

## **Nachhaltige Sicherheitskultur als Transformationsansatz für Industrie 4.0 in KMU (SiTra4.0)**

Anna BORG<sup>1</sup>, Achim BUSCHMEYER<sup>2</sup>, Claas DIGMAYER<sup>3</sup>, Eva-Maria JAKOBS<sup>3</sup>,  
Cornelia HAHN<sup>2</sup>, Johanna KLUGE<sup>4</sup>, Jonathan REINARTZ<sup>5</sup>, Jan WESTERBARKEY<sup>6</sup>,  
Martina ZIEFLE<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *CBM Gesellschaft für Consulting Business und Management mbH  
Niederbexbacher Straße 67, 66450 Bexbach*

<sup>2</sup> *DERICHS u KONERTZ GmbH u Co KG  
Oranienstraße 27-31, 52066 Aachen*

<sup>3</sup> *Professur Textlinguistik und Technikkommunikation, Human-Computer Interaction  
Center, RWTH Aachen University  
Campus-Boulevard 57, 52074 Aachen*

<sup>4</sup> *Lehrstuhl für Communication Science, Human-Computer Interaction Center,  
RWTH Aachen University  
Campus-Boulevard 57, 52074 Aachen*

<sup>5</sup> *Forschungsinstitut für Rationalisierung e.V. an der RWTH Aachen  
Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen*

<sup>6</sup> *Westaflexwerk GmbH  
Thaddäusstraße 5, 33334 Gütersloh*

**Kurzfassung:** Die Digitalisierung hat weitreichende Konsequenzen für Unternehmen, neue Schnittstellen entstehen ebenso wie neue Risiken. Es fehlen Ansätze für die Transformation, die KMU auf ihrem Weg in eine Industrie 4.0 unterstützen. Das Ziel des Verbundprojektes SiTra4.0 ist es, die für die Digitalisierung notwendigen Veränderungen im Unternehmen zu identifizieren und einen Prozess zu etablieren, der durch eine präventiv wirksame Sicherheitskultur es KMU ermöglicht den Wandel zu gestalten. Das Projekt fokussiert zwei Industriezweige mit ihren spezifischen Herausforderungen: Metallverarbeitende Branche und Baubranche.

**Schlüsselwörter:** Digitalisierung, Industrie 4.0, Sicherheitskultur 4.0

### **1. Herausforderungen durch die Digitalisierung der Industrie**

Die Digitalisierung der Industrie verändert Strategien, Strukturen und Prozesse von Unternehmen und ihre Kultur. Es entstehen neue Schnittstellen zwischen Menschen und Maschinen, wie auch neue Risiken und Herausforderungen an das selbstbestimmte Handeln von Beschäftigten. Was fehlt, sind neue Ansätze für eine aktive Gestaltung einer Unternehmenskultur, die der digitalisierten Arbeitswelt gerecht wird und Konzepte, die kleine und mittlere Unternehmen (KMU) auf ihrem Weg in eine Industrie 4.0 unterstützen. Im Verbundprojekt SiTra4.0 wird erstmals ein Ansatz entwickelt, der den digitalen Wandel mit dem Aufbau einer Unternehmens- und Sicherheitskultur für kleine und mittlere Unternehmen verbindet. Der Ansatz wird mit Industriepartnern (metallverarbeitende Industrie und Baubranche) erprobt.

## 2. Herausforderungen für die metallverarbeitende Industrie

Viele Unternehmen der metallverarbeitenden Industrie fokussieren derzeit die unternehmensinterne Agilität und führen hierzu moderne Arbeitsweisen wie Scrum und Design Thinking ein. Veränderungen vollziehen sich jedoch nur in einer Unternehmenskultur, die es durch Flexibilität erlaubt, kontinuierliches Lernen, Iteration und größere Fluidität zu entwickeln. Ohne eine derartige Kultur, scheitert der Versuch, mit den neuen Methoden auf die Veränderungen in der Arbeitswelt zu reagieren. Agil ist mehr als ein Prozess, es ist eine Kultur. Doch der beabsichtigte Kulturwandel kann nicht „top-down“ von der Unternehmensleitung mit neuen Methoden und Werkzeugen verordnet werden. Es bedarf einer neuen Haltung, eines anderen Verständnisses, wie mit Veränderung umzugehen ist. Dies umfasst eine Änderung der tief verwurzelten Prägungen und Einstellungen (Mindset).

Projektergebnisse zeigen, dass mittels Arbeitsschutzes betriebliche Ergebnisse enorm gefördert werden können, wenn es gelingt, moderne Managementmethoden stimmig, mit mehr Freiheit und menschlicher Selbstbestimmung zu kombinieren. In Interviews, Fallbeispielen und systematischer Reflexion zum Nachdenken und Ausprobieren wird derzeit eine maßgeschneiderte Sicherheitskultur geformt. Dazu wird das menschliche Bedürfnis nach Sicherheit und Zugehörigkeit an den Anfang aller Überlegungen gestellt. Klarheit über strategische Initiativen, die den Wandel vorantreiben, gehen mit der Verpflichtung einher, neue Arbeitsweisen zu implementieren. Diese wiederum sollten durch das erforderliche Wissen, die Fähigkeiten, die Verhaltensänderungen und unsere kulturellen Voraussetzungen, unterstützt werden, um zu einer nachhaltigen Veränderung beizutragen. Für zukünftige Arbeitsplätze ist auch die Rolle des Menschen gegenüber autonom agierenden Systemen dadurch klug zu gestalten.

## 3. Herausforderungen für die Baubranche

Neben der Digitalisierung der Gebäude selbst, erlebt die Baubranche seit geraumer Zeit einen massiven Umbruch in der Anwendung digitaler Technologien zur Verbesserung der Planung und Bauausführung. Das Building Information Modeling oder Augmented Reality sind nur zwei Beispiele eines regelrechten Digitalisierungstrends. Dabei hinken die Bereitschaft und Akzeptanz zum digitalen Wandel, den technologischen Möglichkeiten gerade in kleinen und mittleren Unternehmen deutlich hinterher. Dies liegt vor allem an der komplexen Subunternehmerkultur, den von Projekt zu Projekt ständig wechselnden Arbeitsbedingungen sowie den hohen Anforderungen an Sicherheit und Qualität.

Im Projekt soll der Nutzen einer digitalen Sicherheitskultur 4.0 in der Bauindustrie aktiv analysiert, bewertet und für Unternehmen nutzbar gemacht werden, sodass die Akzeptanz der Digitalisierung in der Baubranche gesteigert werden kann. Das Aachener Unternehmen DERICHS u KONERTZ GmbH u Co. KG hat sich, als typischer Vertreter des Schlüsselfertigbaus, das Ziel gesetzt, die eigene Digitalisierungsstrategie durch das Projekt und dessen Ergebnisse voranzutreiben und die Ergebnisse für anderen KMU nutzbar zu machen.

Ein erstes wesentliches Ergebnis der Projektarbeit liegt in der Erkenntnis, dass die Mitarbeiter die Digitalisierung mehrheitlich als Chance für die Branche bewerten. Die im Unternehmen durchgeführten Erhebungen zeigen weiterhin, dass die größte

Angst im Digitalisierungsprozess, in einem möglichen technischen Versagen und der Sicherheit im Umgang mit Daten begründet liegt. Einen Arbeitsplatzverlust befürchten hingegen nur die wenigsten Studienteilnehmer. Vor diesem Hintergrund erfährt die Akzeptanz durch einen geeigneten partizipativen Sicherheitskulturansatz für die Gestaltung der digitalen Transformation eine besondere Bedeutung. Es gilt, insbesondere handwerklich orientierte Mitarbeiter in den Transformationsprozess einzubinden, da diese befürchten, durch die Digitalisierung überfordert oder gar substituierbar zu werden. Ein weiteres Ergebnis der Befragung zeigt, dass viele Mitarbeiter damit rechnen, dass die soziale Interaktion durch die Digitalisierung abnehmen wird. Der bisherige Projektverlauf hat als zweites wesentliches Ergebnis gezeigt, dass den Strategien und Maßnahmen zur Digitalisierung entlang dem Kernwertschöpfungsprozess der Bauleitertätigkeit eine besonders hohe Priorität zukommen sollte. Klassischerweise laufen sämtliche Schnittstellen für die termin-, qualitäts- und kostengerechte Bauleistung unter Berücksichtigung der Sicherheitsanforderungen in der Bauleitung zusammen. DERICHS u KONERTZ fokussiert daher im Projekt auf die Prozesse der Bauleitungstätigkeit.

#### **4. Konzeption von Transformationsansätzen für eine Sicherheitskultur 4.0 – Konzeption einer Sicherheitskultur 4.0 als Transformationsansatz für KMU**

Sicherheitskultur als Teil der Unternehmenskultur, bestimmt den Umgang mit Sicherheit und Gesundheit im Unternehmen. Vor dem Hintergrund des rapiden und schnellen Wandels der Digitalisierung und einer Verschiebung der Belastung von körperlichen Gefährdungen hin zu psychischen Belastungen reichen die meist technisch orientierten Ansätze des Arbeits- und Gesundheitsschutzes nicht aus, um einerseits die neuen Belastungen zu fassen und insbesondere die Transformation präventiv zu gestalten. Fasst man Sicherheitskultur als Konzept, das Werte und Maßstäbe gemeinsamen Handelns im Sinne sicheren und gesunden Arbeitens festlegt und Normen für gute Arbeit generiert (Eike, 2001; Guldenmund, 2016), kann Sicherheitskultur als Chance für den digitalen Wandel im Unternehmen nutzbar gemacht werden.

Im Rahmen des SiTra4.0-Projekts erfolgt die wissenschaftliche Ausarbeitung eines präventiven Sicherheitskulturkonzeptes im Sinne eines Transformationsansatzes, unter Berücksichtigung der zentralen Anforderungen bei der Veränderung hin zu einer Sicherheitskultur 4.0. Ziel ist ein Konzept welches eine Sicherheitskultur etabliert, die auf organisatorischer Ebene eine fördernde wie schützende Arbeits- und Organisationsgestaltung forciert und präventionsbezogene Personalentwicklung fokussiert (i.e. Empowerment), auf der Gruppenebene diskursiv Lösungen sucht und auf der individuellen Ebene Wissen verfügbar macht, Veränderungen aufgreift und Kreativität fördert.

Im ersten Schritt wurden hierzu Indikatoren und Subindikatoren spezifiziert, die es einerseits erlauben den aktuellen Status zu bestimmen und andererseits mögliche Stellschrauben für die Entwicklung einer Sicherheitskultur 4.0 und darüber hinaus, Leitlinien für den Transformationsprozess vorgeben können. Die Indikatoren sind so ausgelegt, dass sie sowohl die Aspekte des Arbeits- und Gesundheitsschutzes als auch die Digitalisierung betreffen. Als wesentlich haben sich hierbei die in Tabelle 1 aufgeführten Indikatoren und die nachgeordneten Subindikatoren gezeigt:

**Tabelle 1:** Indikatoren

Indikator	Subindikatoren
Führung	Konsequenz, Einstellung, Vorbildfunktion
Kommunikation	Kommunikationswege, Feedback, informelle Kommunikation, Melden von Fehlern
Einbindung	Gegenseitige Unterstützung, Risikobewertung
Regelungen	Rolle von Regeln, Nachhaltigkeit, Kohärenz
Werte	Verantwortung, Gerechtigkeit, Wertschätzung, Vertrauen

Um die Anstrengungen im Unternehmen zu AGS nutzbar machen zu können wurde geprüft, welche der Instrumente des Arbeits- und Gesundheitsschutzes neben der Gestaltung sicherer Arbeit auch Potenzial für die Gestaltung einer guten digitalen Arbeit bieten. Auswahlkriterien waren: Rechtssicherheit (gesetzlich gefordert), Systembezug (bezieht das gesamte Arbeitssystem ein), Prozesscharakter (gemäß PDCA-Zyklus), Empowerment-Potential (Einbezug der Beschäftigten, ermöglicht lernen). Als Ergebnis der oben dargestellten Erhebungen und Recherchen liegt die höchste Passung für die in Tabelle 2 fett geschriebenen hinterlegten Instrumente vor.

**Tabelle 2:** Passung der Instrumente und Kriterien digitalisierte Arbeitswelt (Legende: +++=sehr hoch, +=gut; -=eingeschränkt; --=niedrig)

Instrument	Rechtssicherheit	Systembezug	Prozesscharakter	Empowerment-Potential
<b>Gefährdungsbeurteilung</b>	++	++	++	++
Verfahrensanweisungen / Arbeitsanweisungen	--	-	+	-
Audits	--	++	++	--
<b>Begehungen</b>	+	+	++	++
Ereignisanalysen / Unfallanalysen	++	++	--	+
Verbandbuch	-	--	--	+
Meldung unsicherer Zustände und Verhalten	--	--	--	++
Betriebsanweisungen	+	-	+	++
<b>Unterweisungen</b>	+	+	++	++
Unterweisung Fremdfirmen / Dienstleister	+	+	-	--
Erlaubnisscheinsystem	--	++	++	++
Vorschlagswesen Arbeitssicherheit	--	--	--	++

Es zeigte sich, dass in den Unternehmen alle relevanten und geforderten Instrumente vorliegen, diese jedoch sehr unterschiedlich Anwendung im Arbeitsalltag finden und teilweise auch wenig Akzeptanz bei den Mitarbeitern besitzen. Hieraus ergibt sich bezogen auf die Kulturindikatoren die Anforderung insbesondere an den Indikator "Regelung" um die Instrumente im Sinne einer präventiven Kultur sowohl für Führungskräfte als auch Mitarbeiter attraktiv und umsetzungsrelevant zu gestalten. Deutlich ist, dass es in Bezug auf die Indikatoren große Schnittmengen zwischen einem ganzheitlichem AGS und Digitalisierung gibt.

## **5. Belastende und motivierende Aspekte aus der Perspektive von Arbeitnehmenden**

Wesentlicher Bestandteil einer präventiven Arbeitskultur in der Zukunft der Arbeit ist, die Betrachtung der Änderungen sicherheitsrelevanter Aspekte für den Arbeitnehmer, seiner Aufgabe und des Arbeitskontexts. Kern der Überlegungen zur geänderten Arbeitskultur mit Hinblick auf sicherheitsrelevante Aspekte bilden hierbei psychische Belastungen. Diese werden in der Zukunft der Arbeit zunehmen und dies im Besonderen im Vergleich zu physischen Belastungen (Dombrowski et al. 2014). Ein Verständnis über belastende Faktoren, aber auch motivierenden Aspekten aus Arbeitnehmerperspektive, müssen daher Grundlage für kommunikative und strategische Überlegungen für einen erfolgreichen Transformationsprozess bilden, der den Arbeitnehmer und gesunde Arbeit in den Fokus setzt. Wesentlich ist hierbei Anforderungen an Arbeitnehmer, deren Ängste und Sorgen zu verstehen, die dann die Einstellung zu Digitalisierung ihres Arbeitsplatzes determinieren und damit Einfluss auf die Sicherheitskultur haben durch a) die Einstellung, die Einfluss auf Umsetzung und Formung der Sicherheitskultur hat und b) negative Haltungen, Ängste und Befürchtungen, die selbst als sicherheitsrelevante (negative) Faktoren wirken. Dabei spielen Eigenschaften auf Personenebene eine Rolle, wie psychologisches Empowerment, Kontrollüberzeugung im Umgang mit Technik aber auch demografische Faktoren, wie Alter (Kämpf et al. 2015). Mittels einer breit angelegten Fragebogen Studie, wurde empirisch untersucht, welche motivationalen und Belastungsfaktoren aus Arbeitnehmerperspektive relevant sind. Die Ergebnisse zeigen insgesamt, dass motivationale Faktoren einer digitalisierten Arbeitswelt deutlicher wahrgenommen werden, als negative Aspekte. Die am stärksten unterstützten Motive, stammen aus dem Bereich der Leistungssteigerung/Förderung und schnelleren Kommunikations- und Problemlösungswegen. Barrieren werden insgesamt weniger zugestimmt als Motiven. Die meiste Zustimmung hier bekommen die Sorge vor der Änderung von Arbeitsgewohnheiten, knapperen Zeitplänen und ein insgesamt schneller werdendes Arbeiten.

Die Betrachtung der Personenfaktoren zeigte, dass vor allem Empowerment mit einer positiven Wahrnehmung von Digitalisierungsaspekten im Arbeitskontext zusammenhängt, sowie eine gefühlte Technikkompetenz.

## **6. Anforderungen an das Empowerment von Mitarbeitern**

Ein wesentliches Unterziel des SiTra4.0-Projekts ist die Identifikation von Anforderungen, die es den KMU ermöglichen, den aktuellen Status "gelebter" Sicherheitskulturen als Grundlage für die Entwicklung einer Sicherheitskultur 4.0 zu verbessern. Kommunikative Prozesse spielen hierbei eine wesentliche Rolle bezogen auf das Offenlegen vorhandener Wertestrukturen, gefühlter Sicherheit, (informeller) Verhaltensweisen und Grundannahmen, für das gemeinsame Entwickeln von Formen des Verhaltens und Umgangs miteinander, für das Entwickeln einer gemeinsamen Sprache und für das partizipative Umsetzen und Leben von Grundsätzen guter, sicherer Arbeit. Projektergebnisse zu diesem Aspekt (Digmayer/Jakobs 2018, 2019) zeigen, dass vereinzelte Versuche zur Lösung von Sicherheitsproblemen, die sich aus der fortschreitenden industriellen Digitalisierung ergeben, unzureichend sind. Die Entwicklung einer Sicherheitskultur 4.0 erfordert das systematische Ineinandergreifen von Top-Down- und Bottom-Up-Ansätzen. Die Bereitschaft der Mitarbeiter, zu unternehmensinternen Transformationsprozessen beizutragen, stellt die Grundlage für die

Entwicklung und Etablierung einer angemessenen Sicherheitskultur für Industrie 4.0 dar. Um einen Empowerment-Ansatz zu entwickeln, müssen emotionale Faktoren adressiert werden, z. B. die Identifikation mit der eigenen Arbeit und mit dem eigenen Unternehmen, sowie daraus resultierender Stolz auf die eigene Tätigkeit im Unternehmen. Maßnahmen auf der Ebene der Kommunikation und Interaktion müssen Bemühungen in Richtung einer Sicherheitskultur 4.0 steuern und fördern. Von Führungskräften wird erwartet, dass sie eine Umgebung schaffen, die die Erstellung und Diskussion gemeinsamer Werte, z. B. Werte in Bezug auf die Sicherheit, unterstützt und fördert. Mitarbeiter wollen Ansätze für Verbesserungspotentiale in Bezug auf Sicherheit kooperativ entwickeln, sie erwarten sowohl aktive Förderung als auch Wertschätzung durch ihre Vorgesetzten. Besondere Bedeutung für das Empowern von Mitarbeitern kommt horizontalen (entlang von Prozessketten) und vertikalen Informationsflüssen (zwischen Mitarbeitern und Management) zu – Ergebnisse von Fallstudien deuten hier auf sich, durch den Wandel zu einer Industrie 4.0, ergebende Bedarfe hin und zeigen Lösungsansätze auf.

## 7. Fazit

Im Verbundprojekt SiTra4.0 wird erstmals ein Ansatz entwickelt, der den digitalen Wandel mit dem Aufbau einer Unternehmens- und Sicherheitskultur verbindet und Aspekte wie Empowerment, Respekt und Vertrauen, ethische Standards für Akteure, Freiräume für Risiken sowie die Nutzung impliziten und expliziten Wissens der Mitarbeiter betont. Durch die Berücksichtigung des Empowerments von Mitarbeitern im Transformationsprozess, wird Selbstverantwortung und Partizipation an der Entwicklung einer gemeinschaftlich getragenen Sicherheitskultur gefördert.

## 8. Literatur

- Dombrowski, U., Riechel, C., & Evers, M. (2014). Industrie 4.0–Die Rolle des Menschen in der vierten industriellen Revolution. *Industrie*, 4, 129-153.
- Digmayer, C. & Jakobs, E.-M. (2018). Employee Empowerment in the Context of domain-specific Risks in Industry 4.0. Proceedings of the International Professional Communication Conference 2018 (ProComm), Toronto (Kanada)
- Digmayer, C. & Jakobs, E.-M. (2019). Let's put the V in smart factory: Empowering employees to shape a safety culture for Industry 4.0. COMA 2019 - International Conference on Competitive Manufacturing, Stellenbosch (Südafrika)
- Kämpf, T., Langes, B., Lühr, T., Marrs, K., & Ziegler, A. (2015). Zwischen Empowerment und digitalem Fließband: das Unternehmen der Zukunft in der digitalen Gesellschaft. *Das demokratische Unternehmen: Neue Arbeits- und Führungskulturen im Zeitalter digitaler Wirtschaft*, 57.

**Förderhinweis:** Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird im Rahmen des Programms „Zukunft der Arbeit“ (FKZ 02L15A000 - 02L15A004) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## **Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten**

65. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Professur Arbeitswissenschaft  
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme  
Technische Universität Dresden

Institut für Arbeit und Gesundheit  
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

27. Februar – 1. März 2019

---

## **GfA-Press**

---

**Bericht zum 65. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 27. Februar – 1. März 2019**

**Professur Arbeitswissenschaft, Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme,  
Technische Universität Dresden;  
Institut für Arbeit und Gesundheit, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Dresden**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Dortmund: GfA-Press, 2019  
ISBN 978-3-936804-25-6

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

**Schriftleitung: Matthias Jäger**

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Konferenzband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Konferenzband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

**Screen design und Umsetzung**

© 2019 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)