

Modulares Transformationskonzept zur Digitalisierung produzierender Unternehmen

Stephanie DUPONT¹, Carina SIEDLER², Mona TAFVIZI ZAVAREH³,
Jens C. GÖBEL³, Klaus J. ZINK¹

¹Institut für Technologie und Arbeit (ITA)

Trippstadter Straße 113, D-67663 Kaiserslautern

²Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation (FBK)

TU Kaiserslautern, Postfach 3049, D-67653 Kaiserslautern

³Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung (VPE)

TU Kaiserslautern, Postfach 3049, D-67663 Kaiserslautern

Kurzfassung: Digitalisierungsvorhaben erfolgreich durchzuführen und dabei auch die Mitarbeiter bestmöglich einzubinden, stellt produzierende Unternehmen und insbesondere KMU vor große Herausforderungen. Mit Hilfe des modularen Transformationskonzepts, das im Forschungsvorhaben InAsPro entwickelt und bei vier Partnerunternehmen erprobt wurde, steht Unternehmen künftig ein Konzept zur Verfügung, das den Digitalisierungsprozess unterstützt. Um eine ganzheitliche Digitalisierung zu ermöglichen, werden dabei technische sowie mitarbeiter- und organisationsbezogene Aspekte betrachtet. Grundsätzlich bauen Digitalisierungsvorhaben auf den vorhandenen Gegebenheiten im Unternehmen auf, weswegen das Transformationskonzept nicht nur einen allgemeingültigen Überblick zu den relevanten Lösungen hinsichtlich Digitalisierung bietet. Es unterstützt den Anwender auch dabei unternehmensindividuelle Herausforderungen zu reflektieren und passgenaue Lösungen zu entwickeln. Zur konkreten Digitalisierung eines Arbeitssystems liefert das Transformationskonzept operative Umsetzungsempfehlungen, welche im folgenden Beitrag näher erläutert werden. Eine standardisierte Beschreibungsform ermöglicht dabei eine unternehmensindividuelle Auswahl und Anwendung der Umsetzungsempfehlungen und unterstützt dadurch die gezielte Implementierung einer Digitalisierungslösung im Arbeitssystem.

Schlüsselwörter: Digitalisierung, Transformationskonzept, MTO-Ansatz, Arbeitssystem, Umsetzungsempfehlungen

1. Das Projekt InAsPro

Im Verbundvorhaben InAsPro – Integrierte Arbeitsgestaltung in digitalisierten Produktionsunternehmen – wurde ein generisches Transformationskonzept für Unternehmen entwickelt, die Digitalisierungslösungen implementieren möchten. Das Gesamtkonzept besteht aus vier Teilkonzepten: Reifegradmodell, Digitalisierungsstrategie, Technologieatlas und Digitalisierung des Arbeitssystems. Das Projekt verfolgt einen ganzheitlichen Gestaltungsansatz, durch den nicht nur technologische Aspekte berücksichtigt werden. Vielmehr soll die digitale Transformation so gestaltet werden, dass sie zu positiven Veränderungen für die Mitarbeiter und die Organisation führt. Um die Nutzbarkeit des entwickelten Gesamtkonzepts sicherzustellen, wurde es in Form von Pilotvorhaben bei vier Unternehmenspartnern in den Produktlebenszyklus-

phasen Entwicklung, Fertigung (Dupont et al. 2019a), Montage und Aftersales (Pier et al. 2020) erprobt (Sinnwell et al. 2020; Ehemann et al. 2019; TUK - Technische Universität Kaiserslautern 2017).

2. Vorstellung des Gesamtkonzepts

Die Gestaltung von digitalen Transformationsprozessen stellt Unternehmen vor vielfältige Herausforderungen (Zink 2019), wobei vier Phasen betrachtet werden können: Orientierung, Analyse, Planung und Umsetzung/Auswertung (Zink et al. 2015). Für jede dieser Phasen wurden im Projekt InAsPro Konzeptbausteine entwickelt, mit denen Anwender die notwendigen Schritte durchlaufen und schließlich Entscheidungen treffen kann (Abbildung 1): Reifegradmodell, Digitalisierungsstrategie, Technologieatlas und Maßnahmen zur Digitalisierung des Arbeitssystems. (Siedler et al. 2020b). Als Anwender werden dabei interdisziplinäre Teams verstanden, die die Inhalte des Transformationskonzepts gemeinsam bearbeiten und unternehmensindividuell füllen. Interdisziplinäre Teams sind notwendig, da in den verschiedenen Phasen Informationen unterschiedlicher Hierarchieebenen und Unternehmensbereiche notwendig sind. Zudem wird im Projekt InAsPro ein partizipativer Ansatz angewandt, der die kontinuierliche Einbindung verschiedener Personengruppen, wie bspw. Führungs- und Fachkräfte sowie Mitarbeiter, vorsieht (Sinnwell et al. 2020).

Orientierung	Reifegradmodell	
	1	Digitalisierungsgrad ermitteln
	Digitalisierungsstrategie	
Analyse	2	Strategisches Handlungsfeld auswählen
	3	Strategische Optionen entwickeln
Planung	4	Strategische Optionen priorisieren
	Technologieatlas	
	5	Digitalisierungslösung auswählen
Umsetzung/ Auswertung	Digitalisierung des Arbeitssystems	
	6	Arbeitssystem detailliert betrachten
	7	Umsetzungsmaßnahmen implementieren
	8	Ergebnisse prüfen

Abbildung 1: Aufbau des Transformationskonzepts (in Anlehnung an Siedler et al. 2020b)

Die vier genannten Konzeptbausteine werden in acht Aktivitäten unterteilt, die der Anwender Schritt-für-Schritt mithilfe eines Softwaredemonstrators, dem *Digitalisierungsplaner*, durchlaufen kann. Die Schritte 1-5 nehmen dabei eine strategische Betrachtungsperspektive ein (Dupont et al. 2019b), während die Schritte 6-8 die Umset-

zung der Digitalisierung im Arbeitssystem näher erläutert. Dabei wird eine operative Betrachtungsebene eingenommen.

2.1 Strategische Betrachtungsebene (Schritte 1-5)

Zunächst analysiert der Anwender mit Hilfe des Reifegradmodells den Digitalisierungsgrad seines Unternehmens (Aurich 2018), wobei er in den Dimensionen Mensch, Technologie, Organisation (MTO) (Ulich 2011) und Strategie verschiedene Indikatoren sowohl auf unternehmensübergreifender als auch auf Ebene der Produktlebenszyklusphasen Entwicklung, Fertigung, Montage und Aftersales für sein Unternehmen einschätzt. Der resultierende Digitalisierungsgrad wird ihm auf Grundlage einer vierstufigen Skala von Erkunder bis Experte angezeigt. Zudem sind alle Ergebnisse in beliebigem Aggregationsniveau als Spinnennetzdiagramme einsehbar, die der Anwender nutzen kann, um unternehmensindividuelle Ansatzpunkte für Digitalisierungsvorhaben zu identifizieren (Siedler et al. 2020c).

In den Schritten 2 - 3 definiert der Anwender eine unternehmensindividuelle Digitalisierungsstrategie. Um Zielkonflikte zur Unternehmensstrategie zu vermeiden, analysiert der Anwender zunächst die Unternehmensstrategie, basierend auf den drei Grundstrategien Kostenführerschaft, Differenzierung und Nischenstrategie (Porter 1998). Anschließend entscheidet er sich für ein geeignetes Handlungsfeld und ein strategisches Digitalisierungsziel. Aufbauend auf dieser Auswahl formuliert er Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken, aus denen er strategische Optionen ableitet. Diese werden hinsichtlich Aufwand und Nutzen sowie der Auswirkungen auf MTO bewertet, bevor der Anwender abschließend eine strategische Option auswählt, die er weiterverfolgen möchte (Dupont et al. 2020b).

Im letzten Schritt der strategischen Betrachtungsebene, Schritt 5, unterstützt der Technologieatlas den Anwender dabei, passende Digitalisierungslösungen für seinen Anwendungsfall zu identifizieren (Siedler et al. 2019; Tafvizi Zavareh et al. 2018). Die Digitalisierungslösungen werden nicht nur strukturiert beschrieben, es werden zudem auch Chancen und Risiken für Mitarbeiter und Unternehmen aufgezeigt (Dupont et al. 2020a).

2.2 Operative Umsetzungsbausteine (Schritte 6-8)

Nachdem der Anwender den Digitalisierungsgrad seines Unternehmens ermittelt, eine Digitalisierungsstrategie formuliert und passende Digitalisierungslösungen identifiziert hat, plant er im letzten Schritt die operative Umsetzung der Digitalisierung des betrachteten Arbeitssystems. Hierfür wurde ein fünfstufiges Vorgehen entwickelt, das sich an den Projektmanagementphasen – Analyse des Lösungsraums, Definition, Planung, Realisierung und Abschluss – orientiert (Abbildung 2) (Siedler et al. 2020a). Jede Phase betrachtet die Dimensionen Mensch, Technik und Organisation und beinhaltet konkrete Umsetzungsmaßnahmen. Diese, zur Umsetzung notwendigen Schritte, werden als MTO-Bausteine bezeichnet. In jeder der fünf Projektmanagementphasen werden dem Anwender anhand der MTO-Bausteine Umsetzungsmaßnahmen vorgeschlagen, aus denen er diejenigen auswählt, die er in seinem Unternehmen durchführen möchte. Um diese Auswahl zu erleichtern, ist für jeden MTO-Baustein eine Beschreibung der Umsetzungsmaßnahme sowie deren Vorteile und Herausforderungen bei der Durchführung hinterlegt. Zudem werden auch Umsetzungsmethoden und Weblinks zu Praxisbeispielen angezeigt, um so die Anwendung des MTO-Bausteins zu vereinfachen.

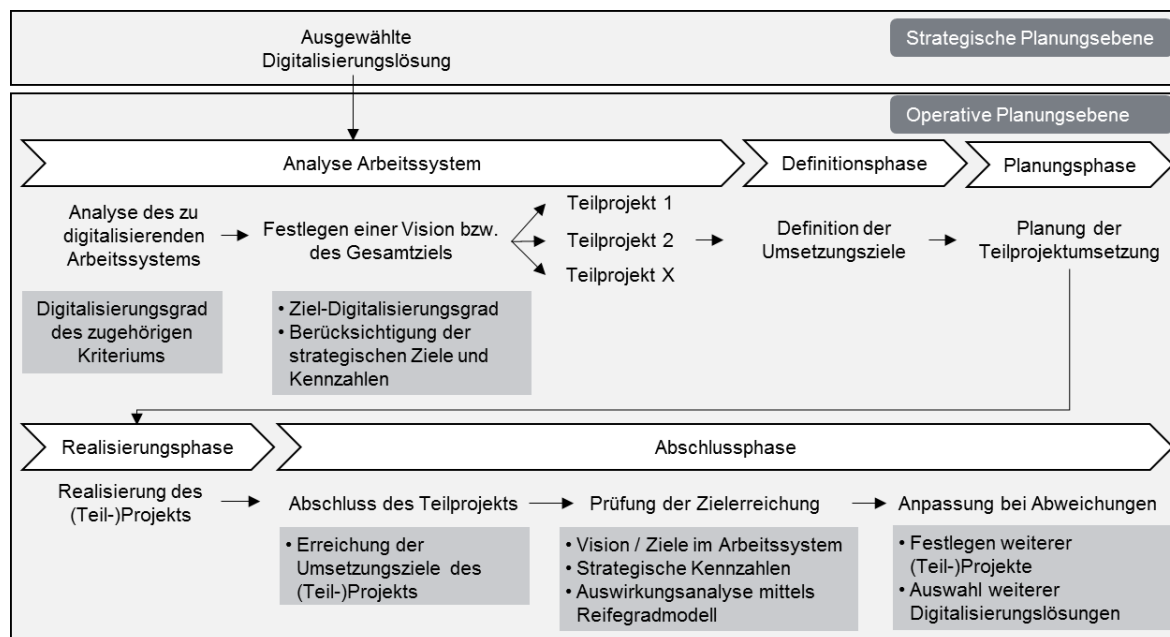


Abbildung 2: Aufbau der operativen Betrachtungsebene (Siedler et al. 2020a)

Die operative Umsetzung der Digitalisierung des betrachteten Arbeitssystems beginnt mit der Analyse des ausgewählten Arbeitssystems. Hierzu werden dem Anwender MTO-Bausteine vorgeschlagen, welche ihn bei der Analyse unterstützen (Siedler et al. 2020a). Zusätzlich wird im **Digitalisierungsplaner** der Digitalisierungsgrad der entsprechenden Produktlebenszyklusphase und des passenden Kriteriums aus dem Reifegradmodell angezeigt (Zeihsel et al. 2020). Basierend darauf legt der Anwender sein Ziel bzw. seine Vision hinsichtlich der Digitalisierung des Arbeitssystems fest und berücksichtigt dabei die strategischen Ziele und Kennzahlen der gewählten strategischen Option (Dupont et al. 2020b). Dies kann eine Beschreibung sein oder aber auch ein konkreter Ziel-Digitalisierungsgrad. Da die Digitalisierung von Arbeitssystem oft komplex ist, kann diese in kleinere Teilprojekte untergliedert werden, welche zusammen das Ziel im Arbeitssystem erfüllen (Siedler et al. 2020a).

In der zweiten Projektmanagementphase werden die Umsetzungsziele definiert, bevor in der nachfolgenden Planungsphase die Umsetzung geplant wird. In der Realisierungsphase werden die Pläne schließlich realisiert und die Digitalisierungslösung im Arbeitssystem eingeführt. In allen drei Projektmanagementphasen stehen dem Anwender MTO-Bausteine unterstützend zur Verfügung (Siedler et al. 2020a).

In der Abschlussphase bieten die MTO-Bausteine die Möglichkeit die gesetzten Ziele zu reflektieren. Hierfür wird zunächst die Zielerreichung des definierten Projekts bzw. Teilprojekts überprüft und anschließend mit den gesetzten strategischen Zielen abgeglichen. Weiterhin kann das Reifegradmodell erneut angewendet werden, um den neuen Digitalisierungsgrad zu erhalten und dadurch die Auswirkung des digitalisierten Arbeitssystems auf den gesamten Digitalisierungsgrad zu ermitteln. Zusätzlich kann der neue Digitalisierungsgrad in der entsprechenden Produktlebenszyklusphase mit dem zuvor formulierten Ziel-Digitalisierungsgrad verglichen werden. So können bei Abweichungen notwendige Anpassungen identifiziert oder aber auch neue Digitalisierungsvorhaben initiiert werden (Siedler et al. 2020a).

3. Fazit

Das Transformationskonzept wird in einem webbasierten Softwaredemonstrator als Digitalisierungsplaner umgesetzt, der Unternehmen eine Schritt-für-Schritt-Unterstützung bei der Planung und Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben zur Verfügung stellt (Zeihsel et al. 2020). Er ist unter folgendem Link kostenfrei nutzbar: <https://www.inaspro.de/Demonstrator/index.php>.

Um möglichst passgenaue Ergebnisse zu erzielen, kann der Digitalisierungsplaner an geeigneten Stellen mit unternehmensindividuellen Informationen gefüllt werden, wobei idealerweise interdisziplinären Teams verschiedener Unternehmensbereiche und Hierarchiestufen beteiligt werden sollten. Die notwendigen Abstimmungen können im Rahmen einer Workshopreihe oder einzelner Workshops zu bestimmten Themen stattfinden, wobei der Digitalisierungsplaner als Prozessbegleiter genutzt werden kann (Siedler et al. 2020a; Zeihsel et al. 2020).

4. Literatur

- Dupont S, Braun S, Siedler C, Aurich JC, Zink KJ (2019a) Einführung eines intelligenten Logistikkonzepts zur Unterstützung der Mitarbeiter in Fertigung und Montage bei der Firma Braun Maschinenbau GmbH. In: Bosse C, Zink KJ (Hg.) Arbeit 4.0 im Mittelstand. Chancen und Herausforderungen des digitalen Wandels für KMUGabler Verlag, 303–320.
- Dupont S, Siedler C, Tafvizi Zavareh M, Göbel JC, Zink KJ (2019b) Entwicklung eines modularen und partizipativen Transformationskonzepts zur Digitalisierung produzierender Unternehmen. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hg.) Arbeit interdisziplinär. analysieren – bewerten – gestalten. Dortmund: GfA-Press.
- Dupont S, Siedler C, Tafvizi Zavareh M, Schröder D (2020a) Technologieatlas zur Auswahl von Digitalisierungslösungen. In: Aurich JC, Pier M, Siedler C, Sinnwell C (Hg.) Bedarfsgerechte Digitalisierung von Produktionsunternehmen. Ein modulares Transformationskonzept als praxisorientierter Ansatz. ACCEPTED FOR PUBLISHING. Kaiserslautern: Synnovating, 55-69.
- Dupont S, Tafvizi Zavareh M, Zeihsel F, Zink KJ (2020b) Entwicklung von Digitalisierungsstrategien. In: Aurich JC, Pier M, Siedler C, Sinnwell C (Hg.) Bedarfsgerechte Digitalisierung von Produktionsunternehmen. Ein modulares Transformationskonzept als praxisorientierter Ansatz. ACCEPTED FOR PUBLISHING. Kaiserslautern: Synnovating, 37-54.
- Ehemann T, Tafvizi Zavareh M, Dupont S, Siedler C, Sinnwell C, Pier M, Prezer A, Jenne F, Batzler F, Zink KJ, Göbel JC (2019) Entwicklung eines Transformationskonzepts zur Digitalisierung in Produktionsunternehmen. In: Bauer W, Stowasser S, Mütze-Niewöhner S, Zanker C, Brandl K-H (Hg.) TransWork - Arbeit in der digitalisierten Welt. Stand der Forschung und Anwendung im BMBF-Förderschwerpunkt. Stuttgart: Fraunhofer IAO, 120–129.
- Stubbe M, Pier M, Dupont S (2020) Digitalisierung für Mensch und Organisation im Aftersales. In: Aurich JC, Pier M, Siedler C, Sinnwell C (Hg.) Bedarfsgerechte Digitalisierung von Produktionsunternehmen. Ein modulares Transformationskonzept als praxisorientierter Ansatz. ACCEPTED FOR PUBLISHING. Kaiserslautern: Synnovating, 93-104.
- Porter ME (1998) Competitive strategy. New York, NY: Free Press, 35-41.
- Siedler C, Dupont S, Ehemann T, Zeihsel F, Sinnwell C, Aurich JC (2020a) Vorgehen zur Anwendung des Transformationskonzepts. In: Aurich JC, Pier M, Siedler C, Sinnwell C (Hg.) Bedarfsgerechte Digitalisierung von Produktionsunternehmen. Ein modulares Transformationskonzept als praxisorientierter Ansatz. ACCEPTED FOR PUBLISHING. Kaiserslautern: Synnovating, 70-83.
- Siedler C, Dupont S, Tafvizi Zavareh M, Zeihsel F, Aurich JC (2020b) Das Transformationskonzept im Überblick. In: Aurich JC, Pier M, Siedler C, Sinnwell C (Hg.) Bedarfsgerechte Digitalisierung von Produktionsunternehmen. Ein modulares Transformationskonzept als praxisorientierter Ansatz. ACCEPTED FOR PUBLISHING. Kaiserslautern: Synnovating, 17-20.
- Siedler C, Dupont S, Tafvizi Zavareh M, Zeihsel F, Aurich JC (2020c) Reifegradmodell zur Bestimmung des Digitalisierungsgrads. In: Aurich JC, Pier M, Siedler C, Sinnwell C (Hg.) Bedarfsgerechte Digitalisierung von Produktionsunternehmen. Ein modulares Transformationskonzept als praxisorientierter Ansatz. ACCEPTED FOR PUBLISHING. Kaiserslautern: Synnovating, 21-36.

- Siedler C, Sadaune S, Zavareh MT, Eigner M, Zink KJ, Aurich JC (2019) Categorizing and selecting digitization technologies for their implementation within different product lifecycle phases. *Procedia CIRP* 79, 274–279.
- Sinnwell C, Siedler C, Pier M, Jenne F, Braun S, Schuck M, Zeihsel F, Zink KJ, Göbel JC, Aurich JC (2020) Ausgangssituation und Ziele des Projekts InAsPro. In: Aurich JC, Pier M, Siedler C, Sinnwell C (Hg.) *Bedarfsgerechte Digitalisierung von Produktionsunternehmen. Ein modulares Transformationskonzept als praxisorientierter Ansatz*. ACCEPTED FOR PUBLISHING. Kaiserslautern: Synnovating, 3-13.
- Tafvizi Zavareh M, Sadaune S, Siedler C, Aurich JC, Zink KJ, Eigner M (2018) A Study on the socio-technical Potentials of industrial Product Development Technologies for future digitized integrated Work Systems. *Proceedings of NordDesign 2018*.
- TUK - Technische Universität Kaiserslautern Joint research project InAsPro. <https://www.inaspro.de/>. Zuletzt geprüft am 06.11.2018.
- Ulrich E (2011) *Arbeitspsychologie*. 7. neu überarbeitete und erweiterte Auflage. Zürich, Stuttgart: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich; Schöffer-Poeschel Verlag.
- Zeihsel F, Halfell F (2020) Implementierung im Softwaredemonstrator „Digitalisierungsplaner“. In: Aurich JC, Pier M, Siedler C, Sinnwell C (Hg.) *Bedarfsgerechte Digitalisierung von Produktionsunternehmen. Ein modulares Transformationskonzept als praxisorientierter Ansatz*. ACCEPTED FOR PUBLISHING. Kaiserslautern: Synnovating, 154-164.
- Zink KJ (Hg.) (2019) *Arbeit und Organisation im digitalen Wandel*. Baden-Baden: Nomos.
- Lange K, Longmuß J (2009) Das PaGIMo-Veränderungsmodell. In: Zink KJ, Kötter W, Longmuß J, Thul MJ (2015) *Veränderungsprozesse erfolgreich gestalten*. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Danksagung: Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt (InAsPro; Förderkennzeichen 02L15A241) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und vom Europäischen Sozialfonds (ESF) im Rahmen des Programms "Zukunft der Arbeit" gefördert.

GEFÖRDERT VOM



Zusammen.
Zukunft.
Gestalten.





Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?

66. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

GfA-Press

Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020

**TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2020
ISBN 978-3-936804-27-0

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 Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband 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

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de