

Horst Wildemann

Herausgeber

**Smart & Agil & Disruptiv  
Wertschöpfung 4.0**

Tagungsband

Münchner Management Kolloquium  
12. und 13. März 2019

Herausgeber  
Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann  
Forschungsinstitut  
Unternehmensführung, Logistik und Produktion  
Technische Universität München

## Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Wildemann, Horst  
Smart & Agil & Disruptiv  
Wertschöpfung 4.0  
München, TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG  
ISBN 978-3-947730-08-7

Copyright © by TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG 2019

Verlag: TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG, München

Druck: Hofmann GmbH & Co. KG, Druck + Medien, Traunreut

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprachen, sind vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form, auch nicht zum Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

## **Vorwort**

Horst Wildemann (Hrsg.)

### **Smart & Agil & Disruptiv – Wertschöpfung 4.0**

SMART – Damit sind Maschinen und Systeme gemeint, die dem Menschen das Erfassen, Analysieren und Schlussfolgern abnehmen. Fast jeder hat schon einmal erlebt, dass das Smartphone ihn an etwas erinnert, das er nicht explizit einprogrammiert hat. Ähnlich muss man sich die smarte Fabrik vorstellen. Dort erkennen intelligente, mit Sensoren ausgestattete Maschinen Unstimmigkeiten und reagieren darauf selbstständig, etwa durch automatische Abschaltung, Selbstkorrektur oder Meldung. Die Vorzüge der smarten Produktion sind sehr handfest.

AGIL – War bisher oft der günstigste Preis das entscheidende Kaufkriterium, so zählt künftig immer mehr, dass ein Produkt den individuellen Bedürfnissen genügt und schnell verfügbar ist. Die Hersteller müssen deshalb stets zu kurzfristigen Veränderungen in der Fertigung in der Lage sein. Agilität bedeutet aber mehr als die Fähigkeit, flexibel zu sein. Die Königsdisziplin agiler Unternehmen ist die Vorwegnahme möglicher künftiger Entwicklungen. In der sogenannten prädiktiven, also vorhersagenden Produktentwicklung werten Autohersteller inzwischen die Informationen aus, die sie aus den Konfiguratoren erhalten, mit denen Kunden im Internet ihr Wunschauto zusammenstellen.

DISRUPTIV – Gemeint sind damit Innovationen, die nicht nur Verbesserungen vorhandener Techniken bringen, sondern qualitativ andere Technologien sind: die DVD statt der Videokassette, der Flachbildschirm statt des Röhrenfernsehers. Wirtschaftlich bedeutet Disruption, dass dadurch neue Produktionsverfahren sowie neue Märkte entstehen und dass Unternehmen ständig in einer Existenzbedrohung leben. Um den plötzlichen Unternehmenstod zu vermeiden, muss das Management alle Prozesse beschleunigen sowie die Produktion und Logistik auf eine mögliche Totalumstellung ausrichten.

Der Tagungsband umfasst die Beiträge des Münchner Management Kolloquiums. Referenten aus internationalen Großkonzernen und Mittelstandsunternehmen sowie Wissenschaftler geben Auskunft, wo die Chancen, aber auch die Herausforderungen des Managements im smarten, agilen und disruptiven Zeitalter liegen. Sie beleuchten, wie Strukturen und Prozesse nachhaltig und effizient gestaltet werden können, um strategische Wettbewerbsvorteile zu realisieren.

Ich danke allen Referenten herzlich für ihre Beiträge.

München, den 01. März 2019

Horst Wildeman  
(Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult.)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>5</b>
<b>Smart &amp; Agil &amp; Disruptiv Wertschöpfung 4.0 .....</b>	<b>11</b>
Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann	
<b>Chancen durch die intelligente Wertschöpfungskette: Smart Industry .....</b>	<b>103</b>
Prof. Dr. Stefan Asenkerschbaumer	
<b>Digitalisierung und Vernetzung bei BAUER und durch BAUER-Spezialtiefbaugeräte .....</b>	<b>123</b>
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Bauer	
<b>Lifecycle Management im Maschinenbau – Vom Digitalen Zwilling bis zum Smart Service .....</b>	<b>167</b>
Dipl.-Ing. Andreas Baumüller	
<b>Datenbasiertes Arbeiten im Anlagenbau und -betrieb .....</b>	<b>183</b>
Dr. Christian Bruch	
<b>Intelligente Energie- und Datenübertragung im Rahmen der Digitalisierung.....</b>	<b>187</b>
Torsten Schierholz	
<b>ZGS – neue Geschäftsmodelle für die Zukunft der Lichtindustrie.....</b>	<b>209</b>
Dr. Alfred Felder	
<b>Airport 4.0 – Der Flughafen der Zukunft.....</b>	<b>213</b>
Dr. Ralf Garlichs	
<b>Corporate Governance in der VUCA-Welt .....</b>	<b>217</b>
Stephan Gemkow	
<b>Disruption und Evolution – wie überwindet Zeppelin das Innovator's Dilemma? .....</b>	<b>235</b>
Peter Gerstmann	
<b>Mit Fokus, Agilität und Innovation zu langfristigem Wachstum .....</b>	<b>251</b>
Dr. Mark Hiller	

<b>Digitalisierung im Feinguß.....</b>	<b>263</b>
Bertram Kawlath	
<b>Stahlerzeugung im digitalen Umfeld.....</b>	<b>287</b>
Frank Koch	
<b>Yara NEXT – Ventures &amp; Innovation .....</b>	<b>293</b>
Dr. Thomas Koniordos	
<b>Vorsprung durch Daten.....</b>	<b>335</b>
Klaus Löckel	
<b>Aging Workforce, Reskilling Management, Zugriff auf Facharbeiter – wie wir mit neuen Technologien die Herausforderungen im War of Talents meistern .....</b>	<b>339</b>
Stefan Lutz	
<b>Anforderungen an das Leadership in Zeiten des disruptiven Wandels – Ein Vergleich zwischen Deutschland und China .....</b>	<b>345</b>
Dr.-Ing. Carlo Mackrodt	
<b>Wie nutzt das Portfoliunternehmen ZEISS die Chancen der Digitalisierung? .....</b>	<b>349</b>
Dr. Matthias Metz	
<b>Industrialisierung der Offshore-Windindustrie.....</b>	<b>363</b>
Andreas Nauen	
<b>Wissenschaft als Motor: Neue Wachstumsmöglichkeiten in der digitalisierten Welt.....</b>	<b>369</b>
Dr. Stefan Oschmann	
<b>SAP S/4HANA als Chance zur Unternehmenstransformation auf der Basis von Capability Analysen.....</b>	<b>393</b>
Volker Raupach	
<b>ZF Friedrichshafen AG – Integrated Supply Chain 4.0 .....</b>	<b>407</b>
Wilhelm Rehm	
<b>Innovationsförderung als strategische Aufgabe einer Beteiligungsgesellschaft in disruptivem Umfeld .....</b>	<b>411</b>
Dr.-Ing. Johannes Schmidt	

<b>MT Aerospace 4.0 – Antworten auf Disruptionen in der europäischen Launcher-Industrie .....</b>	<b>439</b>
Hans J. Steininger	
<b>Sicherheit in einer digitalen Welt .....</b>	<b>459</b>
Prof. Dr.-Ing. Axel Stepken	
<b>Der Mensch im Wandel der Digitalisierung am Beispiel von AR/VR-Anwendungen .....</b>	<b>477</b>
Karl-Friedrich Stracke	
<b>Cutting the gordian knot: How to turn exponential into sustainable growth? .....</b>	<b>493</b>
Grazia Vittadini	
<b>Wertschöpfung 4.0: Vierdimensionaler Mehrwert kann nur partnerschaftlich erreicht werden .....</b>	<b>497</b>
Paul Zumbühl	
<b>Erwartungsmanagement am Kunden und bei Mitarbeitern .....</b>	<b>501</b>
Klaus Weßing	

# **Smart & Agil & Disruptiv Wertschöpfung 4.0**

---

Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann

Leiter des Forschungsinstituts  
Unternehmensführung, Logistik und Produktion an der Technischen Universität  
München sowie Geschäftsführer der Managementberatung  
TCW GmbH & Co. KG  
[www.tcw.de](http://www.tcw.de)

# Smart & Agil & Disruptiv Wertschöpfung 4.0

---

## Inhaltsverzeichnis

Smart, agil, disruptiv .....	15
Produktivität durch Industrie 4.0 .....	18
Digitalisierung schützt Menschenleben .....	23
Das Auto als Kunstobjekt .....	28
Management im digitalen Zeitalter .....	31
Die Industrie übt den Kontrollverlust .....	36
Experimentiergeld .....	38
Sneaker statt Schlips: Wie deutsche Unternehmen Start-Ups als Erfolgsfaktor nutzen .....	40
Agil aber nicht chaotisch: Das Erfolgsgeheimnis agiler deutscher Unternehmen .....	44
Das 1x1 der Geschäftsmodellinnovation – 8 Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Geschäftsmodellentwicklung .....	50
Eine Revolution für die Fabrik .....	59
Neue Methoden zur Teileauswahl für den 3D-Druck – die verborgenen Potenziale mit Kreativworkshops heben .....	62
Optimierung der Wertschöpfungskette von Additive Manufacturing ....	70
Künstliche Intelligenz vs. Mensch – wer macht das Rennen? .....	80
Die Digitalisierung stärkt made in Germany .....	87
Weg mit den Tabus .....	90
Neue Arbeitsmodelle – Neue Flexibilität braucht das Land, aber in der richtigen Dosis .....	92
„The Winner takes it all“ – Ansatzpunkte zur Bändigung digitaler Monopole .....	96

# Smart, agil, disruptiv

*Die Digitalisierung bietet den Unternehmen großartige Chancen, die Fertigung wettbewerbsfähiger zu gestalten. Der Produktionsstandort Deutschland wird davon aber nur profitieren, wenn die Manager umdenken.*

Der Audi-Konzern bietet ein unterschiedliches Bild. Nach außen kämpft die Volkswagen-Tochter mit der Diesellaffäre. Im Innern läutet der Premium-Autobauer jedoch erfolgreich eine neue Epoche ein. Es ist das Zeitalter der digitalisierten Fertigung, auch Industrie 4.0 genannt - kompakt beschrieben mit den drei Chiffren smart, agil und disruptiv.

Was die drei Chiffren in der Praxis bedeuten, lässt sich bei Audi an einigen Stellen bereits heute studieren. Menschen arbeiten Hand in Hand mit Robotern. Sensoren liefern unablässig Daten, ob etwa die Pressen die Bleche wie gewünscht zu Motorhauben oder Kotflügeln formen. Bei bestimmten Prototypen oder Teilen in Kleinstserie haben die Fräs- und Drehbänke ausgedient. Stattdessen schmelzen 3D-Drucker mit einem Laser Metallpulver und bauen daraus Schicht für Schicht am Computer konstruierte Teile. Fahrerlose Transportsysteme befördern Komponenten in der richtigen Menge und zum richtigen Zeitpunkt an den richtigen Ort, dringend benötigte Teile schweben sogar per Drohne ein. Zu guter Letzt bringen Sortierroboter die fertigen Autos auf den Platz, von dem aus sie das Werk verlassen. Das gesamte Arrangement wurde vor Inbetriebnahme von Ingenieuren am Computer durchgespielt und Tests unterzogen, ob es der Praxis Stand hält.

Die wirtschaftlichen Effekte der neuen Produktionsweise sind nicht zu übersehen. Die Fertigung wird effizienter, die Zeit von der Entwicklung bis zur Auslieferung kürzer, die Zahl der Fehler geht zurück, das Unternehmen nimmt Fahrt auf. Unterm Strich, das ist die gute Nachricht, wird die Produktion im Hochlohnland Deutschland wettbewerbsfähiger. Deshalb lohnt es sich, deutlich zu machen, was die drei genannten Chiffren in der Praxis bedeuten und worauf es dabei ankommt.

## Was ist smart?

Die Verwendung des vieldeutigen englischen Wortes für „elegant“, „gewieft“, „klug“ oder „pffiffig“ in der Fertigung bedeutet in erster Linie den Einsatz künstlicher Intelligenz, kurz: KI, in Produktion und Logistik. Damit sind Maschinen und Systeme gemeint, die dem Menschen das Erfassen, Analysieren und Schlussfolgern abnehmen. Fast jeder hat schon einmal erlebt, dass das Smartphone ihn an etwas erinnert hat, das er nicht explizit einprogrammiert hat. Ähnlich muss man sich die smarte Fabrik vorstellen. Dort erkennen intelligente mit Sensoren ausgestattete Maschinen Unstimmigkeiten und reagieren darauf selbstständig, etwa durch automatische Abschaltung, Selbstkorrektur oder Meldung. Der Augsburger Hersteller KUKA etwa verbindet seine Roboter mit einer Software, die die Produktivität, den Energieverbrauch oder den Auftragsstatus an einer Produktionslinie ermittelt und diese Daten auf das Tablet des verantwortlichen Mitarbeiters sendet.

Eines der smartesten Projekte in dieser Hinsicht dürfte die vollständig automatisierte Fertigung sein, an der Siemens zur Zeit mit Kuka arbeitet. In der geplanten Fabrik sollen einmal

Elektroautos gebaut werden. Sämtliche Produktionsanlagen, Materialien und Transportsysteme sind miteinander vernetzt und organisieren die Abläufe, Bearbeitungsprozesse und Logistik selbstständig. Herauskommen soll dabei die weltweit erste komplett automatisierte Fertigung.

Die Vorzüge der smarten Produktion sind sehr handfest. Der österreichisch-kanadische Autozulieferer Magna Steyr steigerte dadurch die Flexibilität und senkte die Investitionskosten, da er nun sechs verschiedene Produkte von drei unterschiedlichen Herstellern auf einer Fertigungslinie produzieren kann. Der Stuttgarter Autobauer Daimler reduziert mit virtuellen Technologien die Anlaufzeit neuer Fertigungslinien, indem die Ingenieure den optimalen Aufbau am Bildschirm simulieren. Spätere teure Anpassungen werden vermieden, Konstruktions- und Wartungsfehler reduziert und der geplante Output sowie Produktivitätsziele früher erreicht.

### **Was ist agil?**

War bisher oft der günstigste Preis das entscheidende Kaufkriterium, so zählt künftig immer mehr, dass ein Produkt den individuellen Bedürfnissen genügt und schnell verfügbar ist. Die Hersteller müssen deshalb stets zu kurzfristigen Veränderungen in der Fertigung in der Lage sein. Wohin dies führt, zeigt die neue Speedfactory von Adidas im fränkischen Ansbach. Dort – und nicht wie üblich in Asien – produziert der Sportartikelhersteller neuerdings Schuhe per 3D-Druck, die individuell auf den Kunden zugeschnitten sind. Adidas kann dadurch schneller auf aktuelle Trends reagieren, vermeidet Überproduktion und reduziert die Lagerhaltungskosten.

Agilität bedeutet aber mehr als die Fähigkeit, flexibel zu sein. Die Königsdisziplin agiler Unternehmen ist die Vorwegnahme möglicher künftiger Entwicklungen. In der sogenannten prädiktiven, also vorhersagenden Produktentwicklung werten Autohersteller wie VW inzwischen die Informationen aus, die sie aus den Konfiguratoren erhalten, mit denen Kunden im Internet ihr Wunschauto zusammenzustellen versuchen. Anhand der Daten schätzen sie, wohin der Trend geht. Die meisten deutschen Unternehmen stehen hier allerdings ganz am Anfang.

### **Was ist disruptiv?**

Die Theorie der disruptiven Technologien geht zurück auf den Amerikaner Clayton Christensen, der in Harvard lehrt. Gemeint sind damit Innovationen, die nicht nur Verbesserungen vorhandener Techniken bringen, sondern qualitativ andere Technologien sind: die DVD statt der Videokassette, der Flachbildschirm statt des Röhrenfernsehers. Wirtschaftlich bedeutet Disruption, dass dadurch neue Produktionsverfahren sowie neue Märkte entstehen und dass Unternehmen ständig in einer Existenzbedrohung leben. Der entscheidende Treiber im 21. Jahrhundert für Disruption ist die Digitalisierung. Der untergegangene US-Filmersteller Kodak ist dafür ein abschreckendes Beispiel. Um den plötzlichen Unternehmenstod zu vermeiden, muss das Management alle Prozesse beschleunigen sowie die Produktion und Logistik auf eine mögliche Totalumstellung ausrichten. Denn durch die Digitalisierung drohen allorts neue Wettbewerber, die das angestammte Terrain angreifen.

Welche Sprengkraft in disruptiven Technologien steckt, zeigt der metallische 3D-Druck, der in Kombination mit der Digitalisierung langfristig die traditionelle Metallverarbeitung bedroht. Denn 3D-Druck ermöglicht neuartige Formen und Teile, die mit bisherigen Dreh- und Fräsmaschinen technisch oder wirtschaftlich undenkbar waren. Der Schweizer Maschinenbauer Oerlikon hat zum Beispiel gezeigt, dass sich mit 3D-Druck Gurtschnallen für Flugzeugsitze herstellen lassen, die ein Drittel so viel wie herkömmliche Modelle wiegen. Dadurch spart der Super-Airbus A380 während seiner Lebensdauer so 3,3 Millionen Liter Treibstoff.

Kein Manager sollte sich etwas vormachen: Die Disruptionen nehmen zu und kommen schneller. Der Produktlebenszyklus der Glühlampe lag bei 36 Jahren, die der LED-Lampe liegt bei 36 Monaten. Zukünftig wird nicht die Größe oder die Marktstellung über den Erfolg eines Unternehmens entscheiden, sondern die Fähigkeit, sich schnell und flexibel auf die sich permanent verändernden Rahmenbedingungen einzustellen.

### **Agieren statt reagieren**

Smarte Fertigung, Agilität und mehr Disruptionen verlangen von den Topleuten in den Unternehmen ein grundlegendes Umdenken. Statt starrer Planung, hierarchischer Organisation und Zentralisierung sind autonome Einheiten gefragt, die flexibel und jederzeit transparent Produkte in Null-Fehler-Qualität herstellen und gleichzeitig allzeit bereit für neue Wege sind.

Die Gestaltung eines solchen neuen Umfeldes beginnt bei der Unternehmensplanung. Das künftige Motto muss heißen: Weg von Kennzahlen, hin zur Orientierung! Der Schwarzwälder Sensorenhersteller Sick AG etwa bedient sich dazu der Methode des Story-Telling. Das heißt, die Mitarbeiter werden mit einer Geschichte über die historischen Wurzeln und Werte des Unternehmens sowie seiner Visionen auf die Zukunft eingeschworen.

Alle solche Methoden funktionieren allerdings nur, wenn das Top-Management eine Vertrauenskultur schafft und den Mitarbeitern klarmacht, dass sich die Digitalisierung nicht gegen sie richtet. Im Grundsatz ist DGB-Chef Reiner Hoffmann zuzustimmen, wenn er sagt: „Technologie – auch KI – ist gestaltbar.“ Deshalb wendet sich auch Kuka-Chef Till Reuter gegen alle selbsternannten Expertinnen und Experten hier zu Lande, die KI zum Fetisch erheben, und betont: „Der Mensch ist der Dirigent im digitalen Unternehmen.“ Und aus gleichem Grund wird Sami Atiya, Vorstand beim Schweizer Automatisierungsspezialist ABB, nicht müde hervorzuheben: Die Länder mit der höchsten Roboterdichte zählen zu denjenigen mit den niedrigsten Arbeitslosenquoten.