

# Führung und Innovation in Zeiten der Digitalisierung



in Kooperation mit



JOHANNES GUTENBERG  
UNIVERSITÄT MAINZ



# **Führung und Innovation in Zeiten der Digitalisierung**

**von**

**PD Dr. David Antons (RWTH Aachen University)**

**Prof. Dr. Erk Piening (Johannes Gutenberg Universität Mainz)**

**Prof. Torsten-Oliver Salge, PhD (RWTH Aachen University)**

# Inhalt

<b>Executive Summary</b>	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2 Methodisches Vorgehen</b>	<b>8</b>
2.1 Systematische Literaturanalyse mittels Text Mining Verfahren	8
2.2 Explorative Interviewstudie	9
2.3 Empirisch-quantitative Umfragestudie	9
<b>3 Digitalisierung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau</b>	<b>11</b>
<b>4 Komponenten von Führung und Innovation in Zeiten der Digitalisierung</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Die strategische Komponente</b>	<b>17</b>
4.1.1 Fokus der Innovationstätigkeit	17
4.1.2 Fähigkeit zur Geschäftsmodellinnovation	18
<b>4.2 Die strukturelle Komponente</b>	<b>20</b>
4.2.1 Externe Strukturen – die Rolle von Innovationspartnerschaften	20
4.2.2 Interne Strukturen – IT-Experten als integraler Bestandteil von Innovationsteams	24
<b>4.3 Die prozessuale Komponente</b>	<b>24</b>
4.3.1 Fähigkeit zur Datenanalyse	24
4.3.2 Barrieren des Aufbaus von Datenanalysefähigkeiten	26
<b>4.4 Die psychologische Komponente</b>	<b>26</b>
4.4.1 Unternehmenskultur	27
4.4.2 Mitarbeiterführung	29
4.4.3 Innovationsorientiertes Personalmanagement	30

<b>5 Handlungsempfehlungen und Ausblick</b>	<b>33</b>
<b>5.1 Handlungsempfehlungen für Unternehmen</b>	<b>33</b>
5.1.1 Handlungsfeld 1 – Gestaltung des Innovations-Portfolios	35
5.1.2 Handlungsfeld 2 – Überwindung von Beharrungstendenzen	36
5.1.3 Handlungsfeld 3 – Aufbau einer innovationsfreundlichen Unternehmenskultur	37
5.1.4 Handlungsfeld 4 – Ausbau der Datenanalysefähigkeit	37
5.1.5 Handlungsfeld 5 – Steigerung der Kundennachfrage	38
5.1.6 Handlungsfeld 6 – Flexibilisierung des Innovationsprozesses	38
<b>5.2 Ausblick</b>	<b>39</b>
<b>6 Literaturverzeichnis</b>	<b>41</b>

## Executive Summary

Aus dem Zusammenspiel von Literaturanalyse, explorativen Interviews und quantitativer Fragebogenstudie ergeben sich folgende übergeordnete und granulare Erkenntnisse zur Natur und Relevanz von Unternehmens- und Mitarbeiterführung in Zeiten der digitalen Transformation:

### Übergeordnete Erkenntnisse

- VDMA-Mitgliedsunternehmen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Digitalisierungserfolgs gemessen am Digitalisierungsgrad, dem erzielten Wertbeitrag und der subjektiven Zufriedenheit mit den bisherigen Aktivitäten z. T. erheblich voneinander.
- Führung als Voraussetzung und Mittel zur Steigerung der Innovationsfähigkeit im Kontext von Industrie 4.0 kann diese Varianz teilweise erklären. Unter Führung wird hier ein Bündel von vielfältigen Praktiken der Unternehmens- und Mitarbeiterführung, die im Folgenden näher ausgeführt werden, verstanden. Mehr IT-Budget bzw. IT-Fachkräfte allein hingegen helfen kaum. Statistisch und ökonomisch signifikante Effekte ergeben sich für Praktiken aus allen vier Dimensionen (strategisch, strukturell, prozessual und psychologisch).
- In Bezug auf den Digitalisierungserfolg weisen die Geschäftsmodellinnovationsfähigkeit, die Zusammensetzung des Innovationsnetzwerks und die Innovationskultur die konsistent stärksten Effekte auf. In diesen und anderen Bereichen gibt es für VDMA-Mitgliedsunternehmen z. T. erhebliche Entwicklungspotentiale, die u. a. durch gezielte interne und externe Informations- und Weiterbildungsangebote gehoben werden können.

### Erkenntnisse zum Stand der Digitalisierung bei VDMA-Mitgliedsunternehmen

- Digitalisierung stellt ohne Zweifel eine zentrale strategische Priorität für VDMA-Mitgliedsunternehmen dar. Gleichzeitig sind diese im Mittel mit den bisherigen Aktivitäten

im Rahmen der digitalen Transformation und den erzielten Wertbeiträgen allenfalls mäßig zufrieden.

- Digitalisierungsaktivitäten haben bisher insbesondere die Optimierung administrativer Prozesse sowie die Verbesserung bestehender Produkte und Dienstleistungen ermöglicht. Jedoch gerade die Themen der Weiter- und Neuentwicklungen von Geschäftsmodellen, welche durch Nutzbarmachung von Daten und Datenströmen als wesentlicher Wettbewerbsvorteil in digitalisierten Märkten gesehen wird, wird aktuell noch nicht in der Breite als Werttreiber wahrgenommen.
- Die nichtproduzierenden VDMA-Mitgliedsunternehmen konnten im Rahmen der Digitalisierung übergreifend über alle Wertschöpfungsprozesse bislang deutlich höhere Wertbeitragsverbesserungen erreichen als andere Fachzweige.
- Fehlende zeitliche Kapazitäten sowie fehlende IT-Fachkräfte sind die zentralen Digitalisierungsbarrieren. Weiterhin erschweren fehlende IT-Kenntnisse der Mitarbeiter, Schnittstellenprobleme zwischen IT-Systemen sowie Themen des Datenschutzes und der Datensicherheit Digitalisierungsinitiativen.

### Erkenntnisse zur strategischen Komponente von Führung und Innovationsfähigkeit

- Innovationsaktivitäten sind primär auf die Verbesserung bestehender Produkte und – im geringeren Maße – auf die Entwicklung gänzlich neuer Produkte konzentriert. Dienstleistungs- und Geschäftsmodellinnovationen sind bis dato nur bedingt im Fokus der Geschäftsführung.
- Geschäftsmodellinnovationsfähigkeit wird als international nur durchschnittlich wahrgenommen. Die Entwicklung gänzlich neuer Geschäftsmodelle erweist sich dabei als größte Herausforderung, gefolgt von

dem Erkennen externer Chancen für neue Geschäftsmodelle und der Rekonfiguration des Partnernetzwerks.

- Die Geschäftsmodellinnovationsfähigkeit erweist sich jedoch als eine der wichtigsten Determinanten des Digitalisierungs- und Innovationserfolgs.

#### **Erkenntnisse zur strukturellen Komponente von Führung und Innovationsfähigkeit**

- Externe Innovationspartnerschaften bestehen vor allen Dingen mit Kunden, Nutzern und Lieferanten. IT-Unternehmen, IT-Beratungen und IT-Start-Ups sind bisher kaum vertreten.
- Innovationspartnerschaften sind von grundlegender Bedeutung, da sie stark positiv mit dem Digitalisierungsgrad, dem Digitalisierungs- und Innovationserfolg sowie dem Umsatzwachstum einhergehen.
- Auch die Zusammenarbeit mit internen IT-Spezialisten erweist sich als erfolgskritisch, insbesondere hinsichtlich der Zufriedenheit mit bisherigen Digitalisierungsaktivitäten und des erzielten Wertbeitrags durch Digitalisierung. Darüber hinaus besteht ein positiver Effekt auf den Innovationserfolg und das Umsatzwachstum.

#### **Erkenntnisse zur psychologischen Komponente von Führung und Innovationsfähigkeit**

- Die Innovationskultur der Mitgliedsunternehmen zeigt ihre wahrgenommenen Stärken gerade in den Facetten Risikotoleranz, Offenheit gegenüber externem Input und der Unterstützung von Innovatoren durch die Geschäftsleitung. Z.T. deutliches Entwicklungspotential besteht bei den Facetten Kannibalisierungsbereitschaft, Agilität sowie Autonomie der Akteure, welche in Zeiten digitaler Transformation an Bedeutung gewinnen dürften. Auch die Fähigkeit, aus Fehlern zu lernen, ist ausbaufähig. Dies ist insofern essentiell, als diese Fähigkeit nahezu alle Erfolgsgrößen signifikant und positiv beeinflusst.

- Auch wenn Führungskräfte Innovation aktiv unterstützen, sind die unternehmensinternen Rahmenbedingungen für Innovationen etwa hinsichtlich der Aufgaben- und Anreizgestaltung aber auch spezifischer Innovationswerkzeuge und Innovationsräume stark verbesserungsfähig.
- Obwohl Projektteams über eine gewisse Entscheidungsautonomie verfügen, geht dies selten so weit, dass Teammitglieder ihre Teamleitung und ihre Aufgaben selbst festlegen. Eine eher hierarchische Sicht herrscht oft vor.
- Die Zusammensetzung und Ressourcenausstattung von Teams sowie die unterstützende Rolle des Managements zeigen ihre Bedeutung weniger beim reinen Digitalisierungsgrad als beim tatsächlich erzielten Wertbeitrag der Digitalisierung.

#### **Erkenntnisse zur prozessualen Komponente von Führung und Innovationsfähigkeit**

- Die Datenanalysefähigkeiten sind selbst in der Eigenwahrnehmung der Antwortenden allenfalls rudimentär ausgeprägt. Die Defizite bestehen aus Sicht der Antwortenden bereits bei deskriptiver Analytik und nehmen mit wachsendem Anspruch an die Analytik (hin zu Diagnostik, Prädiktion, Präskription) zu.
- Gleichzeitig sind die Datenanalysefähigkeiten eine zentrale Determinante des Digitalisierungserfolgs und ermöglichen messbare Wertbeiträge durch Digitalisierung.

# 1 Einleitung

Die digitale Transformation, d. h. die durch digitale Technologien bedingte Veränderung der Gesellschaft und Wirtschaft, und verwandte Begriffe wie Industrie 4.0 sind in aller Munde. Der oftmals disruptive Charakter dieses Transformationsprozesses stellt Unternehmen im

Maschinen- und Anlagenbau sowie ihre Führungskräfte und Mitarbeiter vor **grundlegende Herausforderungen, die weit über rein technologische Fragestellungen hinausgehen** und gleichzeitig für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit entscheidend sind.

**“We’ve moved from digital products and infrastructure to digital distribution and web strategy to now into more holistic transformations that clearly are based on mobile, social media, digitization and the power of analytics and we think it’s really a new era requiring new strategies.”**

**Saul J. Berman, Chief Strategist,  
IBM Global Business Services**

Etablierte Unternehmen brauchen deshalb neue Strategien und Geschäftsmodelle, neue Kompetenzen und Partnerschaften sowie neue Organisations- und Führungskonzepte, um im digitalen Zeitalter zu überleben und erfolgreich zu sein.

Auch wenn die strategische Bedeutung und Herausforderungen der digitalen Transformation weithin bekannt sind, ist die **eigentliche Umsetzung** alles andere als trivial, so dass der digitale Wandel im Maschinen- und Anlagenbau genauso wie in vielen anderen Sektoren noch nicht so dynamisch anläuft wie erhofft. Die wirtschaftswissenschaftliche Forschung hat eine Reihe



tiefgreifender Ursachen für derartige Verhandlungstendenzen, wie sie für etablierte Organisationen in Zeiten technologischen Wandels sektorübergreifend zu beobachten sind, ausgemacht.<sup>1</sup>

Sie lassen sich stark vereinfacht als ein „**Nicht-Erkennen**“ der Notwendigkeit zum Wandel (kognitionsbasierte Erklärung)<sup>2</sup>, ein „**Nicht-Investieren**“ (ressourcenbasierte Erklärung)<sup>3</sup>, ein „**Nicht-Können**“ (fähigkeitsbasierte Erklärung)<sup>4</sup> und ein „**Nicht-Wollen**“ (emotionsbasierte Erklärung)<sup>5</sup> beschreiben. Diese als Erfolgsfalle bzw. „Innovator’s Dilemma“<sup>6</sup> bezeichnete Herausforderung ist gerade in solchen Sektoren am größten, die von einem relativ stabilen Markt- und Technologieumfeld geprägt waren.<sup>7</sup>

Dies mag nicht zuletzt auch für Teile des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus gelten. So gewinnt die systematische Entwicklung organisationaler **Innovations- und Transformationskompetenzen** etwa in Form sogenannter dynamischer Fähigkeiten<sup>8</sup> besondere Bedeutung. Darunter sind solche Prozesse zu verstehen, die es erlauben, Markt- und Technologietrends frühzeitig aufzuspüren, systematisch nach Antworten etwa über innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zu suchen und Organisationsstrukturen und Kooperationsnetzwerke neu auszurichten.

Gerade vor diesem Hintergrund müssen **Innovation und Führung als zentrale Erfolgsfaktoren** für den digitalen Wandel in den Fokus der Aufmerksamkeit rücken. Die wichtige Frage, wie Innovationsmanagement sowie Unternehmens- und Mitarbeiterführung in Zeiten digitaler Transformation auszugestalten sind, spielt bisher im gesellschaftlichen und insbesondere wissenschaftlichen Diskurs jedoch eine überraschend untergeordnete Rolle. Die vorliegende Studie untersucht vor diesem Hintergrund Anforderungen an erfolgreiche Unternehmens- und Mitarbeiterführung im digitalen Zeitalter.

Dabei betrachtet sie **strategische** (z. B. Aufbau dynamischer Fähigkeiten), **strukturelle** (z. B. Ausgestaltung des Unternehmensnetzwerks), **prozessuale** (z. B. digitale Unterstützung von Führungs- und Innovationsprozessen) und **psychologische** (z. B. Gestaltung der Unternehmenskultur und des Führungssystems) Komponenten der Unternehmens- und Mitarbeiterführung im digitalen Zeitalter. Abbildung 1 zeigt diese vier Komponenten von Führung und Innovation im digitalen Zeitalter, die in dieser Studie systematisch beleuchtet werden.

1 Hannan & Freeman, 1984

2 z.B. Tripsas & Gavetti, 2000

3 z.B. Gilbert, 2005

4 z.B. Henderson, 2006

5 z.B. Vuori & Huy, 2016

6 Christensen, 1997

7 z.B. Hill & Rothaermel, 2003

8 Teece, 2007

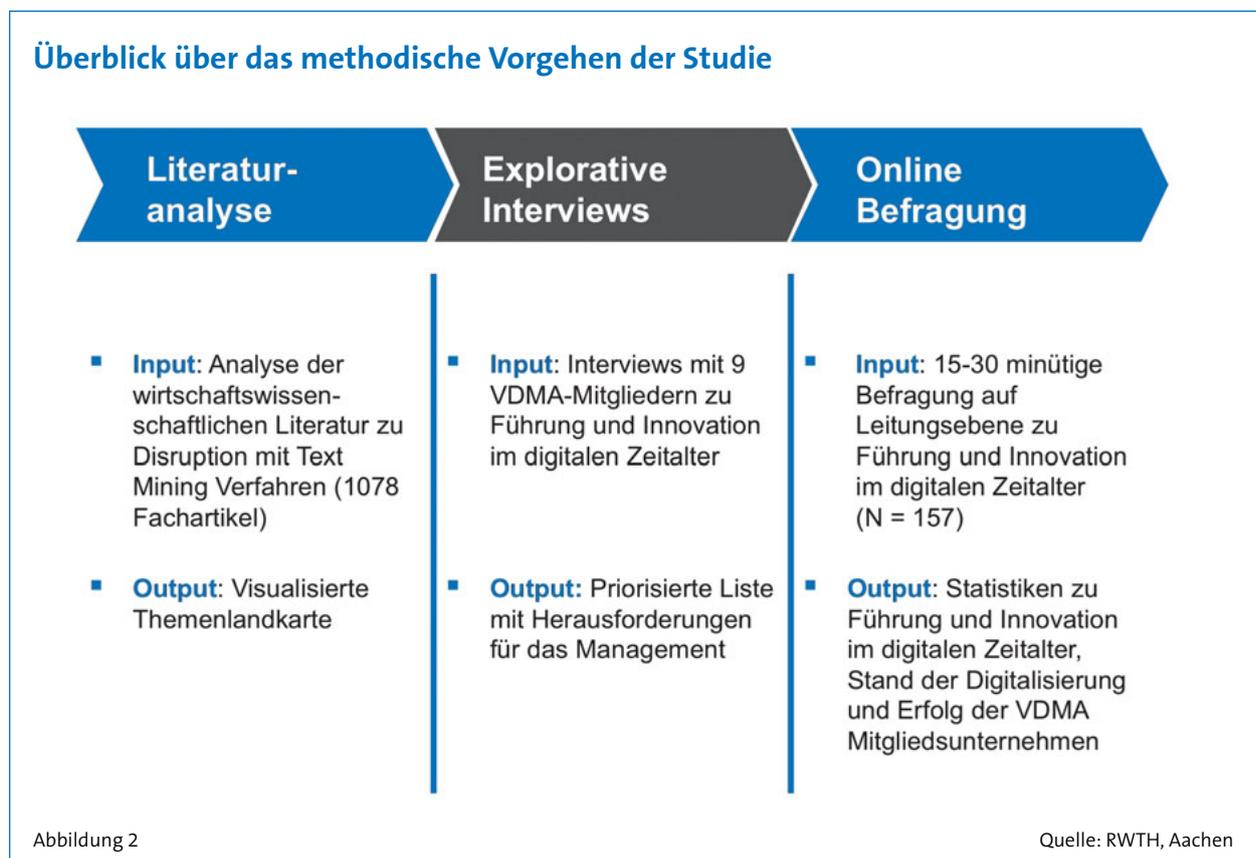
## 2 Methodisches Vorgehen

Das Projekt stützt sich auf **drei methodische Ansätze** zur strukturierten Untersuchung des Forschungsgegenstands. Abbildung 2 stellt das Vorgehen der Studie schematisch dar. Ausgehend von einer systematischen Bestandsaufnahme des wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsstands zu (digitaler) Disruption mittels Text Mining gestützter Verfahren wurde in einem zweiten Schritt eine explorative Interviewstudie unter VDMA-Mitgliedsunternehmen durchgeführt. Die über Literaturanalyse sowie Interviewstudie identifizierten Themen bildeten sodann die Grundlage für eine quantitative, fragebogene-stützte Umfrage auf Leitungsebene von VDMA-Mitgliedsunternehmen.

Diese drei Verfahren ergänzen sich bestmöglich und liefern komplementäre Erkenntnisse zu den oben genannten Komponenten von Führung und Innovation im digitalen Zeitalter.

### 2.1 Systematische Literaturanalyse mittels Text Mining Verfahren

Die datenbankgestützte Literatursuche nach Stichworten wie Disruption, Innovation und artverwandten Begriffen ergab **1078 Forschungsaufsätze**, aus denen mit Hilfe eines algorithmischen



### Zusammensetzung der Stichprobe (N = 157) nach Unternehmensform

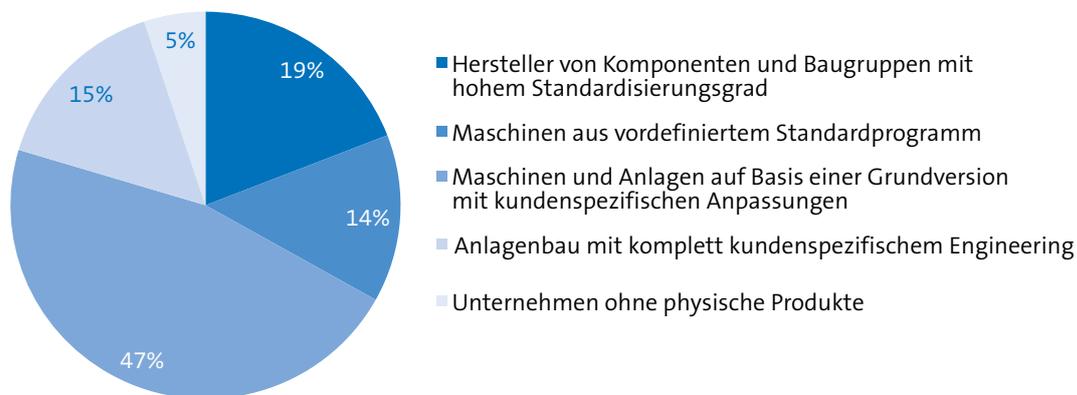


Abbildung 3

Quelle: RWTH, Aachen

Verfahrens aus dem Text Mining (Topic Modeling) die inhaltlichen Themen mit besonderer Relevanz identifiziert wurden. Der Methodenanhang vertieft die Darstellung der Textanalyse.<sup>9</sup>

## 2.2 Explorative Interviewstudie

Zweck der explorativen Interviewstudie war es, die Unterschiedlichkeit der VDMA Mitgliedsunternehmen im Rahmen einer **multiplen Fallstudie** zu erfassen, um so unterschiedliche Blickwinkel auf die fokussierten Facetten von Führung und Innovation in Zeiten digitaler Transformation zu erhalten. Der Fokus lag dabei darauf, konkrete **Managementherausforderungen** von Innovation und Führung im Umfeld von Industrie 4.0 im Maschinen- und Anlagenbau herauszuarbeiten und auf dieser Basis die wichtigsten Handlungsfelder zu identifizieren.

## 2.3 Empirisch-quantitative Umfragestudie

Aufbauend auf den aus Literatur und Interviews identifizierten Themen und Handlungsfeldern wurde eine quantitative Erhebung unter VDMA Mitgliedsunternehmen durchgeführt, die Zusammenhänge zwischen Führung, Innovation und Digitalisierung aufzeigen sollte. Befragt wurden Mitglieder der Geschäftsführung von VDMA Mitgliedsunternehmen mittels eines **standardisierten Online-Fragebogens**. Dieser ist im Anhang dieser Studie enthalten.

Die insgesamt **157 nutzbaren Rückläufe**<sup>10</sup> setzen sich zu 23,57 Prozent aus Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitern, zu 47,13 Prozent aus Unternehmen mit 51 bis 500 Mitarbeitern und zu 29,3 Prozent aus Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern zusammen. Wie Abbildung 3 zeigt, stellen Unternehmen, die Maschinen und Anlagen auf Basis einer Grundversion mit kundenspezifischen Anpassungen herstellen, die größte Gruppe dar (47 Prozent).

<sup>9</sup> Siehe Hopp et al. (2018) für eine umfassende Auswertung dieser Literatur.

<sup>10</sup> Der Online-Fragebogen wurde von 623 Personen geöffnet, 157 davon haben ihn vollständig beantwortet. Dies entspricht einer Beendigungsquote von 25,2 Prozent.

Zu jeweils in etwa gleichen Teilen sind Hersteller von Komponenten und Baugruppen mit hohem Standardisierungsgrad, aus dem Anlagenbau mit komplett kundenspezifischem Engineering sowie von Maschinen aus einem vordefinierten Standardprogramm in der vorliegenden Studie repräsentiert.

Die Stichprobe wurde mittels statistischer Verfahren ausgewertet. In einem ersten Schritt kamen zunächst **deskriptive Verfahren** zum Einsatz, um die Ausgangssituation im deutschen Maschinen- und Anlagenbau systematisch zu beschreiben und dem interessierten Leser eine Einordnung der eigenen Organisation zu ermöglichen. In einem zweiten Schritt wurden umfangreiche **Regressionsanalysen** mit dem Ziel durchgeführt, systematische Zusammenhänge

zwischen Elementen von Führung und Innovation auf strategischer, struktureller, prozessualer und psychologischer Ebene auf der einen Seite und dem Digitalisierungs- und Innovationserfolg von Mitgliedsunternehmen auf der anderen Seite aufzudecken. Dort, wo sich statistisch signifikante Zusammenhänge zeigten, wurden diese im Hinblick auf die vier o. g. Komponenten von Führung und Innovation eingeordnet, um auf dieser Basis etwaige Defizite, Erfolgsfaktoren und Handlungsempfehlungen ableiten zu können.

Im Folgenden wird zunächst der Stand der Digitalisierung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau aufgezeigt. Danach werden die vier Komponenten von Führung und Innovation skizziert und die Kernergebnisse zu jeder Komponente dargelegt.

#### **Methodische Erläuterungen:**

Es werden Ergebnisse von Regressionsanalysen auf Basis von Ordinary Least Squares Schätzungen berichtet. Hier wurden einzelne Modelle gerechnet, bei denen für grundsätzliche Effekte wie Größe (Mitarbeiterzahl, Alter (Jahre seit Gründungsjahr), Branchenzugehörigkeit, Turbulenz des Umfelds (Marktunsicherheit, Technologieunsicherheit) sowie Charakteristika der F&E-Tätigkeit (Fokus der F&E auf Verbesserung oder Neuentwicklung von Produkten, Prozessen, Dienstleistungen oder Geschäftsmodellen) kontrolliert wurden. Die Effekte der erklärenden Variablen wurden sukzessive und singulär eingeführt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt. Die Ergebnisse sind wie folgt zu interpretieren: (++) = Stark positiver Zusammenhang; (+) = positiver Zusammenhang; (0) = kein Zusammenhang; (-) = negativer Zusammenhang

**Weitere Infos zur Methodik finden Sie im Internet unter:**  
[businessservices.vdma.org](http://businessservices.vdma.org)

### 3 Digitalisierung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau

Hinsichtlich der Wahrnehmung der Digitalisierung zeigt sich, dass zwar 71,3 Prozent der Unternehmen die Digitalisierung als eine der zentralen **strategischen Prioritäten** ansehen, jedoch nur 27,4 Prozent der Unternehmen mit dem aktuellen Stand der Digitalisierungsaktivitäten zufrieden sind – 24,8 Prozent sehen sogar erheblichen Verbesserungsbedarf.

Die Analyse zeigt, dass Unternehmen Informations- und Kommunikationstechnologien durchaus flächendeckend einsetzen (85,3 Prozent) und zunehmend beginnen, ihre Produkte durch digitale Komponenten und Software aufzuwerten (69,4 Prozent). Es gibt aber eine Reihe von Barrieren, die dem Fortschritt der Digitalisierung in unterschiedlichem Maße im Wege stehen. Wie aus Abbildung 4 ersichtlich wird, sind dies neben

**„Wir sind natürlich nicht zufrieden mit dem Digitalisierungsstand. Bei Produktion würde ich uns auf einer Skala von 1-10 etwa bei 8 sehen. Bei dem, was wir unserem Kunden bieten, auf 7 und bei Geschäftsmodellen, digitale Geschäftsmodellen, da sind wir erst am Anfang.“ (Geschäftsführer)**

dem Mangel an IT-Fachkräften vor allen Dingen fehlende zeitliche Kapazitäten der Mitarbeiter, sich um solche Projekte zu kümmern.

Abbildung 5 zeigt, dass Unternehmen der Digitalisierung bislang nur einen **mäßigen Beitrag zur Wertschöpfung** zuschreiben. Befragt wurden die Unternehmen zum Beitrag der Digitalisierung zu einzelnen Geschäftsprozessen. Dabei wurden administrative, produzierende und Kommunikations-Prozesse unterschieden.

#### Barrieren der Digitalisierung

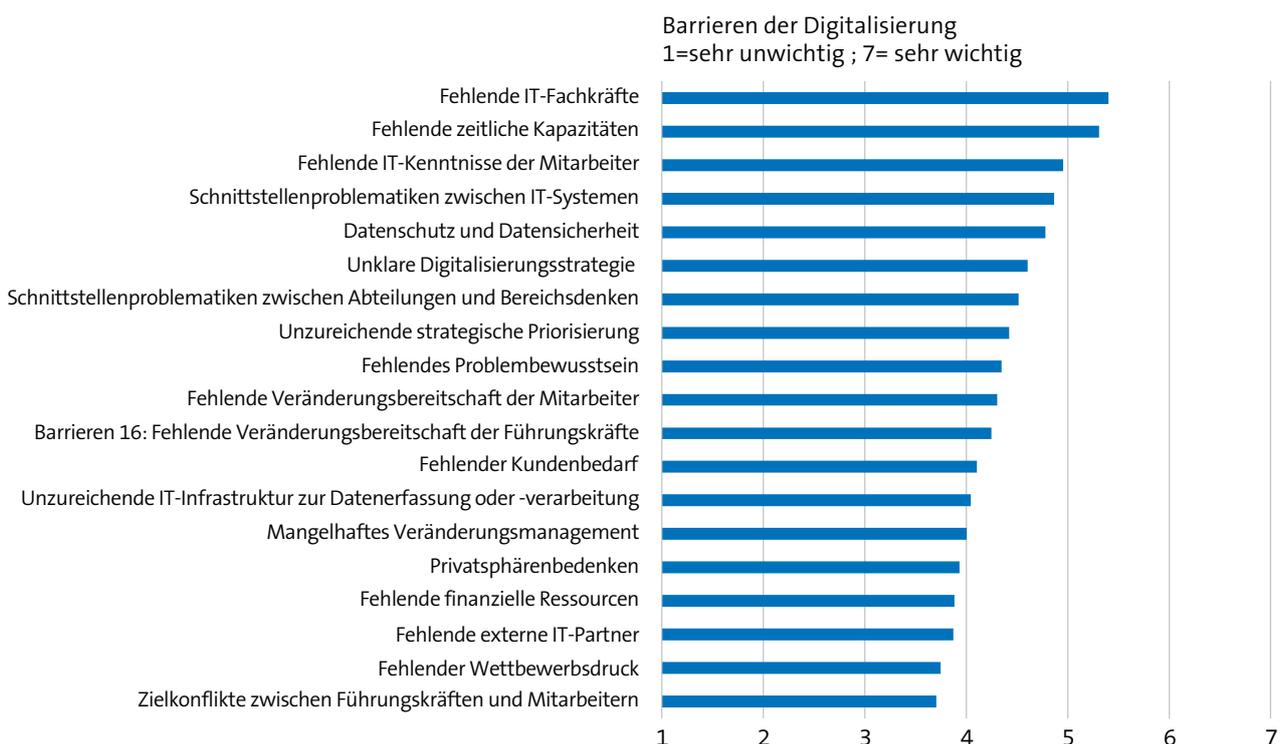


Abbildung 4

Quelle: RWTH, Aachen

### Wahrgenommene Wertbeiträge der Digitalisierung im eigenen Unternehmen

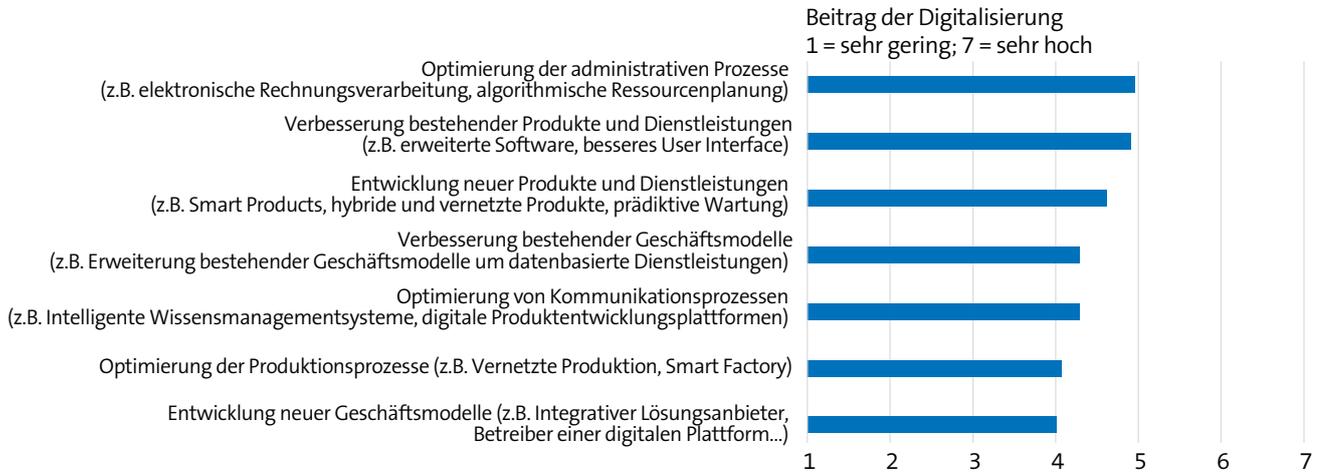


Abbildung 5

Quelle: RWTH, Aachen

Ferner wurden Prozesse zur Weiter- und Neuentwicklungen von Produkten und Dienstleistungen sowie Geschäftsmodellen differenziert. Im Schnitt aller Unternehmen zeigt sich, dass die Digitalisierung bislang insbesondere die **Optimierung administrativer Prozesse** sowie die **Verbesserung bestehender Produkte und Dienstleistungen** ermöglichte.

Interessanterweise wird der Wertbeitrag digitaler Technologien zur **Weiter- und Neuentwicklung von Geschäftsmodellen**, welche durch Nutzbarmachung von Daten und Datenströmen in digitalisierten Märkten Wettbewerbsvorteile versprechen, aktuell noch als recht gering wahrgenommen.

### Wahrgenommene Wertbeiträge der Digitalisierung im eigenen Unternehmen

(Verteilungen in Form von Histogrammen)

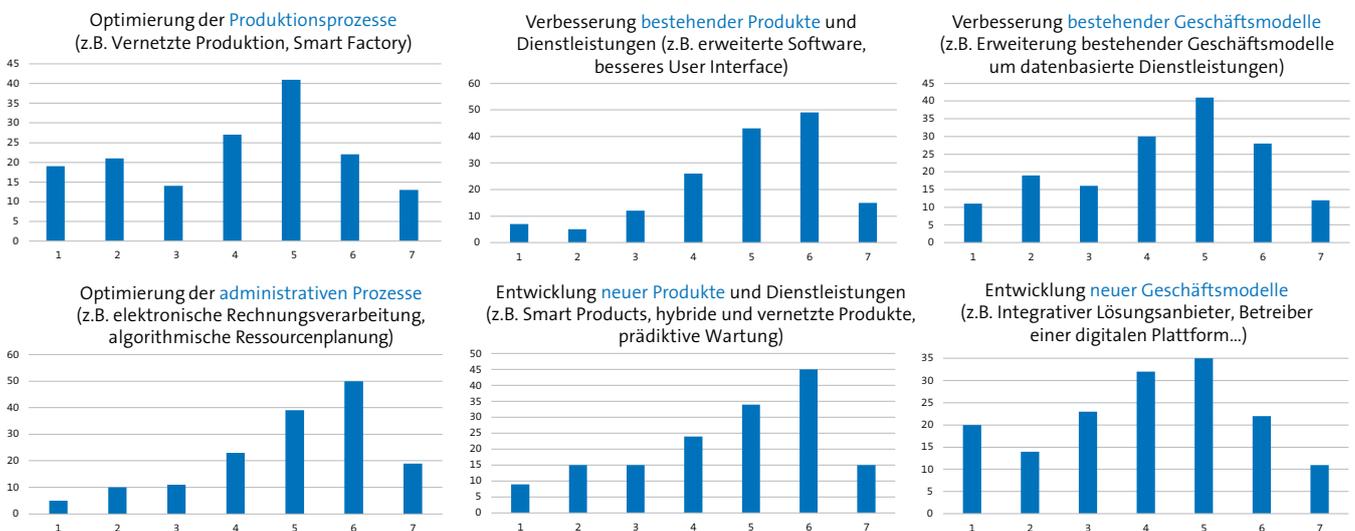


Abbildung 6

Quelle: RWTH, Aachen

Dies offenbart entsprechende Entwicklungspotenziale (und ggf. sogar -bedarfe) bei den Unternehmen, um zukünftig die eigene Position im Wettbewerb halten zu können. Überraschend war zudem, dass die Digitalisierung aktuell noch nicht in der Breite dazu geführt hat, dass **Kommunikationsprozesse** intelligent gestaltet werden. Zusammengefasst bedeutet dies, dass die Unternehmen in den vergangenen Jahren zwar vermehrt administrative Geschäftsprozesse auf digitale Kanäle umgestellt haben, jedoch **Aufholbedarf bei der Nutzung digitaler Technologien zur aktiven Wertschöpfung** etwa in Form neuer Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle haben.

Es ist zudem erkenntnisreich, über die Analysen der Durchschnitte der befragten VDMA Unternehmen hinauszugehen und die **Streuung der Antworten** wie in Abbildung 6 dargestellt zu betrachten.

Es zeigt sich, dass es insbesondere bei Prozessen der Optimierung von Produktionsprozessen (z. B. Smart Factory) sowie den Themen zur Verbesserung und Neuentwicklung von (datenbasierten) Geschäftsmodellen vergleichsweise viele Unternehmen gibt, die der Digitalisierung in diesen Bereichen einen geringen Wertbeitrag attestieren und es insgesamt eine eher breite Streuung gibt. Dies bedeutet, dass es speziell in diesen Bereichen **erhebliche Unterschiede zwischen den VDMA-Mitgliedsunternehmen gibt**.

## 4 Komponenten von Führung und Innovation in Zeiten der Digitalisierung

Die Literaturrecherche ergab auf Basis der angewendeten Text Mining Algorithmen **84 distinkte Themen**. Zur besseren Darstellung der Ergebnisse wurde eine **netzwerkanalytische Themenlandkarte erstellt**.<sup>11</sup> Abbildung 7 stellt dieses Themennetzwerk grafisch dar. 23 Themen stehen in direktem Bezug zu **Unternehmens- und Mitarbeiterführung**, darunter eines mit Fokus auf Digitalisierung und IKT (Thema 36) sowie weitere drei Themen zu Innovationstypen und Innovationserfolg (Themen 59, 78 und 81). Die restlichen 19 identifizierten Themen wurden inhaltlich **vier Clustern** zugeordnet.

Das erste Cluster beschreibt dabei die **strategische Komponente**, die im Wesentlichen sechs Themen umfasst:

- Dynamische Fähigkeiten der Organisation zur Weiterentwicklung ihrer Wettbewerbsvorteile in Zeiten der Transformation und des Wandels (Thema 3).<sup>12</sup>
- Ambidextrie von Organisationen (Thema 53), die diese befähigt gleichzeitig das bestehende Kerngeschäft fortzuführen (Exploitation) und neue Felder zu erschließen (Exploration).<sup>13</sup>
- Innovationsfähigkeit von Organisationen (Thema 63)
- Marktorientierung der Unternehmung (Thema 6)
- Früherkennung von Technologie- und Marktentwicklungen (Thema 83)
- Geschäftsmodellinnovation (Thema 56)<sup>14</sup>

Im zweiten Cluster werden Themen in der **strukturellen Komponente** zusammengefasst. Dabei lassen sich externe Strukturen (z. B.

Innovationsnetzwerke) und interne Strukturen (z. B. Innovationsteams) unterscheiden. Relevante Themen hinsichtlich externer Strukturen sind:

- Allianzen (Thema 45)
- Coopetition – Kooperation mit Wettbewerbern (Thema 46)
- Innovation durch Nutzer (Thema 13)
- Co-Creation – Gemeinsame Innovation von Unternehmen und Kunden (Thema 2)

Diese Themen beschreiben insgesamt die Rolle und Beiträge externer Akteure im Innovationsprozess. Dabei geht es auch darum, zu identifizieren, welche Strategien Unternehmen generell bei der Suche nach Innovationen und neuem Wissen einsetzen und wie sie das Wissen selektieren könnten. Wie Unternehmen dieses Wissen von Externen dann bestmöglich aufnehmen können, beschreibt die Literatur zur organisationalen Absorptionsfähigkeit (Thema 1).<sup>15</sup> Schließlich werden generell die Rolle interner Organisationsstrukturen (Thema 71) sowie von Innovations-Teams (Thema 64) im Speziellen diskutiert.<sup>16</sup>

Das dritte Cluster umfasst Themen, die eine klassische Perspektive auf Führung im Sinne der Mitarbeiterführung einnehmen und als **psychologische Komponente** zusammengefasst werden. In der Literatur finden sich Themen wie:

- Management von Mitarbeitern bei diskontinuierlichen (Thema 66) oder radikalen Innovationen (Thema 65).
- Rolle des Sozial- und Humankapitals bei disruptiven Innovationen (Thema 49)
- Organisationskultur (Thema 70).<sup>17</sup>

11 siehe Hopp et al., 2018

12 z. B. Teece, 2007

13 z. B. Raisch & Birkinshaw, 2008

14 z. B. Zott et al., 2011

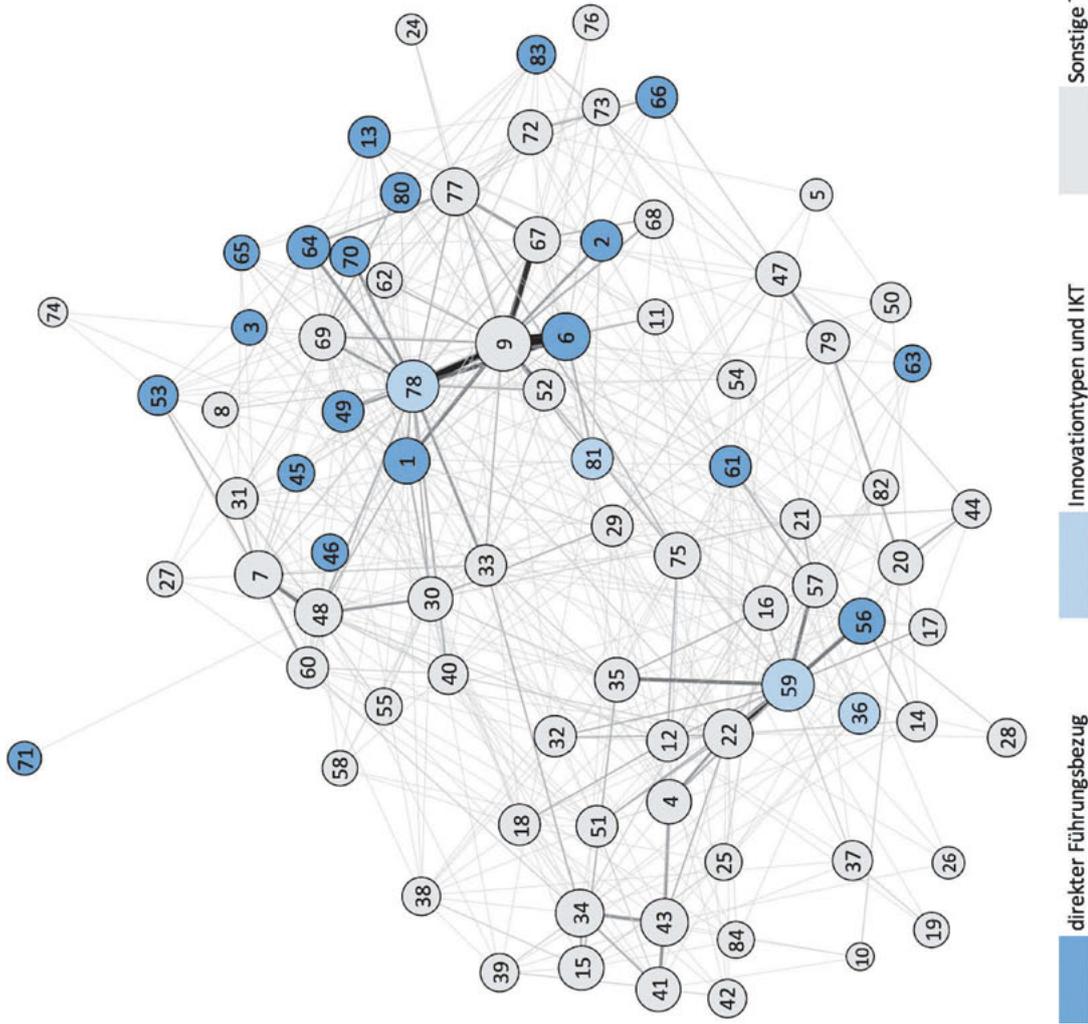
15 z. B. Lane et al., 2006

16 z. B. Clark & Wheelwright, 1992

17 z. B. Markides, 2006

### Netzwerkanalytische Themenlandkarte der Literatur zu Disruption

Im Themennetzwerk stellen die Knoten die Themen dar. Artikel, in denen beide Themen vorkommen bilden die jeweiligen Kanten zwischen den Themen.



#	Themenbezeichnung	Kategorie
1	Absorptionsfähigkeit	Strukturelle Komponente
2	Co-Creation	Strukturelle Komponente
3	Dynamische Fähigkeiten	Strategische Komponente
6	Marktorientierung	Strategische Komponente
13	Nutzerinnovation	Strukturelle Komponente
36	IKT und Digitalisierung	Digitalisierung
45	Allianzen	Strukturelle Komponente
46	Coopetition	Strukturelle Komponente
49	Sozial- und Humankapital	Psychologische Komponente
53	Ambidextrie	Strategische Komponente
56	Geschäftsmodelle	Strategische Komponente
59	Disruptive Innovation	Innovationserfolg
61	IKT und Geschäftsprozesse	Prozessuale Komponente
63	Innovationsfähigkeit	Strategische Komponente
64	Innovationsteams	Strukturelle Komponente
65	Management radikaler Innovation	Psychologische Komponente
66	Mitarbeiterführung für radikale Innovation	Psychologische Komponente
70	Organisationskultur	Psychologische Komponente
71	Organisationsstruktur	Strukturelle Komponente
78	Radikale Innovation	Innovationserfolg
80	Such- und Auswahlsstrategien	Strukturelle Komponente
81	Dienstleistungsinnovation	Innovationserfolg
83	Technologie- und Marktvorschau	Strategische Komponente

Für sonstige Themen und weitere Analysen siehe: Hopp, C., Antons, D., Kaminski, J. and Salge, T.O., 2018. The Topic Landscape of Disruption Research—A Call for Consolidation, Reconciliation, and Generalization. *Journal of Product Innovation Management*, 35(3), pp.458-487

Abbildung 7

Quelle: RWTH, Aachen

	Zufriedenheit mit bisherigen Aktivitäten	Grad der Digitalisierung	Wertbeitrag der Digitalisierung
<b>Strategische Komponente</b>			
Geschäftsmodell- innovationsfähigkeit	++	++	++
<b>Strukturelle Komponente</b>			
Netzwerkorchestrierung	+	+	++
Größe und Diversifikation Partnernetzwerk	++	++	++
<b>Psychologische Komponente</b>			
Innovationskultur	++	++	++
Fehlerkultur	++	0	+
Lernen aus Fehlern	+	+	+
Team-Zusammensetzung	++	+	++
Team-Ressourcen	++	+	++
Team-Organisation	+	0	+
Rolle Top Management	++	0	++
Rolle mittleres Management	++	0	++
Kollaboration mit IT-Spezialisten	++	+	++
<b>Prozessuale Komponente</b>			
Datenanalysefähigkeit	+	+	++
<b>IKT-Indikatoren</b>			
IT-Intensität	0	+	0
Anteil IT-Experten an Mitarbeitern	0	+	+
<b>Tabelle 1: Die zentralen Zusammenhänge zwischen Führung und Innovation (siehe Zeilen) auf der einen Seite und dem wahrgenommenen Digitalisierungserfolg (siehe Spalten) auf der anderen Seite. ++ steht für einen starken positiven Zusammenhang, + für einen moderaten positiven Zusammenhang und 0 für einen weder positiven noch negativen Zusammenhang.</b>			

### Schwerpunkte der Innovationstätigkeit

(Verteilen von 100 Punkten auf die genannten Innovationstypen)

Fokus der Innovationstätigkeiten

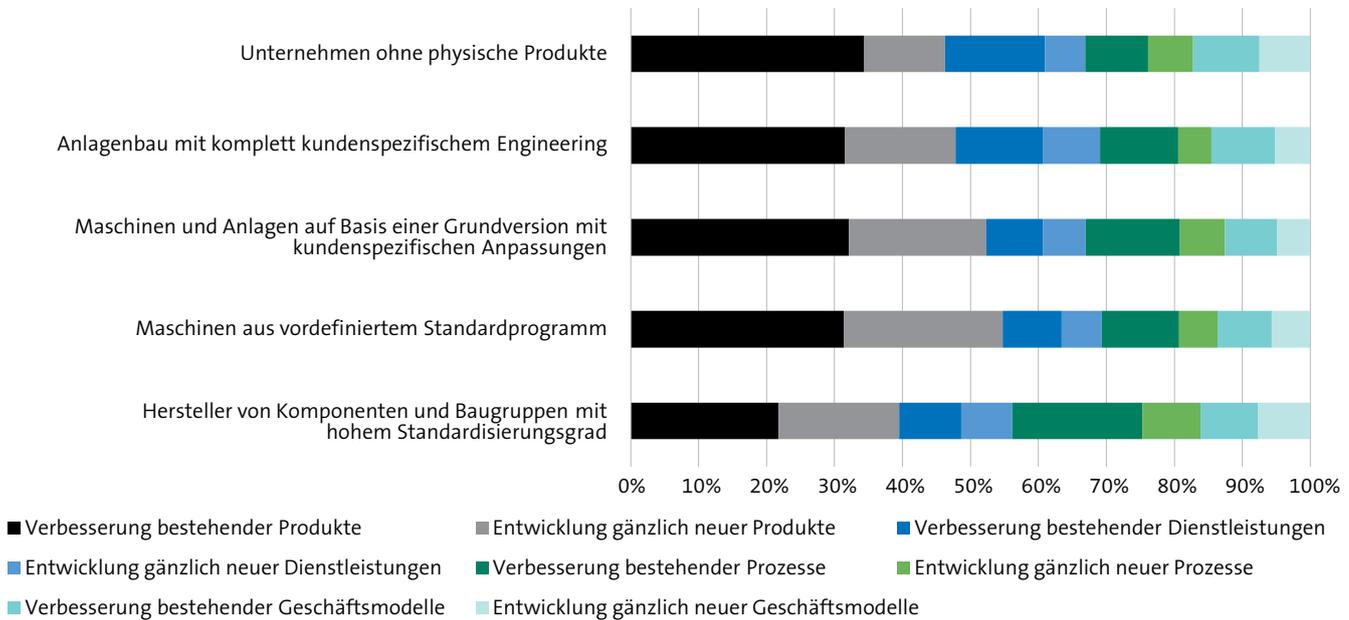


Abbildung 8

Quelle: RWTH, Aachen

Im letzten Cluster, der **prozessualen Komponente**, findet sich Literatur dazu, wie Unternehmen auf Disruptionen in ihren Abläufen reagieren können. Prägnantes Thema hierzu ist die Auswirkung von Informationstechnologie auf Geschäftsprozesse (Thema 61).<sup>18</sup>

Auf Basis der systematischen Literaturanalyse und der Erkenntnisse aus der qualitativen Interviewstudie wurden im Rahmen der Studie Konstrukte und geeignete Messmodelle zur Erfassung der vier Komponenten von Führung und Innovation identifiziert bzw. eigens entwickelt und in der quantitativen Fragebogenstudie eingesetzt. Auf Basis der Regressionsanalysen konnten die in Tabelle 1 dargestellten systematischen Zusammenhänge identifiziert werden, die nachfolgend ergänzt durch deskriptive Statistiken sowie Erkenntnisse aus Literatur- und Interviewstudie beschrieben werden.

## 4.1 Die strategische Komponente

### 4.1.1 Fokus der Innovationstätigkeit

Für Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus stellt sich die Frage, ob, wie und in welchem Ausmaß das eigene – zumeist produktbasierte – Geschäftsmodell in ein eher datenbasiertes Geschäftsmodell überführt werden kann.<sup>19</sup> Wie können also die eigenen Fähigkeiten für die Zeit der Digitalisierung weiterentwickelt werden?

Eine Kernaufgabe der Unternehmensführung besteht darin, den Status Quo regelmäßig vor dem Hintergrund der avisierten Transformation zu überdenken und entsprechende Impulse zur Neuausrichtung zu geben.<sup>20</sup> In der Transformation erfolgreichen Unternehmen gelingt es dabei, das bisherige Kerngeschäft wo möglich und sinnvoll aufrechtzuerhalten und fortzuführen. So generierte Erlöse dienen zu strategischen Investitionen in neue Wachstumsfelder. Dies wird als organisationale Ambidextrie, d. h. Beidhändigkeit, bezeichnet.<sup>21</sup>

18 z. B. Chan, 2000

19 Burmeister et al., 2016

20 Amit & Zott, 2012

21 Raisch & Birkinshaw, 2008

### Nutzen Sie die Möglichkeit zur Selbsteinschätzung

Wie schätzen Sie die folgenden Fähigkeiten Ihres Unternehmens im internationalen Branchenvergleich ein?

(7 Punkte Skala von 1 [deutlich unterdurchschnittlich] über 4 [durchschnittlich] bis 7 [deutlich überdurchschnittlich])

#### 1. Erkennen

- Frühes Erkennen externer Bedrohungen unseres bestehenden Geschäftsmodells
- Frühes Erkennen externer Chancen zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle

#### 2. Ergreifen

- Schnelle Weiterentwicklung unseres bestehenden Geschäftsmodells
- Schnelle Entwicklung gänzlich neuer Geschäftsmodelle

#### 3. Rekonfigurieren

- Flexibles Anpassen der internen Organisation auf die Erfordernisse des neuen Geschäftsmodells
- Flexibles Anpassen des externen Partnernetzwerks auf die Erfordernisse des neuen Geschäftsmodells

Vor diesem Hintergrund wurde in der vorliegenden Studie erfasst, auf welche Art von Innovationstätigkeit teilnehmende Unternehmen den Fokus legen: Die in Abbildung 8 visualisierten Ergebnisse zeigen, dass die Weiterentwicklung des bestehenden Geschäftsmodells oder die Entwicklung gänzlich neuer Geschäftsmodelle im Vergleich zur eher inkrementellen Weiterentwicklung von Produkten und Dienstleistungen vielfach eine noch geringe Bedeutung haben. Im Schnitt widmen die befragten Unternehmen nur rund 5,7 Prozent ihrer Innovationsbemühungen der **Entwicklung gänzlich neuer Geschäftsmodelle**, während immerhin 8,2 Prozent auf die Weiterentwicklung bestehender Geschäftsmodelle entfallen. Im Vergleich dazu entfallen 30,1 Prozent bzw. 12,1 Prozent auf die Verbesserung bestehender bzw. die **Entwicklung gänzlich neuer Produkte**.

Ein ähnliches Bild zeigt sich hinsichtlich der Weiterentwicklung bzw. Entwicklung gänzlich neuer Dienstleistungen: Hierauf entfallen 9,6 Prozent bzw. 6,8 Prozent der Innovationsbemühungen. Selbst auf Verbesserung bzw. **Entwicklung neuer Prozesse** entfallen lediglich 13,9 Prozent bzw. 6,8 Prozent der Ressourcen. Letzteres ist gerade vor dem Hintergrund der Potenziale im Hinblick auf Automatisierung, Smart Factory und Digitalem Zwilling in der Produktion erstaunlich. Die Betrachtung der unterschiedlichen Teilbranchen der befragten Unternehmen offenbart, dass es hier zwar im Schnitt leichte Unterschiede gibt, die Dominanz der Produkt-Fokussierung im Hinblick auf die Verbesserung bestehender bzw. Entwicklung neuer Produkte jedoch branchenübergreifend besteht.

#### 4.1.2 Fähigkeit zur Geschäftsmodellinnovation

Um auf die Herausforderungen der Digitalisierung antworten zu können, ist die Fähigkeit von Unternehmen, das eigene Geschäftsmodell weiterzuentwickeln oder ein gänzlich neues Geschäftsmodell zu entwickeln, von essentieller Bedeutung. David Teece (2010) definiert ein **Geschäftsmodell als eine Management-Hypothese** in Bezug auf was Kunden wollen, wie sie es wollen, wie das Unternehmen diese Bedürfnisse erfüllen kann und wie es dafür honoriert wird. Die Fähigkeit, dieses Geschäftsmodell zu verändern und zu erneuern, stellt im obigen Sinne eine dynamische Fähigkeit einer Organisation zur Reaktion und Anpassung an Umfeldveränderungen dar.<sup>22</sup> Demnach beinhaltet die Fähigkeit zur Innovation des Geschäftsmodells zunächst die Fähigkeit externe Bedrohungen, aber auch Chancen zur Weiterentwicklung des Geschäftsmodells zu **erkennen**. Nach dem Erkennen von Bedrohungen und Chancen gilt es, diese abzuwenden bzw. zu **ergreifen**. Im Kern steht die Fähigkeit, das Geschäftsmodell schnell weiterzuentwickeln oder neue Geschäftsmodelle zu implementieren. Da Geschäftsmodellinnovationen zumeist Strukturanpassungen notwendig machen, brauchen Unternehmen schließlich die Fähigkeit, die interne Organisation sowie das zugehörige externe Partnernetzwerk zu **rekonfigurieren**.

Die befragten VDMA-Mitgliedsunternehmen schätzen die eigene **Fähigkeit zur Geschäftsmodellinnovation** im Schnitt der sechs komplementären Teilfähigkeiten als im internationalen Vergleich eher durchschnittlich ein (siehe Abbildung 9).

### Selbstbewertung der Geschäftsmodellinnovationsfähigkeit

(nach Teilfähigkeit: Erkennen, Ergreifen, Rekonfigurieren)

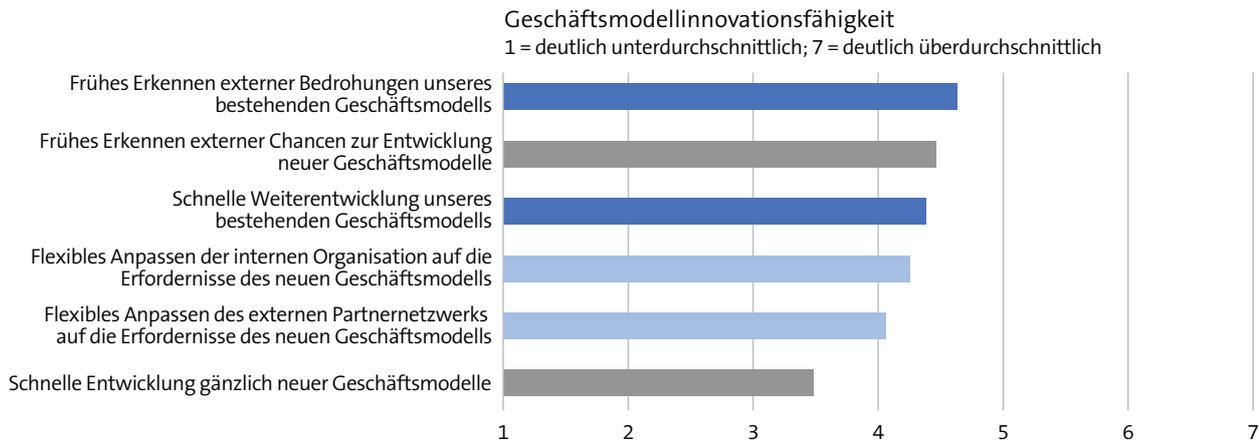


Abbildung 9

Quelle: RWTH, Aachen

Die Analyse der einzelnen Teilfähigkeiten offenbart, dass die VDMA Mitglieder sich selber im **Erkennen externer Bedrohungen** als im internationalen Vergleich durchaus gut wahrnehmen. Jedoch insbesondere die schnelle **Entwicklung gänzlich neuer Geschäftsmodelle** eine zentrale Herausforderung für die Unternehmen darstellt. Die Unternehmen attestieren sich hier im Schnitt eine unterdurchschnittliche Fähigkeit (Mittelwert von 3,5 auf einer 7er Skala).

Eine Betrachtung der Verteilungen der Antworten zu den einzelnen Fragen eröffnet ein noch differenzierteres Bild der Fähigkeiten der befragten

Unternehmen. Es bestätigt sich, dass ein erheblicher Anteil an Unternehmen insbesondere hinsichtlich der Fähigkeit zur schnellen **Entwicklung neuer Geschäftsmodelle** deutlichen Nachholbedarf aufweist. Jedoch gibt es auch erhebliche Anteile an Unternehmen, die bei der Rekonfiguration der internen Strukturen sowie des externen Partnernetzwerks ausbaufähige Fähigkeiten aufweisen. Schließlich gibt es einzelne Unternehmen, denen alle Fähigkeiten fehlen. Interessanterweise zeigen sich keine Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilbranchen des Maschinen- und Anlagenbaus oder der Unternehmensgröße mit den Ausprägungen der Fähigkeit zur

### Wahrgenommene Fähigkeit zur Geschäftsmodellinnovation im internationalen Vergleich

(Verteilungen in Form von Histogrammen)

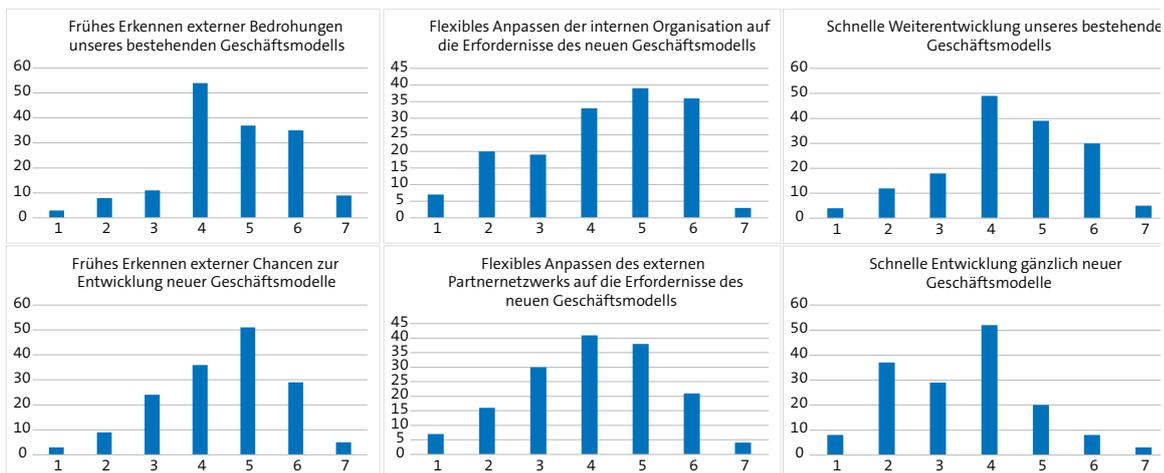


Abbildung 10

Quelle: RWTH, Aachen

	Zufriedenheit mit bisherigen Aktivitäten	Grad der Digitalisierung	Wertbeitrag der Digitalisierung
Geschäftsmodell-innovationsfähigkeit	++	++	++

„Also es geht nicht mit diesem „Let’s be innovative now“-Dings, wo man sich mal für ein Wochenende einschließt. Sondern so richtig schwierige Themen, gerade auch Businessmodelle, da muss man richtig daran werkeln... Wo wir wirklich vier Phasen lang lernen, lernen, lernen, lernen und...versuchen uns irgendwie über mehrere Zyklen immer dichter heranzutasten, bis wir es irgendwann haben.“  
(Innovationsmanager)

Geschäftsmodellinnovation: Unternehmen aller Teilbranchen sowie jeglicher Größe haben diese Fähigkeit – oder weisen sie nicht auf.

Die Interviews mit den VDMA-Mitgliedsunternehmen lieferten weitere Hinweise darauf, dass der Aufbau der Fähigkeiten für das Innovieren von Geschäftsmodellen häufig langwierig ist. Die Unternehmen betreten an dieser Stelle Neuland: Sie müssen erlernen, Routinen und implizit getroffene Annahmen darüber, wie das Geschäft läuft, zu hinterfragen und in Alternativen zu denken.

Der Auszug aus der eingangs präsentierten Ergebnistabelle zeigt, dass die Fähigkeit zur Geschäftsmodellinnovation in starkem **positiven Zusammenhang zu allen drei Erfolgsgrößen der Digitalisierung** steht. Unternehmen, die fähig sind Chancen und Bedrohungen des aktuellen Geschäftsmodells zu erkennen, darauf zu reagieren und Chancen durch neue Geschäftsmodelle zu ergreifen sowie die internen und externen Wertschöpfungsstrukturen zu rekonfigurieren, erreichen einen höheren Grad der Digitalisierung, messen der Digitalisierung einen höheren Wertbeitrag zu und sind zufriedener mit dem bislang in Bezug auf Digitalisierung Erreichten.

## 4.2 Die strukturelle Komponente

Während ein Kernaspekt dynamischer Fähigkeiten darin besteht, interne und externe Strukturen an die sich wandelnden externen Erfordernisse anzupassen und strukturelle Trägheit zu verhindern, kann das überlegte **Design organisationaler Strukturen** selbst die Transformations- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen substantiell erhöhen. Die Literatur zu Innovation und Disruption hat dies seit geraumer Zeit erkannt. Wie unsere Literaturanalyse zeigt, wurden verschiedene Facetten externer und interner Strukturen beleuchtet, die auch für VDMA-Mitgliedsunternehmen von zentraler Relevanz im digitalen Wandel sind.

### 4.2.1 Externe Strukturen – die Rolle von Innovationspartnerschaften

Empirische Studien haben zeigen können, dass sich der Innovationserfolg auf Organisations- und Projektebene mit steigender Vielfalt an externen Innovationspartnern wie Kunden, Zulieferer, Wettbewerber, Beratungen und Universitäten erhöht, es gleichwohl aber auch insofern ein Zuviel an Offenheit geben kann, als externes Wissen dann möglicherweise nicht mehr ausreichend bewertet, transferiert und in interne Entwicklungsprozesse integriert werden kann.<sup>23</sup> Von besonderer Relevanz ist hier die sogenannte **Absorptionsfähigkeit** einer Organisation, die eigene Kenntnisse und F&E-Erfahrungen in den jeweiligen Technologiefeldern voraussetzt.<sup>24</sup> Gleichzeitig wird die Öffnung der Innovationsprozesse in Praxis und Wissenschaft nicht unkritisch gesehen. Eine berechtigte Sorge besteht in dem erhöhten **Risiko des Wissensabflusses** und der Imitationsbedrohung<sup>25</sup> und der Ablehnung des externen Wissens durch interne F&E Mitarbeiter, die sich durch Innovationspartnerschaften möglicherweise in ihrer Identität als Ideengeber und

<sup>23</sup> Laursen & Salter, 2006; Salge et al., 2013

<sup>24</sup> Cohen & Levinthal, 1990

<sup>25</sup> Foegel et al., 2017

Produktentwickler bedroht sehen – ein Phänomen, das weithin als **Not-Invented-Here (NIH)** bekannt ist.<sup>26</sup> Zunehmend ist in der Literatur die Fähigkeit zur **Orchestrierung des gesamten Netzwerks an Innovationspartnerschaften** – auch unter **Innovationsökosystem** bekannt<sup>27</sup> – Forschungsgegenstand. Zentrale Erkenntnis ist dabei, dass sich der Wertbeitrag von Partnerschaften durch eine gezielte Steuerung des gesamten Netzwerks – beginnend mit der Auswahl der geeigneten Partner und endend mit der Etablierung geeigneter Routinen zur Förderung des Wissensaustauschs im Netzwerk und der Identifikation mit dem Netzwerk<sup>28</sup> – deutlich steigern lässt. Erfolgskritisch ist dabei insbesondere auch, die einzelnen Rollen der Partner aufeinander abzustimmen und am **gemeinsamen Wertversprechen für den Kunden** auszurichten.<sup>29</sup> Die Literatur hat dabei einzelne externe Akteure verstärkt in den Blick genommen – darunter insbesondere den **Kunden** (Thema #13: User Innovation). Auch wenn Kundenorientierung und Kundeneinbeziehung bereits zum Mantra geworden sind, ist die Rolle des Kunden im Innovationsprozess aus Forschungssicht durchaus ambivalent. So konnte gezeigt werden, dass der durchschnittliche Kunde in der Regel allenfalls Impulse für **inkrementelle Neuerungen** geben kann und radikaleren Neuerungen anfangs oftmals gar skeptisch gegenübersteht (Zhou et al., 2005). Gerade für radikale Innovation sind daher andere Wege der Kundeneinbeziehung notwendig. Dazu zählen insbesondere die Einbeziehung sogenannter **Lead User** (Von Hippel, 1986), die besondere Anforderungen an Produkte stellen und oftmals selbst bestehende Produkte weiterentwickeln (z. B. Formel 1 Rennteams für Motorenkomponenten oder Extremsportler), um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Lead User verfügen damit über Bedürfnis- und Lösungsinformationen, die sich auch für radikale Innovationsvorhaben als wertvoll erweisen können.

Daneben rücken Verfahren wie **Design Thinking** in den Fokus, die es erlauben, latente Kundenbedürfnisse durch direkte Beobachtung und Hineindenken in den Kunden offenzulegen. Insgesamt zeigt die bestehende Forschung, dass die Einbeziehung externer Akteure in den Innovationsprozess erfolgsfördernd sein kann, deren Steuerung aber keinesfalls trivial ist.

Interessanterweise spiegeln sich viele dieser Herausforderungen und Spannungsfelder auch in unseren Interviews und den Ergebnissen der quantitativen Befragung wider. So haben die Interviewpartner die Bedeutung externer Innovationspartner gerade in Zeiten des digitalen Wandels, in denen Partner Zugang zu dringend benötigten komplementären Kompetenzen und Ressourcen versprechen, klar erkannt und möchten gerade mit **IT-Unternehmen, Start-Ups und Hochschulen neue Partnerschaften** aufbauen. Auch zeigen unsere Regressionsergebnisse, dass die Größe und Diversität des Innovationsnetzwerks signifikant positiv mit dem **Innovationserfolg** und dem **Umsatzwachstum** von VDMA-Mitgliedsunternehmen zusammenhängt und auch einen stark positiven Effekt auf den **Digitalisierungsfortschritt und den Digitalisierungserfolg** hat.

**„Auf Deutsch gesagt, alleine ist man einfach zu klein für diese Geschichten und auch zu langsam. Und deswegen haben auch wir damit angefangen zu sagen: „Mensch, wir kennen uns mit dem Thema jetzt gar nicht so gut aus, sind zwar hochmotiviert, aber wir müssen das Rad quasi neu erfinden. Sind da draußen nicht vielleicht irgendwelche Leute, die den anderen Teil des Rads schon erfunden haben und auch so eine Lust hätten?“, die man einfach mit andockt an dieses Thema.“**  
(Innovationsmanager)

26 Antons & Piller, 2017

27 Adner, 2017

28 Dhanaraj & Parkhe, 2006

29 Adner, 2017

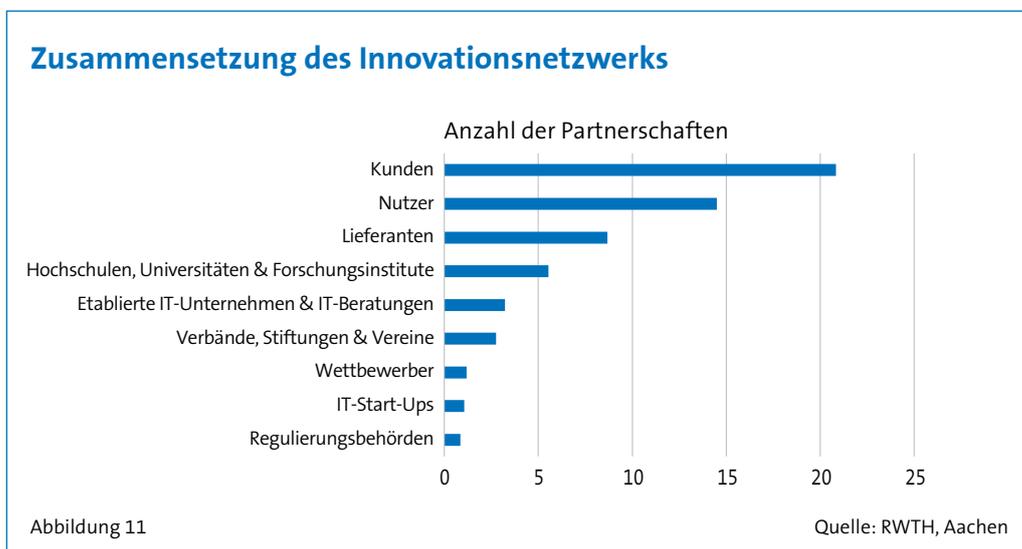
	Zufriedenheit mit bisherigen Aktivitäten	Grad der Digitalisierung	Wertbeitrag der Digitalisierung
Größe und Diversität des Partnernetzwerks	++	++	++

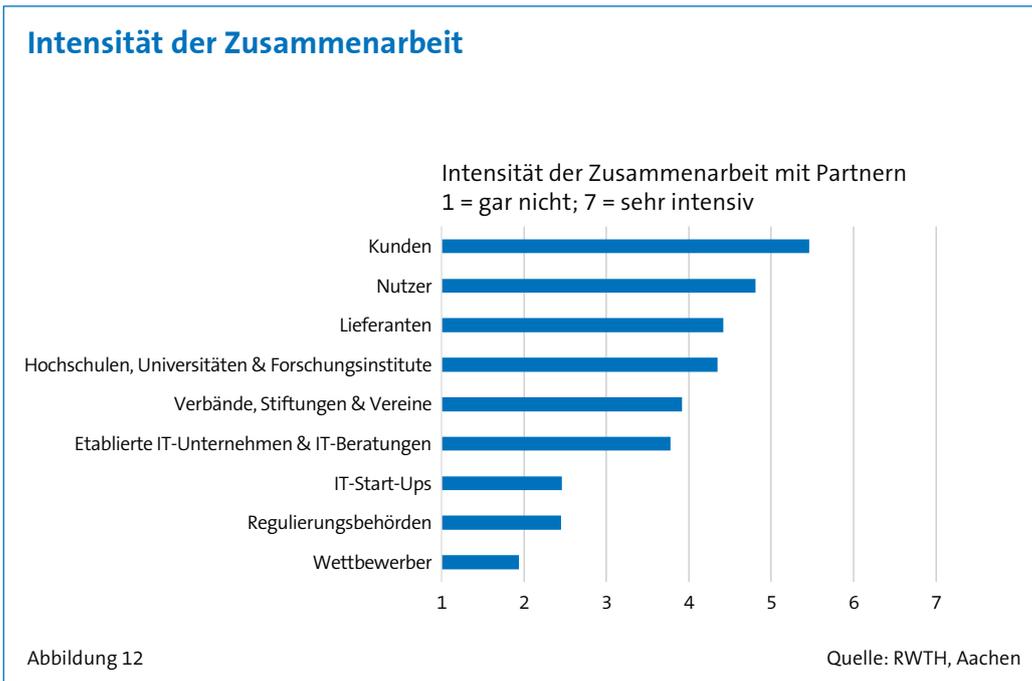
Abbildungen 11 und 12 zeigen, dass Innovationspartnerschaften schon jetzt im deutschen Maschinen- und Anlagenbau gelebte Praxis sind. Im Fokus stehen dabei **Innovationspartnerschaften mit Kunden und Nutzern**, gefolgt von Lieferanten und mit großem Abstand Universitäten. Partnerschaften mit **etablierten IT-Unternehmen und IT-Startups** spielen jedoch bis dato nur eine untergeordnete Rolle, wenngleich die Zusammenarbeit mit den wenigen Partnern dieser Art vergleichsweise intensiv ist.

Interessant ist zudem, dass VDMA-Mitgliedsunternehmen auch in Zukunft zumindest im Durchschnitt ihr Innovationsnetzwerk in diesem Bereich nicht signifikant verstärken möchten. Vielmehr wollen die Unternehmen die klassischen und ohnehin schon ausgeprägten **Partnerschaften mit Kunden, Nutzern, Lieferanten und Universitäten** weiter intensivieren. Dies ist durchaus überraschend, da IT-Partnerschaften gerade vor dem Hintergrund der Herausforderungen der Digitalisierung und des Aufbaus interner IT-Kompetenzen als das Mittel der Wahl erscheinen.

Dieses Potential lassen die befragten Unternehmen in weiten Teilen offenbar ungenutzt: Nur 39,5 Prozent planen intensivere Beziehungen zu etablierten IT-Unternehmen, bei IT-Start-Ups sind es gar nur 36,3 Prozent. Die starke **Fokussierung auf Innovationspartnerschaften mit Kunden und Nutzern** mag die anfängliche Skepsis unter Kunden gegenüber digitalen Produkten und Dienstleistungen reduzieren. Sie birgt allerdings auch die Gefahr, dass **inkrementelle Produktverbesserungen** auch weiterhin dominieren und radikale Neuentwicklungen von Produkten, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen weiterhin deutlich unterrepräsentiert bleiben. Dieser Gefahr könnte nach aktuellem Forschungsstand dadurch entgegengewirkt werden, dass Unternehmen latente Bedürfnis- und Lösungsinformationen etwa mittels Design Thinking oder der Zusammenarbeit mit Lead Usern sichtbar machen.

Optimierungspotential besteht zudem in der **Professionalisierung der Steuerung von Innovationsnetzwerken**, die in der Literatur zu Innovationspartnerschaften zunehmend als erfolgskritisch



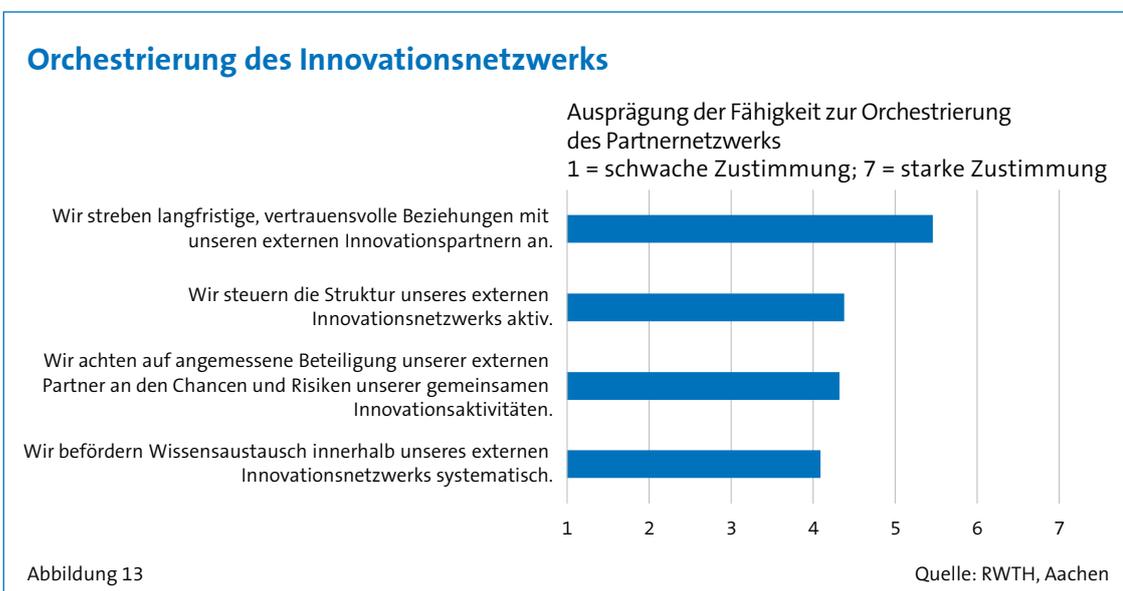


betrachtet wird.<sup>30</sup> Hier zeigen unsere Ergebnisse wie in Abbildung 13 visualisiert, dass Kernaktivitäten der **Netzwerkorchestrierung** wie

- die Strukturierung des Netzwerks,
- die Förderung des Wissensaustauschs im Netzwerk oder
- die Verteilung von Chancen und Risiken im Netzwerk

überraschend wenig ausgeprägt sind. Auch hierin liegt erhebliches ungenutztes Potential zur weiteren Stärkung des ohnehin bereits konsistent positiven Effekts von Innovationsnetzwerken auf den Innovations- und Digitalisierungserfolg im deutschen Maschinen- und Anlagenbau.

30 Adner, 2017



**4.2.2 Interne Strukturen – IT-Experten als integraler Bestandteil von Innovationsteams**

Intern kommt in der Literatur **Innovationsteams** und ihrer Zusammensetzung eine besondere Bedeutung zu. Dabei besteht seit geraumer Zeit Einigkeit darüber, dass erfolgreiche Innovationsprojekte meist nicht von Einzelpersonen, sondern von Teams verfolgt werden. Dabei wird explizit auf die Bedeutung der Vertretung unterschiedlicher Funktionen gerade zur Überwindung von Schnittstellenproblematiken im Innovationsprozess hingewiesen. Hinsichtlich der funktionalen Zusammensetzung von Innovationsteams hat sich eine reichhaltige Literatur zu **funktionsübergreifenden Innovationsteams** etabliert.<sup>31</sup> Während in frühen Arbeiten vor allen Dingen auf die notwendige Repräsentanz der **F&E-, Produktions- und Marketing-Funktion** hingewiesen wurde, haben neuere Arbeiten weitere Funktionen wie **Finanzen, Beschaffung oder Vertrieb** als erfolgskritisch bezeichnet. Vor dem Hintergrund der spezifischen Herausforderungen der digitalen Transformation rückt jedoch eine ganz andere Gruppe in den Fokus, nämlich die der **IT-Funktion**. So erscheint es mehr als plausibel, dass Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle mit digitalen Komponenten deutlich besser von Innovationsteams entwickelt werden, in denen IT-Experten in Hard- und Software als integrale Teambestandteile mitwirken.

Unsere empirischen Befunde stützen diese These. So steigt nicht nur der Digitalisierungserfolg, sondern auch der Innovationserfolg und das Umsatzwachstum von VDMA-Mitgliedsunternehmen, je intensiver **IT-Experten in Innovationsteams** eingebunden sind.

über die bestmögliche Integration der IT-Experten in Innovationsteams für die Entwicklung neuer Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle konkret nutzbar gemacht werden. Während viele der befragten Mitgliedsunternehmen IT-Experten bereits in Innovationsteams aktiv einbinden, besteht hier gerade vor dem Hintergrund der Befunde und der bekannten Herausforderungen der digitalen Transformation insgesamt noch konkreter Handlungsbedarf. Ziel dürfte es vielerorts sein, die Rolle der internen IT-Experten von Systemadministration und Help-Desk zur Mitwirkung an Innovationsprojekten weiterzuentwickeln, um diese erfolgskritische personelle Ressource für die direkte Wertschöpfung nutzbar zu machen. Um die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereich IT und Technologie- und Innovationsmanagement zu vermitteln, dürften vielerorts erhebliche Weiterbildungsaktivitäten nötig sein.

**4.3 Die prozessuale Komponente**

**4.3.1 Fähigkeit zur Datenanalyse**

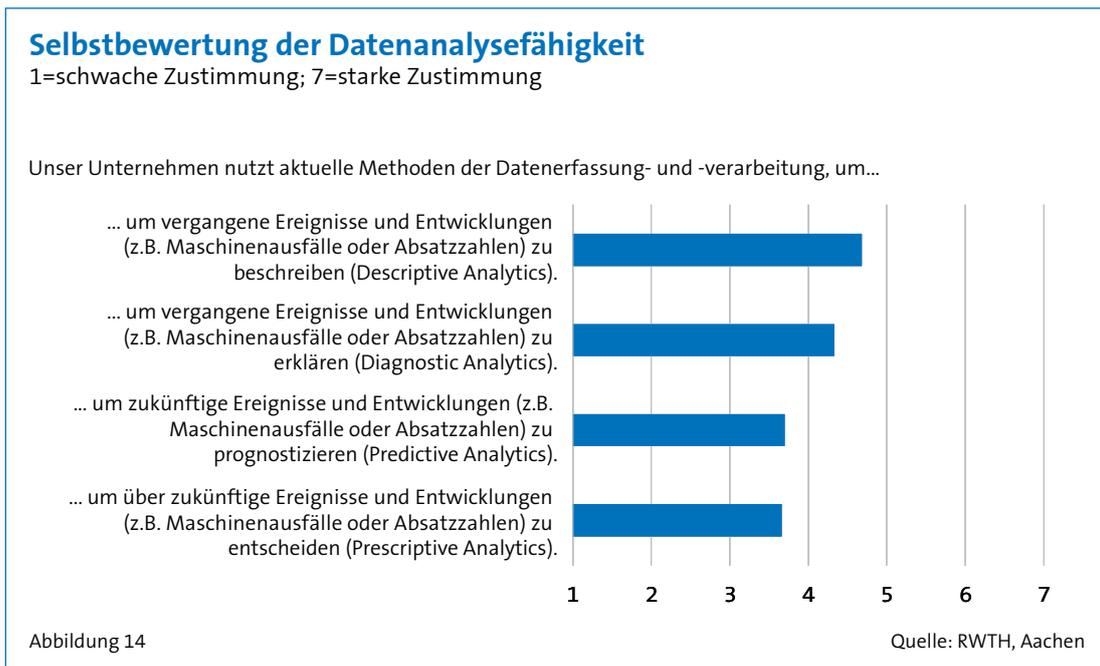
Die Fähigkeit zur systematischen Sammlung, Speicherung und Nutzung von Daten stellt eine Kernkompetenz von Unternehmen im digitalen Wettbewerb dar. **Big Data, Advanced Analytics** und **Machine Learning** eröffnen vielfältige Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle und können die Natur des Wettbewerbs verändern. Erfolgreiche Unternehmen, wie etwa Netflix zeichnen sich dadurch aus, dass sie Daten über das Nutzerverhalten ihrer Kunden sammeln und analysieren, um dann zukünftiges Verhalten zu prognostizieren und diese Erkenntnisse in die

	Zufriedenheit mit bisherigen Aktivitäten	Grad der Digitalisierung	Wertbeitrag der Digitalisierung
Kollaboration mit IT-Spezialisten	++	+	++

Am stärksten ist dieser Effekt dabei auf den erzielten Wertbeitrag durch Digitalisierung. Ein reines Mehr an finanziellen und personellen Ressourcen für IT hingegen steigert den Digitalisierungserfolg nicht. Vielmehr muss IT-Expertise

Entwicklung marktfähiger Produkte einfließen zu lassen. Ein anderes Beispiel stellt das System „anticipatory shipping“ von Amazon dar, auf das der Konzern ein Patent angemeldet hat. Dieses System sendet Waren an Logistikzentren in der Nähe von Kunden, schon bevor die Kunden das

31 z. B. Ernst et al. 2010



Produkt überhaupt bestellt haben. Dazu nutzt Amazon Algorithmen, die anhand der Merkmale und Kaufhistorie von Kunden ihr zukünftiges Verhalten prognostizieren und so eine schnelle Auslieferung von Waren ermöglichen. Solche Beispiele zeigen, welche Potenziale im Einsatz von Big-Data-Methoden und Datenanalysen – auch für den Maschinen- und Anlagenbau – liegen. Die heute schon absehbaren oder teils umgesetzten Möglichkeiten reichen hier von Sensoren, die Rückmeldung über den Verschleiß von Bauteilen oder Hinweise auf Fehler geben, über Algorithmen, die Muster in Daten erkennen können und daraus zukünftige Ereignisse vorhersagen können, bis hin zu selbstlernenden Systemen, die Produktionsprozesse sukzessive optimieren.

Ein Teilaspekt dieser Studie war es, vor diesem Hintergrund herauszuarbeiten, wie VDMA-Mitgliedsunternehmen aktuell ihre **Datenanalysefähigkeit**, d. h. die Fähigkeit zum Aufbau „smarter“ Prozesse dank elaborierter Analytik und iterativer Optimierung, einschätzen und welchen Beitrag diese Fähigkeit zum Digitalisierungserfolg der Unternehmen leistet. Die Befragung zeigt hier zunächst (siehe Abbildung 14), dass Unternehmen bislang erwartungsgemäß nur bedingt fortgeschrittene Datenanalysetechniken und

Algorithmen für die Entscheidungsunterstützung nutzen und sich selbst allenfalls **durchschnittliche Fähigkeiten in der Datenanalyse** (Mittelwert von 4,1 auf einer 7-Punkte-Skala) zuschreiben.

Selbst hinsichtlich der deskriptiven Darstellung von Ereignissen und Entwicklungen nutzen die Unternehmen Daten nur mittelmäßig stark (Mittelwert von 4,7 auf einer 7-Punkte-Skala). Mit zunehmendem Anspruch an die Analysefähigkeiten (von der Diagnostik über die Prädiktion hin zur Präskription) haben immer weniger Unternehmen geeignete Datenanalysemethoden implementiert. So haben die Unternehmen hinsichtlich präskriptiver Datenanalyse eine schwache Fähigkeit (Mittelwert von 3,7 auf einer 7-Punkte-Skala). Obwohl laut Aussage der Entscheidungsträger die Bedeutung von „Künstlicher Intelligenz“ und „Maschine Learning“ mindestens perspektivisch gesehen wird, befinden sich die Unternehmen im Hinblick auf die Entwicklung selbstlernender Systeme allenfalls am Anfang. Hier besteht ein **klarer Nachholbedarf**. Die empirischen Analysen zeigen, dass sich die Datenanalysefähigkeit positiv auf den Digitalisierungserfolg auswirkt und Unternehmen dabei hilft,

	Zufriedenheit mit bisherigen Aktivitäten	Grad der Digitalisierung	Wertbeitrag der Digitalisierung
Datenanalysefähigkeit	+	+	++

Prozessverbesserungen, Produktinnovationen und neue Geschäftsmodelle durch Digitalisierung zu realisieren.

Die bisherige Forschung zum Thema „Information Technology and Business Processes“ – stützt diesen Befund. Studien zeigen etwa, dass Unternehmen, die ausgeprägte Fähigkeiten im Hinblick auf die Analyse großer Datenmengen besitzen, finanziell erfolgreicher sind als Unternehmen mit weniger Expertise in diesem Bereich.<sup>32</sup> Dies kann unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass diese Unternehmen logistische Vorteile besitzen (z. B. Amazon), effektiver auf Veränderungen in der Nachfrage ihrer Produkte durch Preisanpassungen reagieren können („dynamic pricing“) oder die Erkenntnisse in die Entwicklung ihrer Produkte einfließen lassen.<sup>33</sup> Die Literatur gibt weiterhin darüber Auskunft, welche Faktoren die Datenanalysefähigkeit von Unternehmen beeinflussen. Voraussetzungen sind etwa eine adäquate technische Infrastruktur, die Verfügbarkeit von IT-Experten, und Manager, die ein hinreichendes Bewusstsein für die Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten von „Big Data Analytics“ besitzen.<sup>34</sup>

#### 4.3.2 Barrieren des Aufbaus von Datenanalysefähigkeiten

Als eine mögliche Erklärung für die begrenzten Aktivitäten der VDMA-Mitgliedsunternehmen im Bereich der Datenanalyse und -nutzung können laut den Interviews die Schwierigkeiten vieler Unternehmen genannt werden, **IT-Mitarbeiter und Datenanalytiker** zu rekrutieren. Ein weiterer Grund liegt in **Datenschutzbedenken** der Kunden. Themen, wie z. B. „Predictive Maintenance“, werden in den Unternehmen daher zwar diskutiert, bislang aber selten als Dienstleistung angeboten. Grundsätzlich erklärt die **fehlende Nachfrage** der Kunden nach digitalisierten Produkten und Dienstleistungen, warum viele Unternehmen

aktuell nur bedingt die **Notwendigkeit** sehen, weiter zu digitalisieren. Kunden werden demnach eher als Bremser denn als Beschleuniger der Digitalisierung gesehen. Ausbaufähig ist nach Auskunft der Befragten auch das **Daten- und Wissensmanagement** einiger Unternehmen. Ohne konsistente Prozesse zur Erfassung, Verarbeitung und Auswertung von Daten wird es Unternehmen kaum gelingen, substantielle Wertbeiträge aus Daten zu generieren. Die Interviews zeigen, dass hier Potenziale ungenutzt bleiben. Der Aufbau von Datenbanken für die Datenanalyse mit klaren Strukturen, auf die Mitarbeiter auch Zugriff haben, eine nachvollziehbare Dokumentation der Datenverarbeitung, hinreichender Datenschutz und umfassende Schulungen in Analysemethoden und Softwarepaketen sind denkbare Maßnahmen, um diese Potenziale besser zu nutzen.

#### 4.4 Die psychologische Komponente

Die Fähigkeiten, die Einstellung und das Verhalten von Mitarbeitern spielen eine zentrale Rolle in Innovations- und Veränderungsprozessen. Ohne kreative Ideen von Mitarbeitern und deren Bereitschaft, Veränderungsprozesse anzustoßen und mitzutragen, ist die Transformation von Unternehmen undenkbar. Diese Annahme wird durch unsere Literaturanalyse bestätigt. Themen aus der Literaturrecherche wie „Social and Human Capital“, „Managing People for Discontinuous Innovation“, „Managing Radical Innovation“ und „Organizational Culture“ beziehen sich explizit auf **psychologische bzw. mitarbeiterbezogene Aspekte von Veränderungsprozessen**.

**„Also das ist nicht so einfach, und der Kunde ist bei jedem kleinen Bisschen, wo es darum geht, es könnte sein geistiges Eigentum natürlich irgendwo gefährden, sehr, sehr, sehr sensibel.“ (Geschäftsführer)**

32 z.B. Wamba et al., 2017

33 Erevelles et al., 2016

34 Gupta & George, 2016

So zeigt die Literatur zu Human Capital, dass die Erfahrung, das Wissen und die Netzwerkkontakte von Mitarbeitern in vielerlei Hinsicht Veränderungsprozesse beeinflussen, zum Beispiel im Hinblick auf die Generierung und Implementierung von Produkt- oder Prozessinnovationen. Ein Thema wie „Absorptive Capacity“, weist hierzu ebenfalls Bezüge auf. Die Absorptionsfähigkeit bringt zum Ausdruck, dass die Fähigkeit von Unternehmen, externes Wissen aufzunehmen und zu nutzen, untrennbar mit dem kollektiven Wissen der Mitarbeiter verbunden ist.

Die psychologische Dimension stellt entsprechend einen zentralen Untersuchungsschwerpunkt dieser Studie dar. Die qualitativen und quantitativen Ergebnisse zeigen in diesem Zusammenhang insbesondere, dass

- **Organisationskultur,**
- **Mitarbeiterführung** und
- **personalwirtschaftliche Praktiken**

von Unternehmen maßgeblichen Einfluss auf die Digitalisierungsaktivitäten und den Digitalisierungserfolg von Unternehmen ausüben.

**4.4.1 Unternehmenskultur**

Die Ergebnisse der Online-Befragung von VDMA-Mitgliedsunternehmen legen offen, dass eine ausgeprägte **Innovationskultur** den Implementierungsgrad und Wertbeitrag der Digitalisierungsaktivitäten positiv beeinflusst.

zur Kannibalisierung bestehender Produkte zu Gunsten neuer Produkte zeigt. Wie die Abbildung 15 zeigt, bewerten Unternehmen ihre Innovationskultur im Durchschnitt positiv (Mittelwert von 5,1 auf einer 7-Punkte-Skala). Als verbesserungsfähig werden allerdings die **Kannibalisierungsbereitschaft** (Mittelwert von 4,3 auf einer 7-Punkte-Skala) des Unternehmens sowie die **Agilität** (Mittelwert von 4,5 auf einer 7-Punkte-Skala) und **Autonomie** (Mittelwert von 4,8 auf einer 7-Punkte-Skala) der Akteure angesehen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind anschlussfähig an die Arbeiten von Homberg und Pflesser (2000) oder Hogan und Coote (2014), die das komplexe, vielschichtige Phänomen Innovationskultur in Dienstleistungsunternehmen untersuchen. Diese Studien zeigen, dass sich Mitarbeiter dann marktorientierter bzw. innovativer verhalten, wenn es im Unternehmen über Werte und Normen verankert ist, offen und abteilungsübergreifend zu kommunizieren, Risiken zu übernehmen und eigenverantwortlich zu agieren.

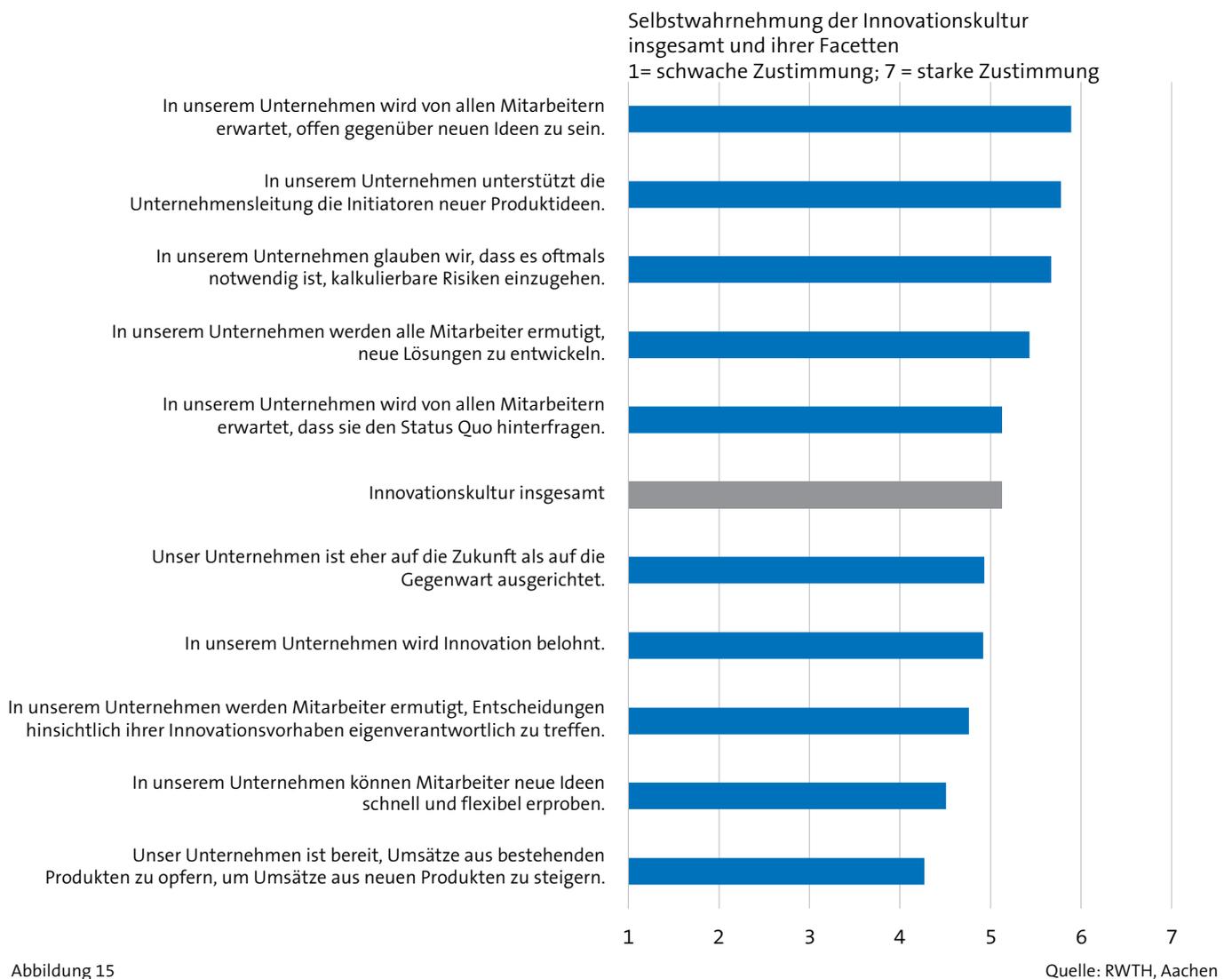
**„Wir müssen gucken, dass unsere Innovationen schneller marktfähig und vermarktbar sind und es kommt dabei nicht auf 100 Prozent Perfektion an. Dann fallen erstmal alle, die schon ein bisschen länger im Unternehmen sind, in Ohnmacht, und sagen: Um Gottes Willen, der will unsere Erfolgsgrundlage zerstören.“ (Geschäftsführer)**

	Zufriedenheit mit bisherigen Aktivitäten	Grad der Digitalisierung	Wertbeitrag der Digitalisierung
Innovationskultur	++	++	++

Eine solche Innovationskultur ist etwa dadurch gekennzeichnet, dass Mitarbeiter im Unternehmen darin gestärkt werden, Risiken einzugehen, den Status Quo zu hinterfragen, selbstverantwortlich neue Problemlösungen zu erarbeiten und grundsätzlich offen für Neues zu sein. Eine weitere Facette einer solchen Kultur ist eine ausgeprägte Zukunftsorientierung des Unternehmens, die sich unter anderem in der Bereitschaft

Der Befund, dass die Kultur eine zentrale Voraussetzung für Innovation und insbesondere eine erfolgreiche Digitalisierung des Unternehmens bildet, wird auch durch die Interviews gestützt. Fast einhellig weisen die Befragten darauf hin, wie bedeutsam die Kultur für die Entwicklung und Umsetzung digitaler Innovationen sei. Stärker noch als durch die Ergebnisse der quantitativen Befragung – hier konnte nur ein moderat

## Innovationskultur



positiver Einfluss auf den Wertbeitrag der Digitalisierung ermittelt werden – weisen die Interviewten auf die Bedeutung einer **Fehlerkultur** hin. Ein positiver Umgang mit Fehlern, die eher als Chance denn als sanktionswürdiges Ereignis gesehen werden sollten, wird in diesem Zusammenhang für wichtig erachtet. Als zentrale Voraussetzung, dies zu erreichen, wird die Schaffung eines Umfeldes gesehen, in dem sich Mitarbeiter trauen, Fehler zu artikulieren. Dies kann durch ein **Umdenken von Führungskräften** und insgesamt **flachere Hierarchien** erreicht werden, die die Distanz zwischen Führungskraft und Mitarbeiter reduzieren. Ein Befragter hob hervor, dass es wichtig sei, eine Kultur zu etablieren, in der die Mitarbeiter selbstständig mit neuen Lösungen experimentieren und entsprechende Freiräume

besitzen. Der Schaffung einer solchen Kultur ging nach seiner Aussage ein Kulturwandel im Unternehmen voraus – weg von einer „Meisterkultur“, in der die Meister „die kleinen Könige“ waren, hin zu einer weniger hierarchischen Führung, wo „der Meister bereit ist, vom Thron herunterzusteigen“. Interessant ist die wiederholt getroffene Aussage, dass die zunehmend digitalisierte Wettbewerbsumwelt Unternehmen zu einem Wandel von einer auf Fehlervermeidung ausgelegten hin zu einer **experimentellen Kultur** zwingt, die Flexibilität, Geschwindigkeit und Risikobereitschaft unterstützt. Sichtbar wird eine solche Kultur in den befragten Unternehmen unter anderem durch die Verbreitung iterativer, abteilungsübergreifender Problemlösungsprozesse (z. B. Scrum).

**4.4.2 Mitarbeiterführung**

In Situationen, die wie Innovations- und Transformationsprozesse durch eine hohe **Komplexität und Ambiguität** gekennzeichnet sind, gewinnt das ohnehin zentrale Thema der Mitarbeiterführung weiter an Bedeutung. Im Rahmen des Projekts wurde insbesondere untersucht, ob und wenn ja, wie sich die **Rolle von Führungskräften** angesichts gewandelter Anforderungen an Unternehmen verändert hat und wie Führungskräfte in diesem Umfeld effektiv agieren können. Diese Fragen sind interessant, weil die Literatur sehr inkonsistente Ergebnisse im Hinblick auf wirksames Verhalten und vorteilhafte Eigenschaften von Führungskräften in innovativen Kontexten hervorgebracht hat.<sup>35</sup> Während die Literatur größtenteils davon ausgeht, dass ein **transformationaler Führungsstil** (d. h. die Führungskraft fördert die Entwicklung und intrinsische Motivation der Mitarbeiter durch Inspiration und Unterstützung) klare Vorteile gegenüber einem **transaktionalen Führungsstil** (d. h. die Führungskraft vereinbart Ziele mit den Mitarbeitern, kontrolliert die Leistung und belohnt/sanktioniert erwünschtes/ unerwünschtes Verhalten) hat, sind die empirischen Befunde uneinheitlich.

**„Also ich sage mal im klassischen Anlagenbau ist die Fehlerkultur einfach eine Nullfehlerkultur... Auf der anderen Seite glaube ich, dass ich im digitalen Bereich komplett anders denken muss, wo ich dann sage: „Okay, haben wir halt versucht so zu machen, hat halt nicht funktioniert, dann machen wir es halt anders“ (Geschäftsführer)**

in späteren Phasen (z. B. Ideenimplementierung) hilfreich ist.<sup>37</sup> Insgesamt kommen Rosing et al. (2011, S. 957) daher zu der Schlussfolgerung, dass: „...a single leadership style cannot promote innovation effectively ...leadership needs to match the complexity and the pace for innovation.“

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird das Führungsverhalten des mittleren Managements und des Top-Managements differenziert erfasst. Die Ergebnisse zeigen, dass sich ein **partizipativ-transformationales Führungsverhalten** beider Managementebenen positiv auf die Digitalisierungsaktivitäten von Unternehmen auswirkt.

	Zufriedenheit mit bisherigen Aktivitäten	Grad der Digitalisierung	Wertbeitrag der Digitalisierung
Rolle Top Management	++	0	++
Rolle mittleres Management	++	0	++

Die Studie von Jung et al. (2002) zeigt beispielsweise, dass ein transformationaler Führungsstil des Top-Managements die Innovationsfähigkeit von Organisationen, z. B. gemessen anhand der F&E Ausgaben und Patentanmeldungen, erhöht. Andere Studien weisen allerdings darauf hin, dass hier keine grundsätzlichen Aussagen möglich sind, sondern die Effektivität der beiden Führungsstile von den jeweiligen Rahmenbedingungen abhängt,<sup>36</sup> oder dass ein transformationaler Führungsstil besonders in frühen Phasen innovativer Projekte und transaktionale Führung

Unternehmen, in denen Führungskräfte Mitarbeitern auf Augenhöhe begegnen, sie in Entscheidungsprozesse einbeziehen und Mitarbeiter darin unterstützen, sich weiterzuentwickeln, besitzen demnach Vorteile hinsichtlich der Generierung von Wertbeiträgen durch Digitalisierung. Der Erfolg dieser Verhaltensweisen ist gut nachvollziehbar, sind doch digitale Transformationsprozesse oft durch einen hohen Unsicherheitsgrad und experimentellen Charakter gekennzeichnet, so dass direktivere Formen von Führung (z. B. die Vorgabe von Aufgaben und

35 z. B. Pieterse et al., 2010

36 Pieterse et al., 2010

37 Rosing et al., 2011

„Ich persönlich war immer jemand, der von gelenkter Autonomie gesprochen hat oder heute noch spreche. Man muss nur lenken, die Autonomie wissen sich die Leute durch ihre Kompetenz... dann zu erarbeiten.“ (Aufsichtsrat)

„Führung wird sich gravierend ändern. Ich glaube, das ist nicht nur mit der Digitalisierung zusammenhängend, sondern auch mit der Erwartungshaltung der neuen Generation.“ (Aufsichtsrat)

Kontrolle der Ausführung) nur bedingt möglich sind. Wie im nebenstehenden Interviewzitat zum Ausdruck gebracht, bedeutet dieser Führungsstil keinesfalls, dass Führungskräfte nicht steuernd auf Mitarbeiter einwirken. Diese Steuerung liegt allerdings eher in der Festlegung der grundsätzlichen Ausrichtung und Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen. Eine zentrale Rolle wird hierbei der **Geschäftsführung** zugeschrieben, die durch das **Vorleben innovativen Verhaltens** eine Vorbildfunktion einnehmen kann. Einige Befragte gaben an, dass es ein großer Vorteil sei, ein **Familienunternehmen** zu sein. Obgleich diese Unternehmen oft als konservativer / risikoaverser gelten, werden die Gründer-bzw. Eigentümerfamilien im Fall der untersuchten Unternehmen mehrheitlich als visionär und treibende Kraft im Transformationsprozess beschrieben. Die Interviews zeigen, dass eine weitere wichtige Rolle von Führungskräften in der **Überwindung von Veränderungängsten** der Mitarbeiter (z. B. bei Themen wie Mensch-Maschine-Interaktion) liegt. Obgleich hier auch das **mittlere Management** gefragt ist, wird diese Managementgruppe dieser Rolle in einigen Fällen nur bedingt gerecht. Vielmehr wird das mittlere Management laut einiger Interviewpartner als **Barriere** im Hinblick auf radikale Veränderungsprozesse und eine weitere Digitalisierung von Produkten, Prozessen und Geschäftsmodellen ausgemacht. Dies reflektiert unter anderem nebenstehende Aussage.

„Jetzt kommt meine provokanteste Aussage, dann haben wir zwei Führungskräfte-schichten darunter (unter dem Vorstand / der Geschäftsführung, Anm. des Verf.), die absolut zufrieden sind mit dem, was wir erreicht haben und keine Notwendigkeit sehen, irgendwas zu verändern.“ (Innovationsmanager)

In diesem Zusammenhang weisen die Befragten darauf hin, dass sich die **Rolle von Führungskräften** grundsätzlich gewandelt hat. Da viele Digitalisierungsprojekte einen produkt- und abteilungsübergreifenden Charakter haben, werden etwa ein Umdenken und eine größere Flexibilität von Führungskräften erwartet. Eine Abkehr von Hierarchie- und Abteilungsdenken – und damit auch ein Verzicht auf Privilegien – werden zunehmend von Führungskräften erwartet. Hinzu kommt, dass Führung den Spagat der „**Ambidextrie**“ schaffen muss und bei aller Fokussierung auf das aktuelle Geschäft nicht die Zukunft aus dem Blick verlieren darf, d. h. explorativ agieren muss. Angesichts der in vielen Unternehmen nach wie vor vorherrschenden Fokussierung auf das Tagesgeschäft und knapper personeller Ressourcen, die eine Schaffung zeitlicher Freiräume für Mitarbeiter und Führungskräfte erschweren, zeigten unsere Interviews, dass es vielen Führungskräften allerdings schwerfällt, diesen Spagat zufriedenstellend zu bewältigen.

#### 4.4.3 Innovationsorientiertes Personalmanagement

Aktivitäten im Bereich des Personalmanagements wird ein wichtiger Beitrag zur Innovations- und Anpassungsfähigkeit von Unternehmen zugeschrieben. Studien zeigen, dass personalwirtschaftliche Praktiken, wie z. B. selektive Personalauswahl, materielle und immaterielle Anreize, flexible Arbeitszeitmodelle, Personal- und Karriereentwicklung, oder Performance Management innovationsfördernd wirken, wobei die Effektivität dieser Praktiken kombiniert am größten ist.<sup>38</sup> Im Hinblick auf die genauen Wirkungszusammenhänge zeigt die Forschung, dass personalwirtschaftliche Praktiken zur Innovationsfähigkeit von Unternehmen beitragen, indem sie den **Aufbau von Humankapital** unterstützen und sich überdies positiv auf die Einstellung der Mitarbeiter (z. B. Zufriedenheit, Motivation,

	Zufriedenheit mit bisherigen Aktivitäten	Grad der Digitalisierung	Wertbeitrag der Digitalisierung
Innovationsorientiertes Personalmanagement	++	++	++

Identifikation mit dem Unternehmen und Veränderungsbereitschaft) und die **Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern** (abteilungsintern und -übergreifend) auswirken.<sup>39</sup>

Der Beitrag personalwirtschaftlicher Praktiken zur Entwicklung und Implementierung digitaler Produkt-, Prozess- und Geschäftsmodellinnovationen wurde bislang noch nicht empirisch untersucht. Hier setzt die vorliegende Studie an, die die quantitativ dominierte Forschung zum PERSONALMANAGEMENT-Innovations-Zusammenhang zudem durch die Experteninterviews erweitert.

Im Einklang zur Forschung zu anderen Innovationsformen zeigt die Regressionsanalyse auf Basis der Befragung von VDMA-Mitgliedsunternehmen, dass innovationsfokussiertes

**Personalmanagement** signifikant positiv mit dem **Wertbeitrag der Digitalisierung** (und auch dem Digitalisierungsgrad) zusammenhängt.

Firmen, die Mitarbeitern durch Entlohnungssysteme Anreize für Innovation bieten, Innovationskompetenzen im Rahmen der Auswahl von Mitarbeitern berücksichtigen, den Aufbau entsprechender Kompetenzen durch Personalentwicklungsmaßnahmen fördern und es schaffen, Mitarbeitern zeitliche Freiräume zur Verfolgung ihrer Ideen einzuräumen, sind demnach erfolgreicher in ihren Digitalisierungsaktivitäten.

Wie Abbildung 16 verdeutlicht, erfüllen die personalwirtschaftlichen Praktiken nach Ansicht der Verantwortlichen diese Funktion aktuell allerdings nur bedingt.

39 siehe den Literaturüberblick von Seeck & Diehl, 2017



So sagen nur 31,8 Prozent der befragten Unternehmen, dass ihr Entlohnungssystem innovatives Verhalten von Mitarbeitern fördert, was hier eher als Indiz für die Wichtigkeit von Innovation im Unternehmen gesehen wird. Ein Entlohnungssystem allein kann keine Innovation „produzieren“. Noch gravierender sind die Zahlen in Bezug auf die Fortbildung der Mitarbeiter in Fähigkeiten und Techniken zur Durchführung von Innovationen: Nur 28,0 Prozent der Unternehmen stimmen zu, Mitarbeiter entsprechend zu schulen. Vor dem Hintergrund der Wichtigkeit der Fähigkeit zur Geschäftsmodellinnovation im Kontext der Digitalisierung (siehe Abschnitt zur Digitalisierung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau) sollten Unternehmen gerade hier Mitarbeiter schulen. Wenn die personalwirtschaftlichen Praktiken noch deutlich weiterentwickelt werden können, sie aber schon heute erheblichen Wertbeitrag generieren, dann liegt hier ein wichtiger Handlungspfad für das Management.

Die Interviews geben vor diesem Hintergrund genauere Einblicke in die spezifische Personalarbeit, die Maschinen- und Anlagenbauer zur Innovationsförderung einsetzen. Das zentrale personalwirtschaftliche Problem, mit dem die

Unternehmen konfrontiert sind, liegt in der **Rekrutierung und Bindung** talentierter Mitarbeiter. Insbesondere **IT-Spezialisten** werden zunehmend zur knappen Ressource – ein Befund, der so auch durch die deskriptiven Statistiken der Befragung im Hinblick auf zentrale Digitalisierungsbarrieren widergespiegelt wird. Fachkräftemangel ist allerdings kein grundsätzliches Problem der befragten Unternehmen, sondern hängt von Standort und **Vernetzungsgrad mit Universitäten** ab. Unternehmen mit Standortnachteilen haben zum Teil bereits Geschäftseinheiten in Großstädte verlagert oder planen dies, um als Arbeitgeber hinreichend attraktiv zu sein.

Eine weitere zentrale Praktik zur Motivation und Bindung von Mitarbeitern stellen **materielle und immaterielle Anreize** dar. Obwohl einige Unternehmen Innovationsziele explizit als Teil des Zielsystems von Mitarbeitern definieren und die Erreichung monetär belohnen, fällt auf, dass die Befragten eher auf immaterielle Anreizmechanismen setzen. Wie die Zitate verdeutlichen, drücken Unternehmen innovativen Mitarbeitern ihre **Wertschätzung aus** (z. B. in Form von Awards, „Halls-of-Fame“) und gewähren ihnen **Autonomie** hinsichtlich der Umsetzung ihrer Ideen. Diese Vorgehensweise steht im Einklang zu den Empfehlungen der Literatur zur Förderung von intrinsischer Motivation und Kreativität.<sup>40</sup>

## 5 Handlungsempfehlungen und Ausblick

Ausgangspunkt der vorliegenden Studie war die Annahme, dass die digitale Transformation mit weitreichenden Veränderungen für Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau verbunden ist. Insgesamt stützen die Ergebnisse der Studie die Annahme, dass Unterschiede in den Digitalisierungsaktivitäten und dem Digitalisierungserfolg der untersuchten Unternehmen auf **strategische, strukturelle, prozessuale** und **mitarbeiterbezogene Faktoren** zurückzuführen sind. Die Tabelle 2 auf der folgenden Seite gibt einen Überblick über die zentralen positiven Einflussgrößen auf die Digitalisierung von Unternehmen.

### 5.1 Handlungsempfehlungen für Unternehmen

Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich Empfehlungen für Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus zur erfolgreichen Generierung und Implementierung digitaler Innovationen ableiten. Als übergeordnete Handlungsempfehlung lässt sich festhalten, dass Unternehmen gut beraten sind, **zeitliche und finanzielle Ressourcen** in den Aufbau der oben genannten vier Komponenten von Führung und Innovation zu investieren, die sich als erfolgswirksam für die Digitalisierung von Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen erwiesen haben. Isolierte Maßnahmen, wie z. B. mehr IT-Budget zur Verfügung zu stellen oder IT-Fachkräfte einzustellen, helfen dagegen kaum.

Unternehmen, die in der digitalen Transformation eine **strategische Priorität** des Managements sehen, sind weiter in der Schaffung struktureller, prozessualer und mitarbeiterbezogener Voraussetzungen für ihre Digitalisierung als Unternehmen ohne dieses klare Bekenntnis. Dies macht deutlich, dass die **Unternehmensleitung** hier den Anstoß geben muss. Visionäres, von den bisherigen Produkten und Geschäftsmodellen losgelöstes Denken, die Verankerung digitaler Innovationen in die Strategie des Unternehmens und eine konsequente Unterstützung

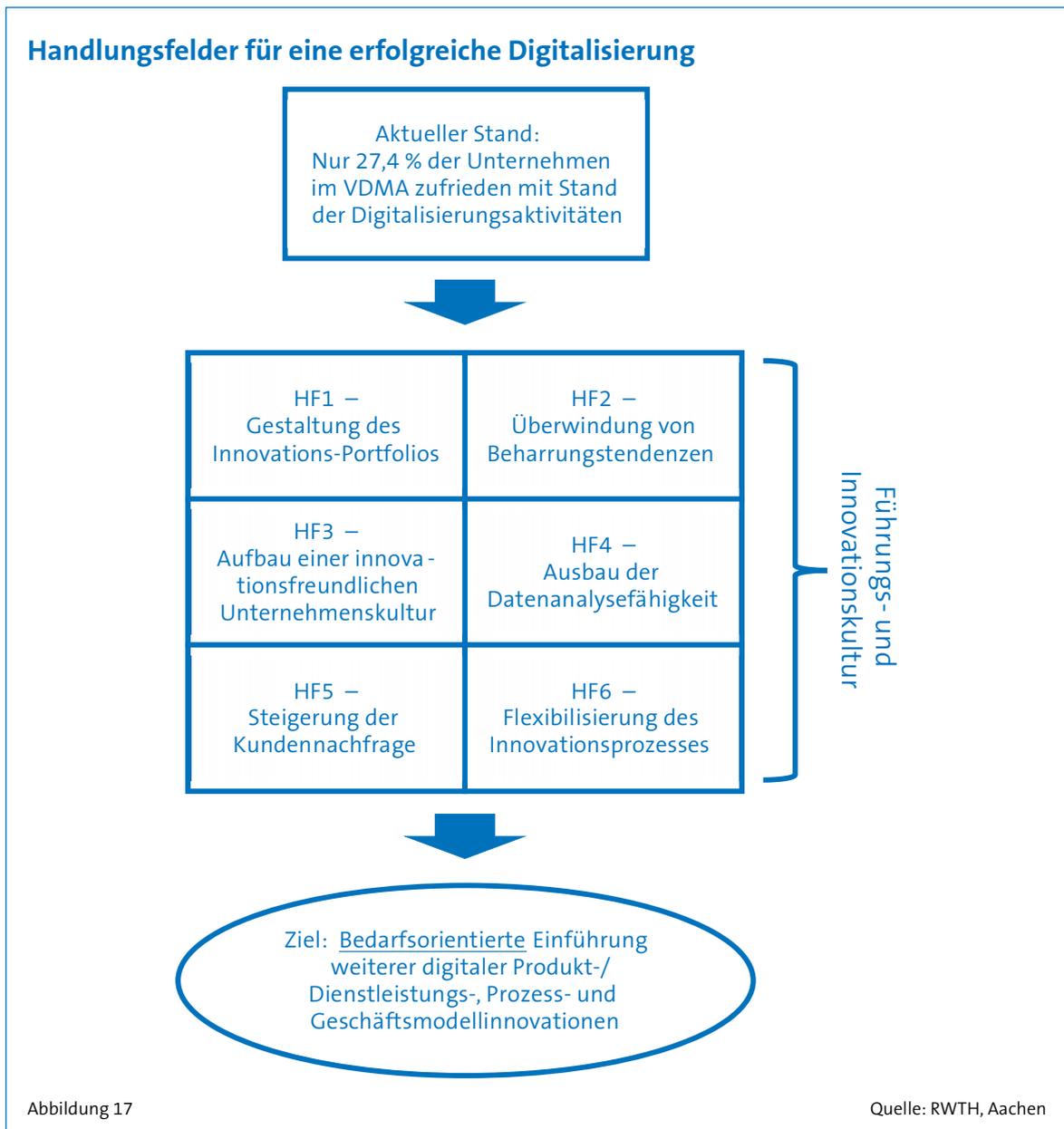
von Digitalisierungsprojekten (z. B. durch die Bereitstellung von Ressourcen oder persönliches Engagement) sind in diesem Zusammenhang notwendig.

Es reicht jedoch nicht, die digitale Transformation einzig als Aufgabe des Managements zu sehen. Vielmehr machen die Ergebnisse dieser Studie und Aussagen der Interviewpartner deutlich, dass Digitalisierung **alle Ebenen** des Unternehmens betrifft und von **allen Mitarbeitern** mitgetragen werden muss. Handlungsflexibilität, abteilungs- und funktionsbereichsübergreifende Kooperation, sowie Initiative und Eigenverantwortlichkeit der Mitarbeiter haben demnach mit Blick auf die Anforderungen digitaler Innovationsprozesse noch weiter an Bedeutung gewonnen. Statt eines **hierarchischen Führungsverständnisses**, das mit Blick auf neue Formen der Arbeitsorganisation (z. B. virtuelle Teams) und Erwartungen der Mitarbeiter ohnehin kaum aufrechtzuerhalten ist, erweist sich ein **partizipativ-transformationales** Führungsverhalten als zielführend. Neben der Initiierung von Digitalisierungsprojekten sollte die **Hauptaufgabe** von Führungskräften gemäß dieser Neu-Definition ihrer Rolle darin liegen, Mitarbeitern innovatives Verhalten zu ermöglichen, indem sie ihnen Handlungsspielräume einräumen und die notwendigen strukturellen Voraussetzungen schaffen. Die Abkehr von einem hierarchischen Führungsverständnis und der Aufbau guter, **vertrauensvoller Beziehungen** zu den Mitarbeitern lassen sich aus den Ergebnissen der VDMA Studie als Empfehlungen für Führungskräfte ableiten. Ein Weg, um Vertrauen aufzubauen, liegt laut Literatur in einem „**authentischen Führungsverhalten**“. Transparenz, die Berücksichtigung der Perspektiven der Mitarbeiter und eine konsistente Orientierung an den eigenen Werten kennzeichnen eine authentische Führung. Insbesondere wenn es Führungskräften gelingt, das angesprochene partizipativ-transformationale Führungsverständnis glaubhaft und konsistent zu leben, sind positive Ergebnisse zu erwarten.

	Einflussgrößen	Zusammenhang mit ... (Digitalisierungsgrad/Wertbeitrag der Digitalisierung/ Zufriedenheit mit Digitalisierungsaktivitäten)	Begründung
<b>Strategisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsmodellinnovationsfähigkeit</li> </ul>	++/++/++	Flexibilität im Hinblick auf das Geschäftsmodell reflektiert grundsätzliche Veränderungsbereitschaft und -fähigkeit
<b>Strukturell</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Größe und Diversität des Partnernetzwerks</li> <li>• Netzwerkorchestrierung</li> <li>• Teamzusammensetzung</li> <li>• Integration von IT-Spezialisten</li> </ul>	++/++/++ +/++/+ +/++/++ +/++/++	Zugang zu komplementären Ressourcen und Fähigkeiten Fördert eine vertrauensvolle Zusammenarbeit und Wissensaustausch im Netzwerk Diverse Teams als Quelle neuer Ideen und Problemlösungskompetenzen Stellt IT-Expertise in Innovationsprojekten sicher
<b>Prozessual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenanalysefähigkeit</li> </ul>	+/++/+	Schafft Bewusstsein und Voraussetzungen für datenbasierte Innovationen
<b>Psychologisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationskultur</li> <li>• Fehlerkultur</li> <li>• Führung: Top Management</li> <li>• Führung: Mittleres Management</li> <li>• Innovationsorientiertes Personalmanagement</li> </ul>	++/++/++ 0/+/++ 0/++/++ 0/++/++ ++/++/++	Fördert Bereitschaft, Risiken einzugehen, den Status Quo zu hinterfragen und selbstverantwortlich zu agieren Fördert die Artikulation von neuen Ideen und deren experimentelle Erprobung Schaffung von Visionen und Vorleben innovativen Verhaltens Zentrale Bedeutung im Hinblick auf die operative Umsetzung von Digitalisierungsprojekten Aufbau von Human- und Sozialkapital, Veränderungsbereitschaft sowie Leistungsmotivation

\* (++) = Stark positiver Einfluss; (+) = positiver Einfluss; (0) = kein Einfluss; (-) = negativer Einfluss

Tabelle 2



Die Ergebnisse der Studie lassen insgesamt den Schluss zu, dass Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus, die eine weiterführende Digitalisierung anstreben, **6 Handlungsfelder adressieren müssen** (siehe Abbildung 17). Diese Handlungsfelder beziehen sich auf die Überwindung von Barrieren der Digitalisierung, wie z. B. fehlendes Bewusstsein für Veränderungsnotwendigkeit oder Schwierigkeiten in der Rekrutierung von IT-Experten. Im Folgenden werden die Handlungsfelder genauer skizziert und **Maßnahmen im Bereich Führung und Innovation** zur Bewältigung dieser Herausforderungen diskutiert.

### 5.1.1 Handlungsfeld 1 – Gestaltung des Innovations-Portfolios

Auffällig ist, dass die untersuchten Unternehmen sich nach wie vor primär auf Produktinnovationen konzentrieren und inkrementelle Weiterentwicklungen präferieren. Hier gilt es insbesondere, den Entscheidungsträgern aller Ebenen ein größeres Bewusstsein für die Risiken dieser kurzfristig orientierten Vorgehensweise zu vermitteln und ihre Bereitschaft zur Kannibalisierung bestehender Geschäftsmodelle zu erhöhen (z. B. durch eine entsprechende Gestaltung der Erfolgsbeteiligungssysteme, Förderung des Unternehmertums, Wertschätzung und Vertrauensaufbau (= Angst etwas zu verlieren verhindert

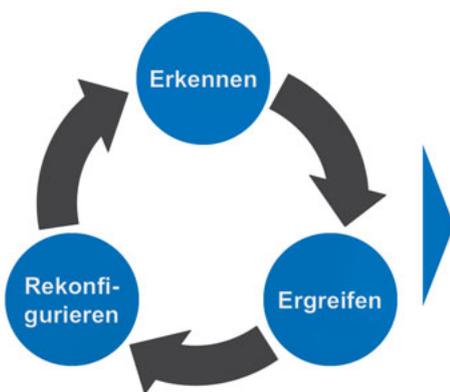
Kannibalisierungsbereitschaft). Ziel sollte es sein, **ein ausgewogenes Innovations-Portfolio** aufzubauen, das die Potenziale und Risiken unterschiedlicher Innovationsformen berücksichtigt und der Idee der Ambidextrie folgt. **Kooperationen mit Universitäten** im Bereich der Grundlagenforschung, die Zusammenarbeit mit **Startups** oder Allianzen mit **Unternehmen aus anderen Branchen stärken die Fähigkeit zu radikaler Innovation**. Durch diesen Zugang zu neuen Perspektiven, Ideen und Arbeitsweisen können Unternehmen ihre **Pfadabhängigkeit** überwinden. Kooperationen mit und Orientierung an Unternehmen anderer Branchen können Potenziale zur Generierung **neuer Geschäftsmodelle** eröffnen. Derartige Geschäftsmodellinnovationen sind in Bezug auf jede der Teilfähigkeiten herausfordernd. Die in der Literatur diskutierten und zum Teil auch in den Interviews genannten Herausforderungen, die es zu erkennen und zu meistern

gilt, sind in Abbildung 18 zusammengefasst. Laut den Interviews besteht die Schwierigkeit vieler Unternehmen vor allem darin, Chancen zur Entwicklung **neuer Geschäftsmodelle** konsequent zu ergreifen (Komponente 2 in der Abbildung). Die beteiligten Akteure davon zu überzeugen, erfolgreiche Produkte und Handlungspfade zu hinterfragen und sich antizipativ neu auszurichten, ist dabei keine punktuelle, sondern eine kontinuierliche Führungsaufgabe.

#### 5.1.2 Handlungsfeld 2 – Überwindung von Beharrungstendenzen

Die Studie zeigt zwei Herausforderungen: Zum einen wird die Notwendigkeit zur Einführung digitaler Innovationen nicht von allen Mitarbeitern gesehen, wobei insbesondere das mittlere Management in manchen Unternehmen als „Bremser“ der Digitalisierung wirkt.

### Herausforderungen der Geschäftsmodellinnovation Geschäftsmodellinnovation ist so herausfordernd, weil...



#### Komponente 1: Erkennen

1. ...das Blickfeld oft auf aktuelle Technologien, Märkte, Kunden und Wettbewerber beschränkt bleibt.
2. ...die größten Bedrohungen und Chancen jedoch oft aus unerwarteten Richtungen kommen.

#### Komponente 2: Ergreifen

3. ...bisherige Annahmen und Erfolgsrezepte bereits dann hinterfragt werden müssen, wenn sie noch zu gelten scheinen.
4. ...eigene Erfolgsgaranten kannibalisiert bzw. obsolet werden, wenn sie noch hohe Deckungsbeiträge generieren.
5. ...gänzlich neue organisationale Fähigkeiten benötigt werden.

#### Komponente 3: Rekonfigurieren

6. ...die Organisation stark auf Zuverlässigkeit ausgerichtet ist und Disruption des Status Quo mit Kosten und Risiken einhergeht.
7. ...eine neue Innovationslogik geprägt von Unternehmertum, Experimentierfreude, Fehlertoleranz und Offenheit benötigt wird.

Abbildung 18

Quelle: RWTH, Aachen

Deshalb ist hier insbesondere das Top Management gefragt. **Visionäre Führung**, klare Vermittlung der Notwendigkeit zu digitalen Innovationen durch umfassende **Kommunikation** und **Partizipationsmöglichkeiten** des mittleren Managements bieten hier Ansatzpunkte. Eine effektive Möglichkeit zur Steigerung des Commitments von Mitarbeitern kann darin liegen, Mitarbeitern mehr **Verantwortung** in Digitalisierungsprojekten zu geben. Stärker noch als monetäre Anreize trägt das Gefühl von Verantwortlichkeit und Entscheidungsspielraum dazu bei, intrinsische Motivation und sogenannte psychologische Eigentumsgefühle aufzubauen. Ein zweites Problem ist zum anderen das „**Not-invented-here Syndrom**“, d. h. eine negative Einstellung von Mitarbeitern gegenüber externem Wissen. Dieses Phänomen kann zu Problemen in abteilungsübergreifenden Projekten oder bei der Kooperation mit externen Partnern führen, weil das Wissen der jeweils anderen Partei nicht konsequent genug genutzt wird. Zentraler Ansatzpunkt zur Überwindung dieses Problems liegt in der Schaffung von **Interaktionsmöglichkeiten** (z. B. Meetings, Veranstaltungen, und sonstigen Begegnungsmöglichkeiten) zwischen den handelnden Akteuren.

Durch einen intensiven und (bevorzugt informellen) Austausch zwischen den Mitarbeitern verschiedener Abteilungen oder Innovationspartnern kann wechselseitiges Vertrauen sowie Verständnis für die jeweiligen Sicht- und Vorgehensweisen aufgebaut werden. Auch gilt es, die Beteiligten frühzeitig einzubinden. Um den Wert einer bereichs- und unternehmensübergreifenden Kooperation unternehmenskulturell zu verankern und Wissensaustausch zu fördern, empfiehlt sich grundsätzlich der konsequente Einsatz von **funktionsübergreifenden Teams** und „**Multi-teammembership**“, d. h. dem simultanen Einsatz von Mitarbeitern in mehreren Projektteams. Die klare Aussage der Geschäftsleitung und die Begleitung der Veränderung durch Methoden wie Teamentwicklung und Konfliktmanagement unterstützen den Wandel.

### 5.1.3 Handlungsfeld 3 – Aufbau einer innovationsfreundlichen Unternehmenskultur

Eine zentrale Herausforderung für Unternehmen liegt in der Etablierung einer Unternehmenskultur, die kritisches Denken, Offenheit, Risikobereitschaft, Experimentierfreude und Agilität von Mitarbeitern fördert. Für einige Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau bedeutet dies, dass ein **Kulturwandel** notwendig ist. Insbesondere der Übergang von einer „Nullfehlerkultur“ zu einer „Fehlerkultur“ setzt hier ein Umdenken voraus. Ein Ansatzpunkt zum Kulturwandel, der keinesfalls leicht ist und Zeit in Anspruch nimmt, liegt zunächst in der **Auswahl und Schulung von Führungskräften**, die im Hinblick auf die Kultur eine Vorbildfunktion einnehmen und die Mitarbeitern die gewünschten Werte und Verhaltensweisen vorleben sollten. Darüber hinaus sollten im Rahmen der **Auswahl von Mitarbeitern** grundsätzlich Eigenschaften, wie z. B. Flexibilität und Offenheit in die Auswahlentscheidung einbezogen werden. Es ist von zentraler Bedeutung, **innovationsbezogene Werte** im alltäglichen Handeln sichtbar werden zu lassen. Berichte über erfolgreiche Innovationsprojekte, die über verschiedene Medien (z. B. Intranet, Newsletter) kommuniziert werden können, oder ein auf die Werte abgestimmtes Anreizsystem (z. B. teambasierte Vergütung zur Unterstützung von Kollegialität oder Beförderungskriterien, die Risikobereitschaft honorieren) sind in diesem Zusammenhang nur zwei mögliche Maßnahmen.

### 5.1.4 Handlungsfeld 4 – Ausbau der Datenanalysefähigkeit

Um diese zentrale Barriere der Digitalisierung zu adressieren, empfiehlt sich eine Kombination von verschiedenen Maßnahmen. Von Seiten der Unternehmensleitung sollte dem Aufbau entsprechender Kompetenzen speziell auch im Bereich Datenanalytik zunächst eine prominente **strategische Rolle** zugeschrieben werden, die durch die Schaffung struktureller und personeller (z. B. die Schaffung der Position des Chief Information Officers) Voraussetzungen unterstrichen werden kann. Zur Verbesserung

der **Rekrutierungsaussichten** von IT-Experten bieten sich frühzeitige Kooperationen mit Universitäten und Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitgeberattraktivität (z. B. die Wahl attraktiver Standorte für IT-Abteilungen/ Tochterfirmen) an. Gleichzeitig gibt es in vielen VDMA Mitgliedsunternehmen **latente Potentiale** in Form von IT-Beschäftigten, die aktuell mit Routineaufgaben wie IT-Support betraut sind, aber durch **gezielte Weiterbildungsprogramme** eine neue Rolle als Innovationspartner übernehmen könnten. **IT-Partnerschaften** sind eine alternative Möglichkeit, Zugang zu IT-Expertise zu erlangen, die intern nicht verfügbar ist. Hier haben die Unternehmen viel Nachholbedarf, setzt sich ihr externes Netzwerk doch bislang primär aus Partnerschaften mit Zulieferern und Kunden zusammen.

#### 5.1.5 Handlungsfeld 5 – Steigerung der Kundennachfrage

Viele Unternehmen schöpfen Digitalisierungspotenziale nicht aus, weil die Kunden datenbasierte Produkte oder Dienstleistungen nicht aktiv nachfragen. Ausschlaggebend dafür sind das fehlende Vorstellungsvermögen bzw. Interesse der Kunden über den konkreten **Nutzen digitaler Innovationen** und **Datenschutzbedenken**. Hier sollten Unternehmen versuchen, ihren Kunden proaktiv die Potenziale datenbasierter Produkte und Dienstleistungen aufzuzeigen. Zunächst bedeutet dies, den **Kunden in den Mittelpunkt** der Überlegungen zu stellen und danach zu fragen, wie digitale Produkte und Dienstleistungen einen konkreten Nutzen für den Kunden stiften können. Die Entwicklung von „Prototypen“ (im Sinne von Design Thinking sehr niedrigschwellig) als Anschauungsobjekte, stellt dann eine konkrete Maßnahme dar, um Kunden die Potenziale datenbasierter Innovationen aufzuzeigen. Eine noch **frühere und engere Einbindung** der Kunden, speziell von Lead Usern, in Innovationsprozesse

und der Aufbau langfristig, vertrauensvoller Kundenbeziehungen, um Datenschutzbedenken auszuräumen, ergeben sich weiterhin als Handlungsimplicationen für das Management. Auch ein insgesamt professionelles Datenmanagement bietet in diesem Zusammenhang einen Ansatz zur **Vertrauensbildung**.

#### 5.1.6 Handlungsfeld 6 – Flexibilisierung des Innovationsprozesses

Flexibilität, Geschwindigkeit und Risikobereitschaft im Innovationsprozess haben angesichts der zunehmend dynamischen Technologie- und Wettbewerbsumwelt weiter an Bedeutung gewonnen. Klassische Phasenkonzepte des Innovationsmanagements, die darauf aufbauen, dass neue Ideen innerhalb vorgegebener Zeitfenster bestimmte „Gates“ passieren müssen, sind nicht überall sinnvoll. Unternehmen sollten stattdessen, wo sinnvoll, **flexiblere, iterative Problemlösungsprozesse** (z. B. Scrum) etablieren und insbesondere im Rahmen der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle nicht zu sehr in den starren Strukturen von klassischen Stage-Gate-Modellen denken. Hier gilt es, das Augenmerk auf ein unbürokratisches und unterstützendes Vorgehen zu richten und zwischen inkrementellen und „disruptiven“ Innovationsprozessen zu differenzieren. Insgesamt scheint eine **selektive Vorgehensweise**, die zuverlässigkeitsorientierte und dynamische Methoden des Innovationsmanagements kombiniert, die beste Lösung zu sein. So liegt die spezielle Herausforderung im Hinblick auf digitale Innovationen darin, die **gegenläufigen Anforderungen der Hard- und Softwareentwicklung** in Einklang zu bringen.

Für die Entwicklung von Hardwarekomponenten kann es nach wie vor sinnvoll sein, auf traditionelle Logiken des Innovationsmanagements zu setzen, die auf Kontrolle und Fehlerminimierung ausgelegt sind. Dies gilt insbesondere für die Implementierungsphase von Innovationen, die eine stringente Umsetzung der Pläne erfordert. In Frühphasen des Innovationsprozesses und in Bezug auf Softwarekomponenten digitaler Innovationen ist dagegen eine iterative Vorgehensweise empfehlenswert. Als Fazit lässt sich somit festhalten, dass wo möglich flexible Problemlösungsprozesse etabliert, wo nötig aber an einer strukturierteren Vorgehensweise festgehalten werden sollte.

Die Tabelle 3 auf folgender Seite gibt einen Überblick über die sechs identifizierten Handlungsfelder und konkreten Maßnahmen, die Unternehmen in diesem Zusammenhang ergreifen sollten, um ihre digitale Innovationsfähigkeit zu verbessern.

## 5.2 Ausblick

Die digitale Transformation ist kein singuläres Ereignis, sondern ein langfristiger, evolutionärer Prozess. Die untersuchten VDMA-Mitgliedsunternehmen sind in diesem Prozess unterschiedlich weit vorangeschritten, wobei dies zum Teil gewollt und zum Teil auf Unterschiede in den Ressourcen und Fähigkeiten der Unternehmen zurückzuführen ist. Die Frage, ob umfassender digitalisierte Unternehmen erfolgreicher sind als weniger stark digitalisierte Unternehmen, lässt sich dabei nicht abschließend beantworten. Hier sind zukünftige Studien notwendig, die systematisch den Beitrag digitaler Innovationen zum Unternehmenserfolg untersuchen könnten. Grundsätzlich kann argumentiert werden, dass ein Unternehmen den optimalen Digitalisierungsgrad ohnehin in Abhängigkeit seiner Strategie, Strukturen, Produkte, Kunden und Wettbewerbssituation selbst für sich definieren muss.

Unstrittig ist aber, dass die Digitalisierung weiter voranschreiten wird, und sich Unternehmen dieser Entwicklung nicht entziehen können. Der langfristige Erfolg und die Überlebensfähigkeit deutscher Maschinen- und Anlagenbauer wird daher auch von spezifischen Handlungsfähigkeiten im Bereich von Führung und Innovation abhängen. Der Aufbau von Geschäftsmodellinnovationsfähigkeiten, von vielfältigen Innovationspartnerschaften, einer innovationsfreundlichen Unternehmenskultur, von Fähigkeiten im Bereich der Datenanalyse, eines innovationsorientierten Führungs- und Personalmanagement-Systems und weiterer Elemente einer Innovationskultur werden sich mittelfristig auszahlen.

Handlungsfeld	Problem	Ursachen	Handlungsempfehlungen
<b>1) Gestaltung des Innovations-Portfolios</b>	Fokus der Unternehmen liegt auf eher inkrementellen Produktinnovationen, wohingegen Geschäftsmodellinnovationen vernachlässigt werden → „Pfadabhängigkeit“	Erfolg der Produkte am Markt reduziert die wahrgenommene Notwendigkeit, alternative Handlungspfade zu verfolgen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Ausrichtung des Innovations-Portfolios: Diversifikation und Nutzung von Synergiepotenzialen</li> <li>• Kooperationen mit Startups, Universitäten und Unternehmen anderer Branchen, um Zugang zu neuen Perspektiven und Ideen zu erhalten</li> </ul>
<b>2) Überwindung von Beharrungstendenzen</b>	Bereitschaft der Mitarbeiter, digitale Innovationen voranzutreiben, externes Wissen zu nutzen und abteilungsübergreifend zu arbeiten, ausbaufähig	Routinen, Veränderungssängste, fehlende Anreize und etablierte Strukturen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visionäre Führung</li> <li>• Immaterielle Anreize, Anerkennung und Partizipationsmöglichkeiten</li> <li>• Interaktion mit Innovationspartnern und zwischen Abteilungen fördern (z. B. durch Teamdesign)</li> </ul>
<b>3) Aufbau einer innovationsfreundlichen Unternehmenskultur</b>	Kulturwandel von einer „Nullfehler-kultur“ zu einer Fehlerkultur, die Risikobereitschaft und Agilität unterstützt, notwendig	Die eher konservative Kultur lässt sich durch hierarchische Strukturen und die Art der Produkte (Fokus auf Qualität, Verlässlichkeit, etc.) erklären	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulung und Auswahl der Führungskräfte</li> <li>• Wertewandel durch Kommunikation und Anreizsystem unterstützen</li> </ul>
<b>4) Ausbau der Datenanalysefähigkeit</b>	Fähigkeiten zum Aufbau „smarter“ Prozesse durch laborierte Analytik und iterative Optimierung unzureichend ausgeprägt	Fehlende Priorisierung durch das Management und Verfügbarkeit von IT-Experten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Chief Information Officer“ Position schaffen</li> <li>• Maßnahmen zur Rekrutierung von IT-Experten (z. B. Kooperationen mit Hochschulen, IT-Abteilungen an attraktive Standorten ansiedeln)</li> <li>• IT-Partnerschaften systematisch ausbauen</li> </ul>
<b>5) Steigerung der Kunden nachfrage</b>	Fehlende Nachfrage der Kunden nach datenbasierten Produkten und Dienstleistungen	Nutzen für den Kunden unklar und Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frühe, intensive Einbindung der Kunden (Lead User) in den Innovationsprozess</li> <li>• Professionalisierung des Datenmanagements</li> </ul>
<b>6) Flexibilisierung des Innovationsprozesses</b>	Unternehmen brauchen zu lange, um innovative Ideen zur Marktreife zu bringen	Etablierte Phasenkonzepte des Innovationsmanagements sind zu inflexibel und nur bedingt für Softwareentwicklung geeignet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektives Innovationsmanagement: Kombination klassischer Konzepte und flexibler Verfahren (z. B. Scrum)</li> <li>• Differenzierung zwischen disruptiven und inkrementellen Innovationsaktivitäten</li> </ul>

Tabelle 3

## 6 Literaturverzeichnis

- Adner, R. (2017). Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39-58.
- Amabile, T. M. (1998). How to kill creativity. *Harvard Business Review*, 76(5): 77-87.
- Amit, R., & Zott, C. (2012). Creating value through business model innovation. *MIT Sloan Management Review*, 53(3), 41-49.
- Antons, D., & Piller, F. T. (2015). Opening the black box of "Not Invented Here": Attitudes, decision biases, and behavioral consequences. *Academy of Management Perspectives*, 29(2), 193-217.
- Beugelsdijk, S. (2008). Strategic human resource practices and product innovation. *Organization Studies*, 29(6), 821-847.
- Burmeister, C., Lüttgens, D., & Piller, F. T. (2016). Business model innovation for Industrie 4.0: Why the industrial internet mandates a new perspective on innovation. *Die Unternehmung*, 70(2), 124-152.
- Chan, S. L. (2000). Information technology in business processes. *Business Process Management Journal*, 6(3), 224-237.
- Christensen, Clayton (1997). *The Innovator's Dilemma*. Boston: Harvard Business School Press
- Clark, K. B., & Wheelwright, S. C. (1992). Organizing and leading "heavyweight" development teams. *California Management Review*, 34(3), 9-28.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35 (1), 128-52.
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß ...: das Praxishandbuch zum Wissensmanagement*. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie.
- Dhanaraj, C., & Parkhe, A. (2006). Orchestrating innovation networks. *Academy of Management Review*, 31(3), 659-669.
- Erevelles, S., Fukawa, N., & Swayne, L. (2016). Big Data consumer analytics and the transformation of marketing. *Journal of Business Research*, 69(2), 897-904.
- Ernst, Holger, Wayne D. Hoyer, & Carsten Rübsaamen (2010). Sales, marketing, and research-and-development cooperation across new product development stages: Implications for success. *Journal of Marketing* 74(5), 80-92.
- Foege, J. N., Piening, E. P., & Salge, T. O. (2017). Don't get caught on the wrong foot: A resource-based perspective on imitation threats in innovation partnerships. *International Journal of Innovation Management*, 21(03).
- Gilbert, C. G. (2005). Unbundling the structure of inertia: Resource versus routine rigidity. *Academy of Management Journal*, 48(5), 741-763.
- Gupta, M., & George, J. F. (2016). Toward the development of a big data analytics capability. *Information & Management*, 53(8), 1049-1064.

- Hannan, M. T., & Freeman, J. (1984). Structural inertia and organizational change. *American Sociological Review*, 49(2), 149-164.
- Henderson, R. (2006). The innovator's dilemma as a problem of organizational competence. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 5-11.
- Hill, C. W., & Rothaermel, F. T. (2003). The performance of incumbent firms in the face of radical technological innovation. *Academy of Management Review*, 28(2), 257-274.
- Hogan, S. J., & Coote, L. V. (2014). Organizational culture, innovation, and performance: A test of Schein's model. *Journal of Business Research*, 67(8), 1609-1621.
- Homburg, C., & Pflesser, C. (2000). A multiple-layer model of market-oriented organizational culture: Measurement issues and performance outcomes. *Journal of Marketing Research*, 37(4), 449-462.
- Hopp, C., Antons, D., Kaminski, J. & Salge, T.O., 2018. The Topic Landscape of Disruption Research—A Call for Consolidation, Reconciliation, and Generalization. *Journal of Product Innovation Management*, 35(3), pp.458-487
- Jung, D. I., Chow, C., & Wu, A. (2003). The role of transformational leadership in enhancing organizational innovation: Hypotheses and some preliminary findings. *Leadership Quarterly*, 14(4-5), 525-544.
- Lane, P. J., Koka, B. R., & Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, 31(4), 833-863.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Markides, C. (2006). Disruptive innovation: In need of better theory. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 19-25.
- Pieterse, A. N., Van Knippenberg, D., Schippers, M., & Stam, D. (2010). Transformational and transactional leadership and innovative behavior: The moderating role of psychological empowerment. *Journal of Organizational Behavior*, 31(4), 609-623.
- Raisch, S., & Birkinshaw, J. (2008). Organizational ambidexterity: Antecedents, outcomes, and moderators. *Journal of Management*, 34(3), 375-409.
- Rosing, K., Frese, M., & Bausch, A. (2011). Explaining the heterogeneity of the leadership-innovation relationship: Ambidextrous leadership. *Leadership Quarterly*, 22(5), 956-974.
- Salge, T. O., Farchi, T., Barrett, M. I., & Dopson, S. (2013). When does search openness really matter? A contingency study of health care innovation projects. *Journal of Product Innovation Management*, 30(4), 659-676.

- Seeck, H., & Diehl, M. R. (2017). A literature review on HRM and innovation—taking stock and future directions. *The International Journal of Human Resource Management*, 28(6), 913-944.
- Shipton, H., West, M. A., Dawson, J., Birdi, K., & Patterson, M. (2006). HRM as a predictor of innovation. *Human Resource Management Journal*, 16(1), 3-27.
- Stock, R. M., Totzauer, F., & Zacharias, N. A. (2014). A closer look at cross functional R&D cooperation for innovativeness: Innovation oriented leadership and human resource practices as driving forces. *Journal of Product Innovation Management*, 31(5), 924-938.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2-3), 172-194.
- Tripsas, M., & Gavetti, G. (2000). Capabilities, cognition, and inertia: Evidence from digital imaging. *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1147-1161.
- Von Hippel, Eric (1986). Lead users: A source of novel product concepts. *Management Science* 32(7), 791-805.
- Vuori, T. O., & Huy, Q. N. (2016). Distributed attention and shared emotions in the innovation process: How Nokia lost the smartphone battle. *Administrative Science Quarterly*, 61(1), 9-51.
- Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J. F., Dubey, R., & Childe, S. J. (2017). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 70, 356-365.
- Zhou, K. Z., Yim, C. K., & Tse, D. K. (2005). The effects of strategic orientations on technology- and market-based breakthrough innovations. *Journal of Marketing*, 69(2), 42-60.
- Zott, C., Amit, R., & Massa, L. (2011). The business model: recent developments and future research. *Journal of Management*, 37(4), 1019-1042.

# Impressum

## Herausgeber

VDMA e. V.  
Business Advisory  
Lyoner Str. 18  
60528 Frankfurt am Main

## Ansprechpartner

Andrea Veerkamp-Walz  
Telefon +49 69 6603-1488  
E-Mail [andrea.veerkamp-walz@vdma.org](mailto:andrea.veerkamp-walz@vdma.org)

Bianca Illner  
Telefon +49 69 6603-1481  
E-Mail [bianca.illner@vdma.org](mailto:bianca.illner@vdma.org)

[businessadvisory.vdma.org](http://businessadvisory.vdma.org)

## Autoren

PD Dr. David Antons,  
Prof. Torsten-Oliver Salge, PhD,  
RWTH Aachen University  
Prof. Dr. Erk Piening,  
Johannes Gutenberg Universität, Mainz

## Titelbild

Blackboard, Shutterstock

## Layout, Satz und Druck

h. reuffurth gmbh  
Mühlheim am Main  
[www.reuffurth.net](http://www.reuffurth.net)

**August 2018**

**VDMA**

Business Advisory

Lyoner Str. 18

60528 Frankfurt am Main

Internet [www.vdma.org](http://www.vdma.org)

**Kontakt**

Andrea Veerkamp-Walz

E-Mail [andrea.veerkamp-walz@vdma.org](mailto:andrea.veerkamp-walz@vdma.org)

Bianca Illner

E-Mail [bianca.illner@vdma.org](mailto:bianca.illner@vdma.org)