

## **Ansätze zur Gestaltung von Produktivitätsstrategien in vernetzten Arbeitssystemen**

Marc-André WEBER, Tim JESKE, Frank LENNINGS

*Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.  
Uerdinger Straße 56, D-40474 Düsseldorf*

**Kurzfassung:** Für Unternehmen in Hochlohnländern ist eine hohe Produktivität essentiell, um im internationalen Wettbewerb dauerhaft zu bestehen. Die Entwicklung der Digitalisierung eröffnet in der Produktion neue Möglichkeiten zum Management und darauf aufbauend zur Steigerung der Produktivität. Daher gilt es, Strategien zum Management der Produktivität in zunehmend digital geprägten Arbeitssystemen zu entwickeln, die auf spezifische Rahmenbedingungen und Bedarfe der Unternehmen abgestimmt sind. Im Beitrag werden ein Ordnungs- und Gestaltungsrahmen für Produktivitätsstrategien vorgestellt und konzeptionelle Potenziale zur Gestaltung von Strategien erläutert. Die Anwendung dieses Rahmens wird anhand von Beispielen beschrieben.

**Schlüsselwörter:** Digitalisierung, Produktivität, strategisches Management, Ordnungsrahmen, Industrie 4.0, Prozessverbesserung

### **1. Einleitung**

Erfolgreiche Unternehmen haben eine grundlegende langfristige Leitlinie, die sog. Vision, entlang der sie ihr Handeln ausrichten. Die Vorgehensweise zur Realisierung der Vision und somit die Handlungsorientierung der Organisation im Wettbewerb bezeichnet man als Strategie (Neumann 2008). Zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit ist eine ganzheitliche Betrachtung aller Geschäftsaktivitäten und darauf aufbauend die Gestaltung von hoch wertschöpfenden Prozessen und Systemen erforderlich.

In der industriellen Produktion durchlaufen Produktions- bzw. Inputfaktoren, d. h. die zu bearbeitenden Vorprodukte wie Roh- und Hilfsstoffe, Zwischenprodukte und weitere Betriebsstoffe, wertschöpfende Produktionsprozesse, deren Ergebnis bzw. Output die Fertigerzeugnisse darstellen (Günther & Tempelmeier 2005). Das Verhältnis von mengenmäßigem Ertrag und mengenmäßigem Einsatz von Produktionsfaktoren bezeichnet man als technische Wirtschaftlichkeit oder als Produktivität (Wöhe 2002).

Der Digitalisierungsprozess in der produzierenden Industrie eröffnet neue Möglichkeiten der Effizienz- und Produktivitätssteigerung. Gleichzeitig kann die Digitalisierung zur Neuausrichtung der Unternehmensstrategie sowie der Produkt- und Serviceangebote genutzt werden (Roth 2016). Die strategischen Ansätze hierzu sind sukzessive – gemäß dem St. Galler Management-Modell (Rüegg-Stürm 2003) – auf die operationale Ebene herunter zu brechen und zu konkretisieren, um letztlich die täglichen Arbeitsabläufe zielgerichtet beeinflussen zu können.

## 2. Produktivitätsverständnis

Alle Prozesse im Unternehmen haben unmittelbar oder mittelbar Einfluss auf die Produktivität des Unternehmens. Dies betrifft direkte und indirekte Bereiche ebenso wie automatisierte und vom Menschen ausgeführte Verrichtungen. Betrachtungsgegenstand zur Beeinflussung der Produktivität muss somit das gesamte Unternehmen als soziotechnisches System sein.

Produktivitätsmanagement wird betrieben zur durchgängigen Verbesserung von Effektivität und Effizienz der betrieblichen Aktivitäten (Gunasekaran et al. 1994) und geht somit über die reine Betrachtung des Verhältnisses von Output zu Input hinaus.

Im Rahmen des strategischen Produktivitätsmanagements erfolgt die Ausrichtung der betrieblichen Aktivitäten auf die langfristige Beeinflussung und die zielgerichtete Nutzung von Produktivitäts(hebungs)strategien. Dies beinhaltet die Sicherstellung von Ergebnissen durch strategische Produktivitätsplanung (bspw. definierter Werte für ausgewählte Produktivitätskennzahlen), die Umsetzung dieser Planung, eine kontinuierliche Evaluation der Produktivitätsentwicklung und ihre steuernde Kontrolle (Murugesu et al. 1997). Produktivitätsstrategien bieten die Möglichkeit zur Wahl verschiedener Optionen zur Beeinflussung der Produktivität im Rahmen der zuvor festgelegten Organisationsstrategie mit ihrem Geschäftsmodell und den Kerntätigkeiten (Oei et al. 2012).

Grundlegend lassen sich Produktivitätsstrategien dahingehend klassifizieren, wie sich das Verhältnis von Output zu Input verändern soll. Ansätze zur Beeinflussung der Produktivität bestehen entweder in der Verringerung von Input bzw. Aufwänden (Material, Zeit etc.) oder in der Verbesserung von Output bzw. Ergebnissen (qualitativ sowie quantitativ, siehe Tabelle 1):

**Tabelle 1:** Grundlegende Produktivitätsstrategien (Ruch 1982).

Strategie	Veränderungen von Output und Input	Strategiebezeichnung
1	Output steigt stärker als Input	„Gemanagtes Wachstum“
2	Output steigt bei konstantem Input	„Smarteres Arbeiten“
3	Output steigt, Input sinkt	„Das Ideal“
4	Output bleibt konstant bei sinkendem Input	„Größere Effizienz“
5	Output sinkt schwächer als Input	„Gemanagter Rückgang“

## 3. Möglichkeiten der Produktivitätsbeeinflussung durch Industrie 4.0

Die Produktivitätsstrategie wird determiniert von der zur Umsetzung der Geschäftsstrategie gewählten Produktionsstrategie. Letztere beschreibt im Wesentlichen die Nutzung von Produktionskonzepten und -technologien, wozu wiederum das Produktionssystem und die Prozessstruktur gehören. Zur Gestaltung des Produktionssystems und seiner Prozesse gehören das Design und die Implementierung adäquater computergestützter Informationssysteme mit dem Ziel, einen angemessenen Informationsfluss zu gestalten (Gunasekaran et al. 1994).

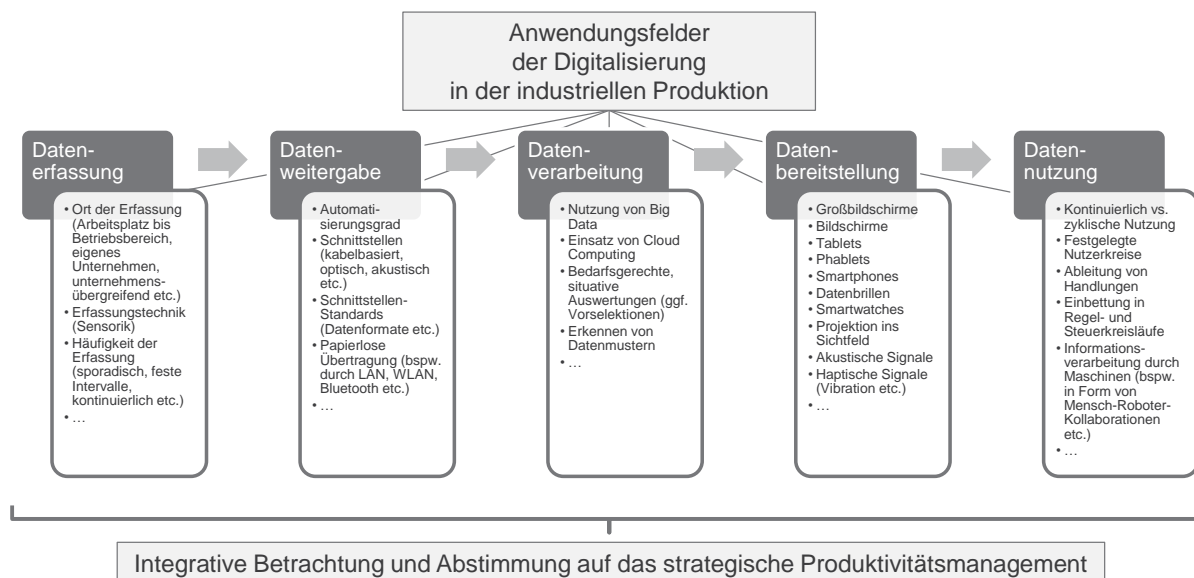
Die technischen Möglichkeiten der Industrie 4.0 können hierfür genutzt werden. Ansatzpunkte sind beispielsweise verbesserte Ressourcenallokation durch die Optimierung der Produktion, vorbeugende Instandhaltung aufgrund sensorbasiert

erfasster Ist-Zustandsdaten und die Nutzung umfangreicher Simulationen aufgrund eines durchgängigen digitalen Engineerings unter Verwendung von Augmented und Virtual Reality (Roth 2016).

Bei der Gestaltung von Arbeit und Prozessen sind die Potenziale der Digitalisierung zu berücksichtigen, etwa zur Unterstützung der menschlichen Leistungsfähigkeit oder zur Beeinflussung des Materialverbrauchs, des Energieaufwandes und der tatsächlichen Prozesszeiten. Bspw. kann durch Einsatz einer Mensch-Roboter-Kollaboration der Mensch physisch entlastet werden, wenn der Roboter schwere Hebevorgänge übernimmt. Durch optimierte Bewegungsbahnen des Roboters werden der Energieaufwand und der Zeitbedarf minimiert, sodass Prozesse effizient ablaufen. Idealerweise wird auch der Ausschuss minimiert und somit der Materialverbrauch gering gehalten.

Ein ganzheitlicher Ansatz zur Digitalisierung von Prozessen muss sowohl für einzelne Arbeitsplätze als auch für gesamte Produktionssysteme gelten. Die technischen Lösungen sollen in ihrer integrativen Betrachtung zu Ganzheitlichen Produktionssystemen führen.

Da die Digitalisierung eine verbesserte Informationsversorgung ermöglicht, können durch sie meist Aufwände der Informationshandhabung (Erfassung, Weiterleitung, Verarbeitung, Bereitstellung, Nutzung) verringert werden und zugleich Verbesserungen am Ergebnis entstehen. Hierfür sind die notwendigen Schritte von der Datenerfassung bis zur Datennutzung aufeinander abzustimmen, sodass sie ohne Medienbrüche voll-digitalisiert durchlaufen werden können und integrativ zur strategischen Beeinflussung des Produktivitätsmanagements genutzt werden können (Abbildung 1):



**Abbildung 1:** Nutzung der Digitalisierung zur strategischen Beeinflussung der Produktivität

Unternehmen weisen einen individuellen Digitalisierungsgrad auf, der sich aus der bereits vorhandenen Nutzung verschiedener IT-Technologien ergibt. Um weitere digitale Hilfsmittel und IT-Technologien, wie sie beispielhaft in Abbildung 1 genannt sind, nutzen zu können, müssen eventuell Anpassungen der IT-Infrastruktur erfolgen.

#### 4. Ordnungs- und Gestaltungsrahmen für Produktivitätsstrategien

Die operativen Entscheidungen zur Beeinflussung der Produktivität fokussieren vier Faktoren: den quantitativen und qualitativen Output sowie den quantitativen und qualitativen Input, wobei ein möglichst gutes Verständnis der gegenseitigen Wechselwirkungen zwischen den Faktoren vorliegen sollte (Oeij et al. 2012). Ein Ordnungs- und Gestaltungsrahmen zur Klassifizierung und Weiterentwicklung von Produktivitätsstrategien kann somit wie folgt abgebildet werden (Tabelle 2).

**Tabelle 2:** Ordnungs- und Gestaltungsrahmen für Produktivitätsstrategien in der Digitalisierung

Produktivitätsziel	Anwendungsgebiete der Digitalisierung				
	Datenerfassung	Datenweitergabe	Datenverarbeitung	Datenbereitstellung	Datennutzung
Qualitativer Output ↑	Strategien-Cluster 1	Strategien-Cluster 2	Strategien-Cluster 3	Strategien-Cluster 4	Strategien-Cluster 5
Quantitativer Output ↑	Strategien-Cluster 6	Strategien-Cluster 7	Strategien-Cluster 8	Strategien-Cluster 9	Strategien-Cluster 10
Qualitativer Input ↓	Strategien-Cluster 11	Strategien-Cluster 12	Strategien-Cluster 13	Strategien-Cluster 14	Strategien-Cluster 15
Quantitativer Input ↓	Strategien-Cluster 16	Strategien-Cluster 17	Strategien-Cluster 18	Strategien-Cluster 19	Strategien-Cluster 20

Sowohl auf der Input- als auch auf der Output-Seite können die quantitativen wie qualitativen Strategieansätze weiter untergliedert werden nach verschiedenen Dimensionen. So kann beispielsweise der quantitative Input zur Herstellung von Erzeugnissen grundlegend unterschieden werden nach den Produktionsfaktoren. Der qualitative Input hingegen kann untergliedert werden in immaterielle Faktoren, wie bspw. das Qualifikationsniveau der Beschäftigten, oder materielle Faktoren wie bspw. die Güte der verwendeten Rohstoffe (Oeij et al. 2012). Ähnliche Unterscheidungen können für die Output-Seite getroffen werden.

In die zwanzig Felder der Matrix lassen sich verschiedene Produktivitätsstrategien einordnen. Die Strategiecluster können unabhängig voneinander sein oder starke Wechselwirkungen zueinander aufweisen. Auf Grundlage des Ordnungs- und Gestaltungsrahmens können verschiedene Produktivitätsstrategien (bspw. aus der Arbeitswissenschaft oder der Betriebswirtschaftslehre) für die industrielle Produktion unter Berücksichtigung der Einflüsse von Vernetzung und Digitalisierung zunächst strukturiert und ausgewertet werden. Hierfür ist es wichtig, eine Produktivitätsstrategie auf Ihren Bezug zu den einzelnen Feldern der Matrix zu überprüfen (siehe auch Beispiele im nächsten Abschnitt). Anschließend lassen sich grundlegende Potenziale zur Gestaltung und Weiterentwicklung von Produktivitätsstrategien ableiten.

#### 5. Anwendung des Ordnungs- und Gestaltungsrahmens

Für die Einordnung von Produktivitätsstrategien in den aufgezeigten Ordnungs- und Gestaltungsrahmen empfiehlt sich allgemein das folgende Vorgehen:

Wenn die Strategie auf einer Industrie 4.0-Lösung basiert, sind zunächst die Spalten ausfindig zu machen, in welche die technische Lösung schwerpunktmäßig einzuordnen ist. Dabei ist zu unterscheiden, welche Aspekte die Strategie selbst

bietet und welche Bestandteile durch vorgelagerte Stufen bereitgestellt werden. Bspw. ist ein Tablet, welches zum Anzeigen von Prozessinformationen genutzt wird, der Datenbereitstellung zuzuordnen, wenngleich die angezeigten Daten selbstverständlich zuvor erfasst und aufbereitet worden sein müssen. Im letzten Schritt ist zu prüfen, welche Auswirkungen unmittelbar durch Einsatz der Technologie erzielt werden bzw. zu erwarten sind. Hierfür ist zunächst zu unterscheiden, ob die Input- oder Outputseite der Prozesse beeinflusst wird, bevor abschließend nach quantitativen oder qualitativen Gesichtspunkten klassifiziert werden kann.

Ein konkretes Beispiel zur Einordnung in den o. g. Ordnungs- und Gestaltungsrahmen ist etwa die Nutzung von Sensorik zur Überwachung des Verschleißes einer Anlage. Durch vorbeugende Wartung können reduzierte ungeplante Ausfallzeiten gewährleistet werden, was zu einer Erhöhung des quantitativen Outputs führt. Die Nutzung dieser Produktivitätsstrategie ist den Strategieclustern 6 und 10 zuzuordnen, weil einerseits der Sensorikeinsatz eine grundlegende Entscheidung zur Erfassung produktivitätsrelevanter Daten darstellt, andererseits die Nutzung dieser Daten dem definierten Ziel der Erhöhung des Outputs dient. Ein anderes Beispiel ist die Bereitstellung von medial aufbereiteten Lerninhalten mittels Tablets, welche sich individualisiert an den Qualifikationsstand eines Mitarbeiters anpasst und ihm zielgerichtet hilft, neue Arbeitsschritte zu erlernen. Hierdurch steigt der qualitative Output, weil sich die Qualität der erzeugten Produkte erhöht. Diese Produktivitätsstrategie ist dem Strategiecluster 4 zuzuordnen, weil die Datenbereitstellung im Fokus der Produktivitätsstrategie steht und primär der qualitative Output beeinflusst wird.

## **6. Notwendigkeit eines Strategiemixes zur Produktivitätserhöhung**

Die Anwendbarkeit des Ordnungs- und Gestaltungsrahmens und somit die Möglichkeiten zur Umsetzung ausgewählter, an spezielle Unternehmensbedürfnisse angepasster Produktivitätsstrategien sind vielseitig. Hierzu zählt die Auswahl adäquater Produktivitätsstrategien, d. h. eine Auswahl mehrerer Strategien zur gezielten Beeinflussung der Produktivität unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der Digitalisierung. Die oben genannten Beispiele des Sensorikeinsatzes und der individualisierten Informationsbereitstellung mittels Tablets können etwa parallel zueinander genutzt werden und ergänzen sich im Idealfall gegenseitig. Die parallele Nutzung mehrerer Strategien wird als Strategiemix bezeichnet. Das langfristige Ziel der Beeinflussung und Weiterentwicklung der Produktivität erfordert, den Strategiemix im Zeitverlauf dynamisch anzupassen. Die nicht-linearen und wechselseitigen Beziehungen zwischen Input- und Outputfaktoren sind zudem oftmals schwer zu bestimmen. Außerdem muss sich die Unternehmung auf die Faktoren fokussieren, die ihrem unmittelbaren Einfluss unterliegen (Oeij et al. 2012), (Misterec et al. 1992). Der Gestaltung individualisierter Produktivitätsstrategien ist eine elementare Aufgabe.

Die Gestaltung eines passenden Strategiemixes wird durch die strukturierte Erfassung vielseitiger Produktivitätsstrategien und die zu ihrer Umsetzung in der Industrie 4.0 genutzten Möglichkeiten maßgeblich unterstützt. Die Auswahl des Strategiemixes und die Integration technischer Lösungen sind ganzheitlich auf das Arbeitssystem abzustimmen. Dabei ist die Interdependenz von Technik, Organisation und Personal zu berücksichtigen.

## 7. Zusammenfassung und Ausblick

Im Beitrag wurden zunächst die Produktivität, ihr Management und dessen Einbindung in die strategische, langfristige Weiterentwicklung industrieller Geschäftsmodelle und -prozesse erläutert. Grundsätzliche Möglichkeiten der Digitalisierung, auch als Industrie 4.0 bezeichnet, wurden dargestellt. Darauf aufbauend wurde ein Ordnungs- und Gestaltungsrahmen vorgestellt, in den sich verschiedene Produktivitätsstrategien unter Einbezug der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien einordnen lassen. Einige Beispiele wurden hierfür aufgezeigt.

Die aufgezeigte Matrix zur Strukturierung von Ansätzen eines digital unterstützten Produktivitätsmanagements und dessen Einbindung in den strategischen Kontext einer Organisation ist auf ihre betriebliche Anwendung und Praxistauglichkeit hin zu untersuchen. Die Autoren führen im Rahmen der Erfassung möglicher Produktivitätsstrategien unter Nutzung von IT-Technik aktuell eine Befragung durch, ergänzt durch Einzelinterviews in ausgewählten Unternehmen. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die inhaltliche Gestaltung und Vertiefung der aufgezeigten Strategiecluster ein, aus denen langfristig Good-Practice-Ansätze und praxisorientierte Handlungsempfehlungen abgeleitet werden können.

## 8. Literatur

- Gunasekaran A, Korukonda AR, Virtanen I, Yli-Olli P (1994) Improving productivity and quality in manufacturing organizations. *International Journal of Production Economics* 36(2):169–183
- Günther H, Tempelmeier H (2005) *Produktion und Logistik*, 6. Aufl. Springer, Berlin u. a.
- Misterec SDA, Dooley KJ, Anderson JC (1992) Productivity as a Performance Measure. *International Journal of Operations & Production Management* 12(1):29–45
- Muruges R, Devadasan SR, Aravindan P, Natarajan R (1997) The adoption and modelling of the strategic productivity management approach in manufacturing systems. *International Journal of Productivity and Performance Management* 17(3):239–255
- Neumann A (2008) *Integrative Managementsysteme*. Physica, Heidelberg
- Oeij PRA, de Looze MP, Ten Have K, van Rhijn JW, Kuijt-Evers LFM (2012) Developing the organization's productivity strategy in various sectors of industry. *International Journal of Productivity and Performance Management* 61(1):93–109
- Roth A (ed) (2016) *Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0: Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis*. Springer Gabler, Berlin und Heidelberg
- Ruch WA (1982) The measurement of white-collar productivity. *Global Business and Organizational Excellence* 1(4):365–475
- Rüegg-Stürm J (2003) *Das neue St. Galler Management-Modell: Grundkategorien einer integrierten Managementlehre: Der HSG-Ansatz*. Haupt, Bern u. a.
- Wöhe G (2002) *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*, 21. Aufl. Vahlen, München

**Danksagung:** Wir danken dem BMBF für die Förderung des Projekts „TransWork – Transformation der Arbeit durch Digitalisierung“ (Förderkennzeichen 02L15A164 [alt: 01FI16191]), in dessen Rahmen dieser Beitrag entstanden ist.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## **Soziotechnische Gestaltung des digitalen Wandels – kreativ, innovativ, sinnhaft**

63. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FHNW Brugg-Windisch, Schweiz

15. – 17. Februar 2017

---

**GfA Press**

---

**Bericht zum 63. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 15. – 17. Februar 2017**

**FHNW Brugg-Windisch, Schweiz**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2017

ISBN 978-3-936804-22-5

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.

USB-Print: Dr. Philipp Baumann, Olten

**Screen design und Umsetzung**

© 2017 fröse multimedia, Frank Fröse

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