleinen Stückzahlen. Im Zuge des digitalen Wandels wurden in den letzten Jahren neue IT-Systeme sowie

automatisierte Produktionssysteme eingeführt und zunehmend miteinander vernetzt. Dennoch mussten Bauteile teilweise von Hand nachbearbeitet werden, weil deren Konstruktionen nicht vollumfänglich den maschinenseitigen Anforderungen entsprechen haben. Auch kam es zu Verspätungen in der Produktion, da notwendige Informationen für die rechtzeitige Beschaffung von Werkzeugteilen und Halterungen erst mit dem Fertigungsauftrag für das jeweilige Bauteil - und damit zu spät - an die Bearbeitungsinstanz weitergegeben wurden. Aufgrund dieser Feststellungen wurden die internen Prozesse mit einem externen Berater untersucht und Massnahmen zur Prozessinnovation definiert. Dabei wurde der Informationsaustausch zwischen der Konstruktion und der Fertigung neu gestaltet. Mit einer zeitlichen Entkopplung des technischen vom logistischen Informationsaustausch sowie einer automatisierungsgerechteren Konstruktion sollten die oben beschriebenen Mängel behoben werden. Umgesetzt wurde dies, indem gegen Ende der eigentlichen Konstruktionsphase, wenn das 3D Model erstellt ist, die Programmierung involviert wird. So kann sie als Know-how Trägerin bezüglich der automatisierten Fertigung einerseits das 3D Modell daraufhin überprüfen, ob die verwendeten Bauteile automatisiert gefertigt werden können. Andererseits kann sie gegebenenfalls rechtzeitig die Beschaffung entsprechender Werkzeuge und Halterungen initiieren. Konstruktionen welche nicht für die automatisierten Systeme geeignet sind, werden darauf gemeinsam mit der Konstruktion optimiert. Erst danach werden durch die Konstruktion die eigentlichen Ausführungspläne erstellt.

Ziel der dazu durchgeführten Fallstudie war es, die Faktoren der erfolgreichen Innovationsinitiierung, der zunächst erfolgreichen Innovationsumsetzung sowie des "Versandens" zu identifizieren. Dies erfolgte mittels Dokumentenanalyse und halbstandardisierten Einzelinterviews mit Personen, welche an der Schnittstelle zwischen Konstruktion und Produktion arbeiten. Daraus wurden die Anforderungen an die zu erarbeitende Potenzialanalyse und die Kooperationsplattform abgeleitet.

3. Ergebnisse der Fallstudie

Aus der Fallstudie ging hervor, dass Ideen für Verbesserungen im KMU häufig diskutiert werden, und dass es geschätzt wird, wenn Mitarbeitende dabei Ideen einbringen. Dabei werden Mitarbeitende mit einem hohen Prozessverständnis bevorzugt einbezogen. Oft sind dies ehemalige Lernende, die zwischen den Abteilungen rotiert haben, oder langjährige Mitarbeitende, die bereits verschiedene Funktionen ausgeführt haben. Es wurde dazu die Aussage gemacht, dass selbst ein Lernender eine Sitzung mit der Geschäftsleitung einberufen könne, um seine Ideen zu präsentieren. Bemängelt wurde hingegen teilweise die Umsetzung von Ideen. Neuere Mitarbeitende berichten auch von einer Tendenz, Bewährtes eher zu erhalten, als zu verbessern.

Mit der aktuellen Marktsituation (ungünstiger Wechselkurs, wenig Investitionen und grosse weltweite Konkurrenz) ist der Druck auf das Unternehmen stark gewachsen. Infolge verkürzter Zeiten für die Markteinführung hat sich auch die für die Konstruktion verfügbare Zeit in den letzten Jahren nahezu halbiert. Ebenso entstand ein stetig steigender Automatisierungsdruck in der Fertigung. Jährlich wird daher mit allen Teamleitenden der Fertigung eine Maschinenbaumesse besucht, damit der aktuelle Stand der Technik bekannt ist und darauf aufbauend neue Ideen entstehen können. Zusätzlich werden aber auch Kooperationen mit Herstellerfirmen gesucht. So hat sich das KMU schon mehrfach an der Entwicklung neuer Maschinen beteiligt.

Die CAD-Software wird durchgängig verwendet und Änderungen an der Konstruktion werden auch in die Bearbeitungs- und Messprogramme übernommen. Je nach Aufgabe und Arbeitsschritt steht direkt am Arbeitsplatz oder zumindest in der Nähe ein PC zur Verfügung, damit alle Zugriff auf die CAD-Daten haben. Dabei treten jedoch oft Darstellungsprobleme auf, beispielsweise wenn Pläne durch eine andere Person für die Bearbeitung geöffnet sind.

Als Auslöser von Prozessinnovationen wurde primär die Unzufriedenheit mit dem entsprechenden Prozess genannt. Dabei waren alle genannten Innovationstreiber Personen, welche über ein hohes, abteilungsübergreifendes Prozessverständnis verfügen. Der Schritt von der Idee zur Umsetzung wurde bei der untersuchten Prozessinnovation gezielt vollzogen und es wurden ausreichend Ressourcen bereitgestellt. Aufgrund befürchteter Widerstände, wurde ein externer Berater beigezogen. Dieser analysierte den Prozess und erarbeitete Problemdefinitionen und Lösungsansätze partizipativ mit den betroffenen Mitarbeitenden. Die dabei erzielten inhaltlichen Erkenntnisse werden nach wie vor von allen Befragten unterstützt und als Ziel benannt. Interessanterweise bildet sich jedoch der als notwendig anerkannte Informationsaustausch zwischen Konstruktion und Programmierung weder in der Projektplanung noch in der Sitzungsstruktur oder der entsprechenden Checkliste ab.

Die Wichtigkeit des Informationsaustausches zwischen Konstruktion und Fertigung ist ebenso unbestritten. Unterschiedliche Auffassungen bestehen diesbezüglich darin, zu welchem Zeitpunkt und für welche Objekte ein verbesserter Informationsaustausch sinnvoll ist, welche Stellen beteiligt sein sollen und wie viel Zeit dafür aufgewendet werden kann.

Aufgrund der kleinen Stückzahlen sowie unterschiedlichen Kundenbedürfnissen und verschiedensten Produktanforderungen werden viele Bauteile jeweils von Grund auf neu entwickelt. Die Konstrukteure gewichten daher ihre Freiheit hoch. Dies äussert sich in einer geringen Standardisierung der Konstruktionslösungen aber auch in spontanen Prozessinnovationen. Beispielsweise wurde in einer konkreten Situation die Vermassungen auf den Ausführungsplänen vom Konstrukteur mit der Begründung weggelassen, diese sei ja im elektronischen Plan vorhanden, welcher in der Fertigung genutzt wird. Dieses Weglassen geschah ohne explizite Absprache mit den Vorgesetzten oder anderen betroffenen Stellen. Als Grund wurde angegeben, dass ein hoher Zeitdruck bestanden habe, und dass diese Idee schon mehrfach diskutiert worden sei. Die Unterlassung der Absprache wurde nicht sanktioniert. Vielmehr wurde in der Folge geprüft, ob das neue Vorgehen allgemein umgesetzt werden soll. Die Prozessinnovation entstand also spontan.

In der Fallstudie wird auch eine mit der Digitalisierung einhergehende Veränderung des Rollenverständnisses in der Fertigung und in der Konstruktion sichtbar. Sie äussert sich in der Fertigung in einem gestärkten Selbstverständnis. Da viel in die Automatisierung investiert wurde, hat ein Kompetenzzuwachs hinsichtlich des Betriebs der Anlagen stattgefunden. Zudem hat die durchgängige Nutzung der CAD-Daten Fertigungsfehler stark reduziert. Demgegenüber werden die Veränderungen in der Konstruktion eher als Kompetenzverlust erlebt. Dies aus zwei Gründen. Zum einen muss die Konstruktion nun mehr auf die Bedürfnisse der Fertigung eingehen, um automatisierungsgerechte Konstruktionen zu liefern. Zum anderen kann die Fertigung heute selbst kleinere Änderungen an Bauteilen nicht mehr eigenständig umsetzen. Diese müssen von der Konstruktion auf den elektronischen Plänen dokumentiert werden, wodurch sich die Anforderungen an die Detailgenauigkeit erhöht. Beides hat aus Sicht der Befragten zu einem Mehraufwand in der Konstruktion geführt. Einhergehend mit einer höheren Standardisierung wird dies als

Rückgang der eigentlich konstruktiven Tätigkeiten hin zu einer administrativen Dienstleistung für die Fertigung erlebt.

4. Anforderungen an die Potenzialanalyse und die Plattform

Aufgrund der oben beschriebenen Ergebnisse der Fallstudie werden im folgenden Kapitel Anforderungen an die zu erarbeitende Potenzialanalyse und an die Kooperationsplattform abgeleitet.

Rahmenbedingungen für Innovation sind Teil der jeweiligen Unternehmenskultur. Aus der Fallstudie geht hervor, dass die Innovationen im Rahmen bestehender Handlungsspielräume entstanden sind. Als Anforderungen ergibt sich daraus, dass die Reflexion über innovationsförderliche Rahmenbedingungen und entsprechende Spielräume stattfinden sollte. Dies kann die Innovationsbereitschaft in einer KMU positiv beeinflussen.

Die Ideengenerierung für technische Innovationen wird im untersuchten KMU proaktiv gefördert, indem technologische Entwicklungen beobachtet und entsprechende Kenntnisse gefördert werden. Im Gegensatz dazu werden Prozessinnovationen erst reaktiv aufgrund von konkret erlebten Problemen initiiert. Daher soll eine Identifikation geeigneter Prozesse, ein entsprechender Wissensaustausch und damit eine proaktive Prozessoptimierung gezielt unterstützt werden.

In der untersuchten Innovation wurde das Zusammenwirken von MTO nicht systematisch berücksichtigt, was zum Versanden der eingeführten Änderungen beigetragen hat. So wurden neue Anforderungen an den Informationsaustausch organisatorisch nicht abgebildet und technisch nicht unterstützt. Ebenso wenig wurden die sich vollziehenden Rollenveränderungen erkannt und gezielt gestaltet. Eine soziotechnische Betrachtung soll daher methodisch unterstützt werden.

Der Umsetzungsentscheid war in der untersuchten Innovation kein Hindernis. Dies zum einen, weil aufgrund der Rahmenbedingungen eine Offenheit vorhanden war und zum anderen, da der Bedarf offensichtlich zu Tage trat. Auch waren Ressourcen für die Umsetzung zumindest hinsichtlich der begleiteten Erarbeitung einer gemeinsamen Sicht auf das Problem und die Lösungsansätze vorhanden. Bei der eigentlichen Umsetzung harzte es jedoch, da die Prozessinnovation organisatorisch nicht abgebildet oder dokumentiert wurde. Entsprechend schwierig gestaltet sich die Durchsetzung des neuen Prozesses. Die Umsetzungsphase sollte daher ebenfalls methodisch unterstützt werden.

Abbildung 1 visualisiert die aus der Fallstudie und dem Stand der Forschung abgeleiteten Erkenntnisse vor dem Hintergrund unserer Projektziele. Passende Rahmenbedingungen legen die Basis für die kognitive und emotionale Bereitschaft, dass Mitarbeitende Wissen verknüpfen und kreative Ideen entstehen. Dies sollte nicht nur zufällig erfolgen sondern methodisch gestützt. Besonders wichtig ist dabei, dass Verständnis, dass I4.0 Technologien unter soziotechnischen Gesichtspunkten betrachtet werden, woraus sich erst innovative Potenziale für die Prozessgestaltung ergeben. Diese kombinierte Betrachtung des Zusammenwirkens von MTO muss methodisch unterstützt werden, sodass intelligentere Formen der Prozessgestaltung erkannt werden. Durch diese Anreicherung soll auch die Argumentation gegenüber den Entscheidungsgremien unterstützt werden. Dies ist ein oft kritischer Punkt bei Innovationen. Zudem benötigt sie Umsetzung auch entsprechende Ressourcen, eine sinnvolle Methodik sowie eine entsprechende Konsequenz bei der Durchsetzung.

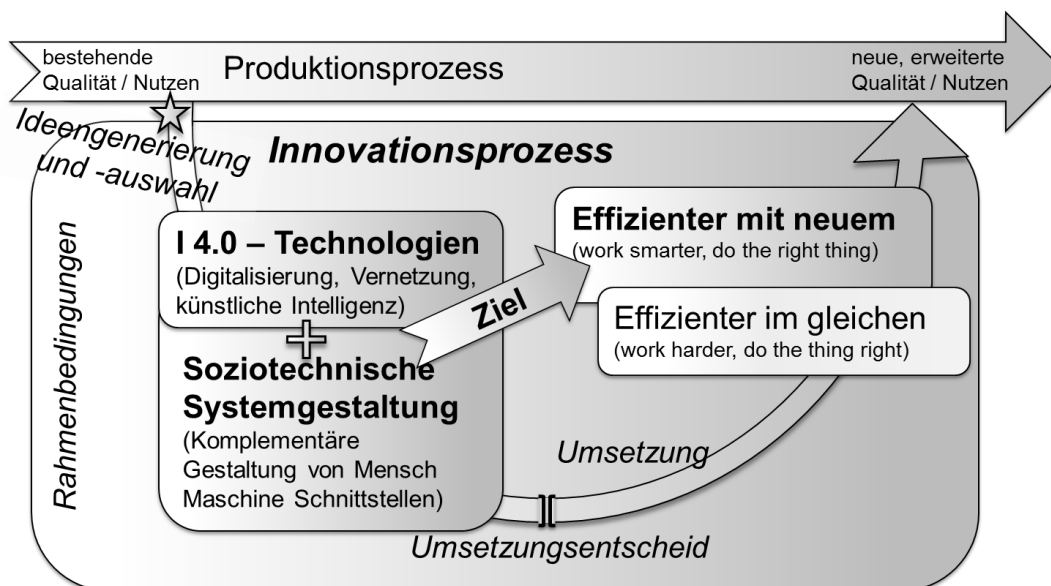


Abbildung 1: Visualisierte Potenzialanalyse mit dem Innovationsprozess anhand der Literatur.

In mancherlei Hinsicht lassen sich in der Fallstudie jene kritischen Aspekte der Identifizierung und Umsetzung von Prozessinnovationen finden, wie sie in der einschlägigen Literatur beschrieben sind. Die Fallstudie zeigt jedoch, dass eine rein technologieorientierte Betrachtungsweise im Rahmen von I4.0 an Problematik sogar gewinnt. Vor dem Hintergrund des digitalen Wandels werden Prozesse und Technik in vielen Fällen wohl noch stärker gekoppelt als sie dies bislang schon waren. Eine optimierte Abstimmung von Prozess und Technik, bzw. von MTO wird somit bei der Einführung von I4.0 zu einem noch erfolgskritischeren Faktor.

5. Literatur

- Chen J, Leung W S, Evans K P (2015) Are employee-friendly workplaces conducive to innovation? *Journal of Corporate Finance* 40:61-79.
- Damanpour F, Gopalakrishnan (2001) The Dynamics of the Adoption of Product and Process Innovations in Organizations. *Journal of management studies* 38:45–65.
- Fischer D, Wäfler T (2016) Industrie 4.0 - Chancen und Risiken. *VSAO Journal* 2:30-32.
- Hauschildt J, Salomo S, (2011). *Innovationsmanagement* (5 Aufl.). München: Vahlen.
- Krause D (2013) *Organisationale Innovationen: Krause D (Ed) Ein Überblick*. In: *Kreativität, Innovation und Entrepreneurship*. Wiesbaden: Springer Gabler, 133-153.
- Lischka JM (2011) *Management von Prozessinnovationen: Ein empirisch gestütztes Erfolgsfaktorenmodell*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Mumford MD, Scott GM, Gaddis B, Strange JM (2002) Leading creative people: orchestrating expertise and relationships. *Leadership Quart* 13:705–750.
- Strohm O, Ulich E (1997) *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten. Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik, Organisation*. Zürich: vdf.
- Zhou J, Shalley CE (2013) Zum Verständnis von Kreativität am Arbeitsplatz: Ein Überblick zu verschiedenen Ansätzen der Kreativitätsforschung. In: *Kreativität, Innovation und Entrepreneurship*. Wiesbaden: Springer Gabler, 1-42.

Danksagung: Ein besonderer Dank gilt der Stiftung FHNW für die freundliche Unterstützung dieses Forschungsprojektes.