



# Production Systems 4.0 erfolgreich gestalten

**Steigerung der Agilität durch Prozessinnovationen**

Production System 4.0  
Ergebnisse aus dem Konsortial-Benchmarking

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, 2018-2019

### **Autoren**

Günther Schuh, Jan-Philipp Prote, Sven Cremer, Yuan Liu

© Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen  
WZL-Eigendruck.  
Alle Rechte vorbehalten.  
Printed in Germany.

# Vorwort



Produktionssysteme garantieren in vielen erfolgreichen Unternehmen eine kontinuierliche Verbesserung. Aufgrund immer volatilerer Marktbedingungen müssen produzierende Unternehmen ihre Strukturen und Prozesse jedoch erheblich agiler anpassen können als bisher, um auch zukünftig wettbewerbsfähig zu bleiben. Viele innovative Industrie 4.0-Ansätze und Data-Analytics-Methoden bieten zudem Potenziale zur systematischen Steigerung der Produktivität. Die in vielen Produktionssystemen verankerten Methoden und Prinzipien zur kontinuierlichen Eliminierung und Vermeidung von Verschwendung werden diesem Anspruch nicht gerecht und reichen nicht länger aus. Die Herausforderung liegt in der systematischen und frühzeitigen Identifikation von Potenzialen für Prozessinnovationen und einer schnellen Implementierung.

Das WZL der RWTH Aachen knüpft mit dem Konsortial-Benchmarking „Production Systems 4.0“ an eine Reihe durchgeführter Benchmarking-Projekte rund um Produktionssysteme an. Gemeinsam mit einem Industrie-Konsortium haben wir Konzepte, Methoden und Vorgehensweisen von Successful-Practice-Unternehmen identifiziert und erfahren, wie Produktionssysteme zukünftig Prozessinnovationen fördern und die Agilität steigern können. So konnten wir Antworten auf entscheidende Fragen finden:

- Wie kann eine Verbesserungskultur etabliert werden, die die Offenheit für Prozessinnovationen fördert?
- Wie können neue Methoden neue Prozessinnovationen bewirken?
- Wie können auf Basis einer guten Datengrundlage Potenziale für Prozessinnovationen systematisch identifiziert werden?
- Wie können digitale Assistenzsysteme die Mitarbeiter bei der Umsetzung von Prozessinnovationen unterstützen?
- Wie können die erfolgreichen Ansätze in Produktionssystemen verankert werden?

Nutzen Sie die Erkenntnisse des Konsortial-Benchmarkings, um Ihre Produktionssysteme zu hinterfragen, Ihre Methoden und Prozesse weiterzuentwickeln und so den weiteren Erfolg Ihres Produktionssystems nachhaltig zu sichern.

Mit herzlichen Grüßen

  
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.  
 Günther Schuh

# Danksagung

Wir möchten uns herzlich bei unseren Konsortialpartnern bedanken, die das Projekt ermöglicht und die Inhalte des Benchmarkings maßgeblich beeinflusst haben:

**VOLKSWAGEN**  
AKTIENGESELLSCHAFT



**MANN +  
HUMMEL**



**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

**STIHL**



Ferner bedanken wir uns bei allen Teilnehmern für das Ausfüllen des Fragebogens und die damit einhergehende Unterstützung bei unserem Konsortial-Benchmarking „Production Systems 4.0“.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	03
Danksagung	04
Inhaltsverzeichnis	05
Executive Summary	07
Über das Konsortial-Benchmarking	08
Kultur	12
Methoden	16
Smart Data	18
Digitale Assistenzsysteme	22
Implementierung und Transformation	24
Orientierungsrahmen zur Gestaltung und Implementierung	26
Successful-Practice-Unternehmen	28
Projektträger	31
Weiterentwicklung in der Production Systems Community	32
Kontakt	35



# Executive Summary

Die vorliegende Broschüre fasst die Ergebnisse des Konsortial-Benchmarkings „Production Systems 4.0“ des Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen in einem praxisorientierten Leitfaden zusammen. Hierfür wurden die Ergebnisse der durchgeführten Benchmarking-Studie durch die Erfahrungen von Besuchen bei den identifizierten Successful-Practice-Unternehmen ergänzt. Im Rahmen des Projektes sind insgesamt mehr als 60 Fach- und Führungskräfte aus produzierenden Unternehmen befragt worden.

Die zentralen Thesen für die erfolgreiche Gestaltung und Implementierung von Production Systems 4.0 sind hier zusammengefasst:

## Kultur

- Das Top-Management muss Vision und Ziele vorgeben – Lösungen können dezentral und bottom-up entstehen
- Management-Support von Transformation bis Alltag ist in allen Phasen entscheidend für Production Systems 4.0
- Lokal entstandene, erfolgreiche Lösungen müssen schnell global ausgerollt werden
- Die zeitweise Immersion in andere Arbeitsweisen – wie etwa bei Start-Ups – schafft Mut für neue Ideen
- Die Zufriedenheit interner Kunden ist genauso wichtig wie die externer Kunden
- Sichtbarkeit über den Fortschritt von Projekten schafft hohe Akzeptanz und Antrieb durch Mitarbeiter

## Smart Data

- Prozessverständnis in der IT und eine „gemeinsame Sprache“ mit der Produktion sind Grundlage für effektive Analytics-Anwendungen
- Eine gezielt gestaltete Middleware bewirkt die Vernetzung der Datensilos und eine Single Source of Truth
- Die frühe Erzeugung einer breiten Datenbasis schafft Ideen für neue Anwendungsmöglichkeiten
- Kreative und neue Lösungen werden nur gefördert, wenn neben klaren IT-Standards auch bewusste Freiräume bestehen

Production Systems 4.0

## Methoden

- Lean ist zwingende Voraussetzung für Digitalisierung
- Ideen entstehen auch dezentral – bewusste zentrale Mechanismen ermöglichen einen geregelten Kreativitäts-Pull
- Agile Methoden und interdisziplinäre Projekte erfordern dedizierte Kapazität und physischen Freiraum
- Wie schon bei Lean: Erste Leuchtturmprojekte schaffen Sichtbarkeit und dienen als Kristallisationskeim für neue Ideen

## Digitale Assistenzsysteme

- Strategisch wichtige digitale Assistenzsysteme selber entwickeln – fremdentwickelte Standardelemente pragmatisch einbinden
- Der Mensch im Fokus – die User-Experience ist entscheidend für den Erfolg von Applikationen
- „Einfach mal machen“ – auch zweckorientierte Zwischenschritte schaffen sichtbare Erfolge

## Implementierung und Transformation

- Information ist die einzige Ressource, die sich mehrt, wenn man sie teilt – Production Systems 4.0 können den Kundennutzen radikal erhöhen
- Business Cases lassen sich nicht immer rechnen – strategische Faktoren zum Beginn von Einzelprojekten gleichwertig einbeziehen
- Die Implementierung von Production Systems 4.0 gelingt durch eine bedarfsgerechte Symbiose aus strategischem und operativem Vorgehen

# Über das Konsortial-Benchmarking

## Die Studienergebnisse resultieren aus den Fragebogen-Ergebnissen und den Unternehmensbesuchen bei Successful-Practice-Unternehmen

### Ziel

Ziel des Konsortial-Benchmarkings „Production Systems 4.0 – Steigerung der Agilität durch Prozessinnovationen“ war es, gemeinsam mit einem Industriekonsortium erfolgreiche und praxiserprobte Ansätze zur Weiterentwicklung von Produktionssystemen zu identifizieren und im vertiefenden Dialog detailliert kennen zu lernen. Die Erfolgsfaktoren, die wir sowohl durch den Fragebogen als auch durch eine vertiefte Diskussion von Lösungen identifiziert haben, stellen wir Ihnen auf den nächsten Seiten vor.

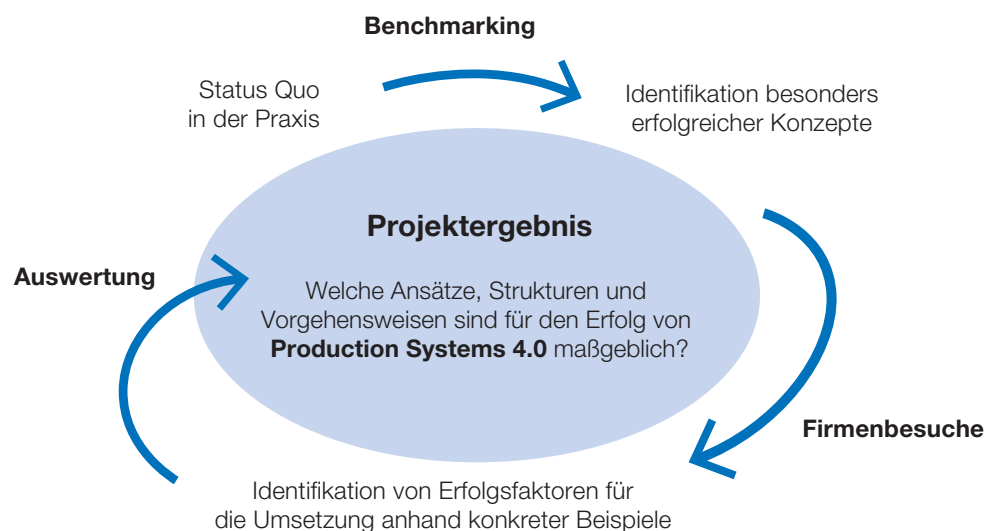
### Vorgehen

**Aktuelle Fragestellungen** aus dem Unternehmensalltag des Konsortiums bilden die Grundlage für das Konsortial-Benchmarking. Alle beteiligten Unternehmen befassen sich intensiv mit der Frage nach dem nächsten großen Entwicklungsschritt für Produktionssysteme.

Unterscheidung zwischen „Top Performern“ und „Followern“.

Die Fragen des Konsortiums wurden durch das Team des Werkzeugmaschinenlabors WZL formalisiert und in eine umfangreiche **Fragebogenstudie** überführt. Das Studiendesign sah Erfolgskriterien vor, anhand derer die Rückläufer der Studie gespiegelt wurden. Das Ergebnis aus der Fragebogenstudie waren mehr als zehn identifizierte **Top Performer**. Diese Unternehmen grenzen sich auf Grundlage ihrer Fragebogen-Antworten durch besonders innovative Lösungen oder einen großen Fortschritt im Themenspektrum Production Systems 4.0 von den **Followern** – also den übrigen Teilnehmern – ab. Mit den Top Performern wurden im Nachgang vertiefende Telefoninterviews durchgeführt, insbesondere um die in den Fragebögen beschriebenen erfolgreich umgesetzten Ideen und Ansätze zu diskutieren.

Anschließend durfte das Konsortium aus den anonymisiert zur Wahl gestellten Top Performern sechs **Successful-Practice-Unternehmen** bestimmen. Die Unternehmen hatten in der darauffolgenden Projektphase die Gelegenheit, besonders erfolgreiche Konzepte während der **Unternehmensbesuche vor Ort** kennenzulernen, in einem offenen Dialog Erkenntnisse und Erfahrungen auszutauschen und praxisnahe Anregungen für ihren eigenen Verantwortungsbereich mitzunehmen – sowohl in Diskussion untereinander als auch mit den ausgewählten Successful-Practice-Unternehmen.



## Production Systems 4.0

Production Systems 4.0 sind die nächste Evolution herkömmlicher Produktionssysteme. Ein Produktionssystem ist ein Ordnungsrahmen für alle Mitarbeiter des Unternehmens bestehend aus Leitbildern, Visionen, Methoden und Prinzipien. Dessen Einführung dient dem Ziel, eine Verbesserungskultur zu etablieren und zu leben. Es manifestiert sich in Verbesserungsprojekten, Schulungen, Art der Kommunikation und Führungsverhalten.

Herkömmliche Produktionssysteme adressieren klassisch die zwei Dimensionen Kultur und Methoden. Durch die Verfügbarkeit neuer Technologien im Zeitalter von Industrie 4.0 erfahren diese zwei Dimensionen eine Anpassung. Ferner müssen sie durch die Dimensionen Smart Data und Digitale Assistenzsysteme ergänzt werden. Aus diesem Grund wurden die Ansätze und Lösungen zur erfolgreichen Gestaltung von Production Systems 4.0 in vier Quadranten untersucht.

Die zentralen Fragestellungen der Studie können diesen vier Dimensionen Kultur, Methoden, Smart Data und Digitale Assistenzsysteme zugeordnet werden. Sie detaillieren die übergeordnete Fragestellung nach der Steigerung der Agilität und der Produktivität durch systematisch abgeleitete Prozessinnovationen und haben eine zielgerichtete Diskussion im Rahmen des Projektes ermöglicht. Auf den nächsten Seiten dieser Broschüre werden die Ergebnisse für die einzelnen Dimensionen detailliert vorgestellt und durch die Erkenntnisse zur Implementierung von Production Systems 4.0 vervollständigt.

Die Dimensionen von Production Systems 4.0 dienen als Struktur der Studie.

## Anpassung des Produktionssystems

## Erweiterung des Produktionssystems

### Kultur

- Wie können neue Strukturen die Agilität steigern und welche Führungskultur sollte gelebt werden?
- Wie kann eine positive Einstellung gegenüber Prozessinnovationen geschaffen werden?
- Wie können durch Prozessinnovationen Wettbewerbsvorteile geschaffen und neue Geschäftsmodelle etabliert werden?
- ...

### Smart Data

- Wie kann ein Digitaler Schatten die systematische Identifikation von Potenzialen für Prozessinnovationen unterstützen?
- Wie kann eine bessere Vernetzung der Informationssysteme zu einer beschleunigten Umsetzung von Prozessinnovationen beitragen?
- Wie kann die interdisziplinäre, datenbasierte Kollaboration verbessert werden?
- ...

Agilität  
durch  
Prozess-  
innovation

### Methoden

- Wie können potenzielle Technologien (z. B. Industrie 4.0-Ansätze) für Prozessinnovation identifiziert und zielgerichtet eingesetzt werden?
- Wie kann Design Thinking genutzt werden, um Prozessinnovationen zu kreieren?
- Wie können Ansätze zur Produktinnovation (z. B. Scrum-Ansätze) auf Geschäftsprozesse übertragen und ins Produktionssystem integriert werden?
- ...

### Digitale Assistenzsysteme

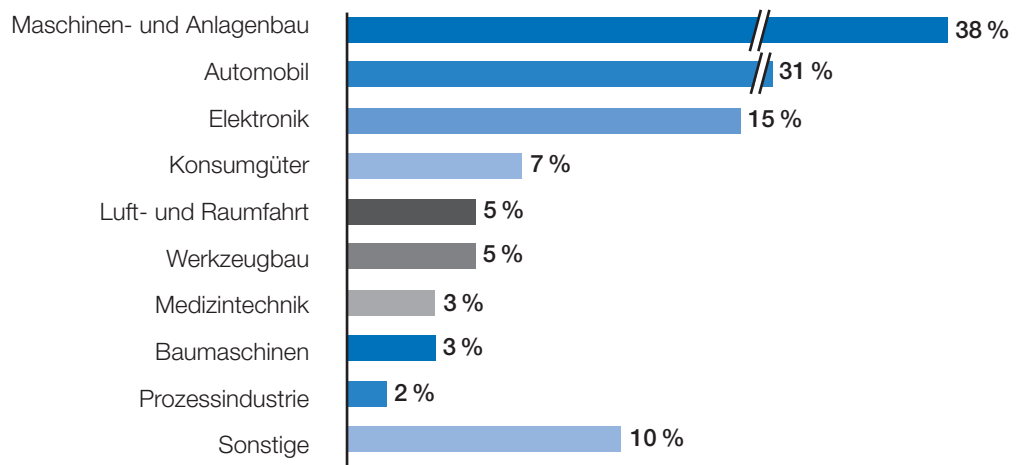
- Wie kann Methodenwissen in Industrial Apps abgebildet werden und die Umsetzung von Prozessinnovationen erleichtern?
- Wie kann die Anwendung von Data Analytics-Methoden nutzerfreundlicher gestaltet werden?
- Wie können Best-Practices und Anwendungsfelder für innovative Technologien schnell ausgetauscht werden?
- ...

An der Studie haben verstärkt Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau sowie der Automobilbranche teilgenommen.

### Studienteilnehmer

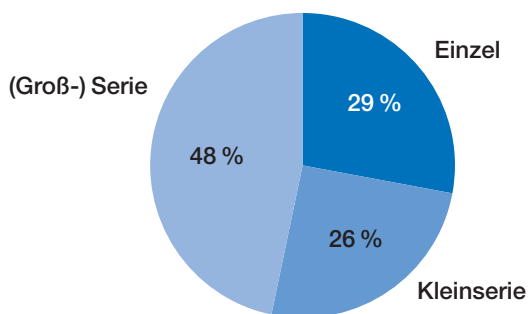
An der Studie „Production Systems 4.0“ nahmen Unternehmen aus verschiedenen Branchen der produzierenden Industrie teil. Die Teilnehmer der Studie kommen zu 38 % aus dem Maschinen- und Anlagenbau, zu 31 % aus der Automobilindustrie und zu 31 % aus anderen Branchen.

### Anteil aus Studienteilnehmern

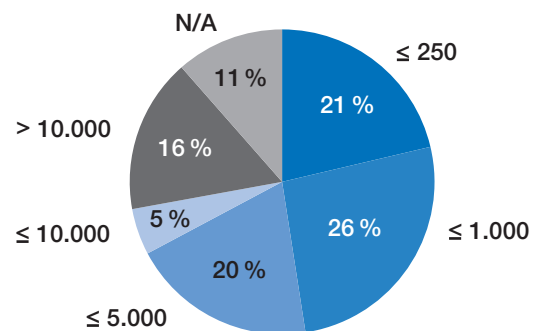


Das Teilnehmerfeld deckt ein breites Spektrum produzierender Unternehmen ab. So beschäftigen 21 % der teilnehmenden Unternehmen weniger als 250 Mitarbeiter, allerdings auch 16 % mehr als 10.000 Mitarbeiter. Etwa die Hälfte des Umsatzes der befragten Unternehmen verteilt sich dabei auf die (Groß-) Serienfertigung.

### Wie verteilt sich der Umsatz Ihres Betrachtungsbereichs auf die verschiedenen Fertigungsarten?



### Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?



# Teilnehmerdaten

Name

Geburtsdatum

Persönliche Anschrift

ZSB

Postleitzahl

Straße

Telefon

Wünschen Sie einen Quick-Check, wie Ihr Unternehmen im Benchmarking abschneidet oder sind Sie an unseren zukünftigen Konsortial-Benchmarkings interessiert? Dann kontaktieren Sie gerne einen der Kontakte, die wir Ihnen am Ende der Broschüre vorstellen.

# Kultur

Für die Entwicklung von einem herkömmlichen Produktionssystem hin zu einem Production System 4.0 ist eine Anpassung der Unternehmenskultur notwendig. Zum einen muss die Führungskultur innerhalb des Produktionssystems angepasst und falls nötig neue Strukturen geschaffen werden. Zum anderen muss auch außerhalb der Führungsebene eine positive Einstellung gegenüber neuen Technologien und initiativ hervorgebrachten Prozessinnovationen etabliert werden. Aus den Ergebnissen des Konsortial-Benchmarkings konnten sechs Thesen bezüglich der Dimension Kultur abgeleitet werden.



Das Top-Management muss Vision und Ziele vorgeben – Lösungen können dezentral und bottom-up entstehen.

Das Konsortial-Benchmarking zeigt, dass der Großteil der Top Performer eine hohe Produktivitäts- und Agilitätssteigerung durch Produktionssysteme erzielt. Wer ein Production System 4.0 erfolgreich aufbauen möchte, sollte dieses Vorhaben als strategisches Ziel ausrufen und verfolgen. Konkrete Einzellösungen wachsen jedoch mit den Anforderungen innerhalb des Produktionssystems und können nur selten strategisch vorgegeben werden. Die Top Performer der Studie haben dies bereits erkannt und suchen parallel zu einer klaren Strategie unter anderem verstärkt gezielte Inspiration zur Gestaltung der Unternehmenskultur bei Initiativen der Mitarbeiter. Im Resultat werden bei den Top Performern Lösungen nicht nur auf Unternehmens- und Bereichsebene entwickelt, sondern auch auf der Werksebene durch die gezielte Einbindung der Mitarbeiter. Successful Practice-Unternehmen fördern gezielt die intrinsische Motivation der Mitarbeiter, um die Umsetzung von Visionen voran zu treiben. So programmieren Mitarbeiter eines Successful-Practice-Unternehmens etwa selbstständig Apps, die zunächst die eigene Arbeit erleichtern, dann im Unternehmen als Erfolg erkannt und schließlich mit professioneller Unterstützung schnell bis in andere Bereiche übertragen werden.

**80 % der Top Performer**  
**55 % der Follower** suchen **Inspiration** zur **Gestaltung der Unternehmenskultur bei Initiativen der Mitarbeiter**



Management-Support von Transformation bis Alltag ist in allen Phasen entscheidend für Production Systems 4.0.

Es zeigt sich also: Ein zentraler kultureller Aspekt der Lösungsfindung auf Mitarbeitererebene ist die Unterstützung durch das Management. Für eine effektive Lösungsfindung ist eine offene Fehlerkultur eine notwendige Voraussetzung. Top Performer stufen zudem den reflektierten Umgang mit bewusst offen gehaltenen Zielvorgaben oder die einfache Erreichbarkeit der Führungskräfte innerhalb flacher Hierarchien als wichtig ein. Die Befragten sind sich des Weiteren einig, dass Leadership, Sozialkompetenz und Flexibilität die hierfür entscheidendsten Management-Kompetenzen sind. Besuche und Diskussionen bei den Successful-Practice-Unternehmen zeigen allerdings auch, dass die Definitionen von Rahmen und Umfeld für Projekte zu den Kernaufgaben des Managements gehören. Bei diesen Unternehmen erfolgt der Management-Support durch strategische Vorgaben bis hin zur operativen Unterstützung der Mitarbeiter. Dies gilt in allen Phasen eines Projektes: Initialisierung, zeitnahe Budget-Freigabe, zeitliche und physische Freiräume sowie regelmäßige Status-Reviews.

Successful Practice-Unternehmen zeichnen sich jedoch auch durch dedizierten Management-Support nach dem Projektabschluss aus. Dieser drückt sich insbesondere durch ein unternehmensweites Marketing des Projektes, bei Erfolg eine unternehmensweite Skalierung des Projektes sowie auch langfristig regelmäßige Analyse der Erfolgsbilanzen aus.

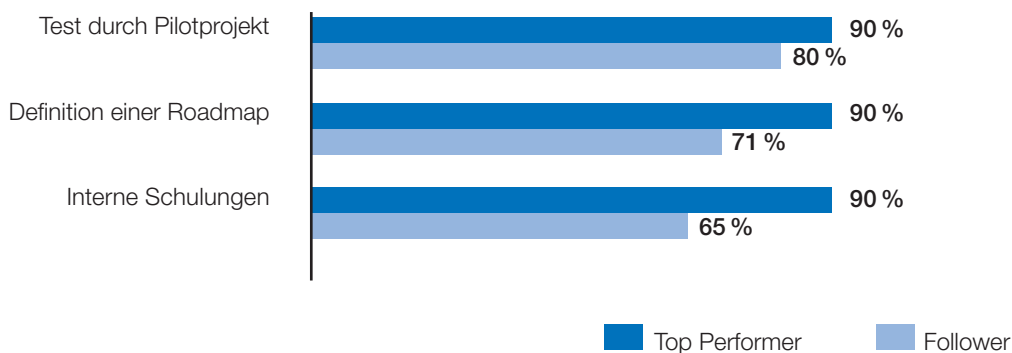
**„Unser klar definierter Führungsprozess gibt uns kontinuierlich die Leitplanken vor, in denen wir denken, führen und umsetzen wollen.“ (Successful-Practice-Unternehmen)**

Lokal erfolgreiche Lösungen können meist auch zur globalen Nutzensteigerung beitragen, indem diese entsprechend skaliert werden. Hierzu müssen lokal entstandene Lösungen möglichst schnell global ausgerollt werden können. Unter den Teilnehmern sind lokale Pilotprojekte zwar das am meisten genutzte Werkzeug zur Einführung neuer Methoden. Top Performer haben jedoch bereits erkannt, dass weitere begleitende Werkzeuge wie die Definition einer Roadmap und insbesondere das Durchführen interner Schulungen für die beschleunigte globale Einführung und daraus resultierende Nutzensteigerung essentiell sind.



Lokal entstandene, erfolgreiche Lösungen müssen schnell global ausgerollt werden.

#### Wie unterstützen Sie die Einführung von neuen Methoden?



Die Kultur eines Unternehmens wird durch verschiedene Aspekte geprägt. Einer dieser Aspekte ist die im Unternehmen vorherrschende Arbeitsweise, welche gezielt zur strategischen Beeinflussung der Unternehmenskultur genutzt werden kann. Die zeitweise Immersion in andere Arbeitsweisen, beispielsweise bei Start-Ups, anderen Fachdisziplinen oder anderen Branchen kann hierbei gezielt zur Gestaltung der Kultur und somit beispielsweise zur Förderung der Innovationsfähigkeit eines Unternehmens genutzt werden. Während Follower konservativer agieren, suchen bereits etwa die Hälfte der Top Performer Inspiration zur Gestaltung der Unternehmenskultur bei Start-Ups. Der Austausch mit Forschungseinrichtungen und der Einblick in andere Branchen ist bei den meisten Top Performern bereits etabliert. Eines der Successful-Practice-Unternehmen hat beispielsweise innerhalb von zwei Jahren seine komplette obere und mittlere Managementebene an Aufenthalten bei Inkubatoren im Silicon Valley teilnehmen lassen, um die Unternehmenskultur nachhaltig zu modernisieren und die Innovationsfähigkeit zu verbessern.



Die zeitweise Immersion in andere Arbeitsweisen – wie etwa bei Start-Ups – schafft Mut für neue Ideen.

**50 % der Top Performer**  
**27 % der Follower** suchen **Inspiration** zur Gestaltung  
 der Unternehmenskultur bei **Start-Ups**



Die Zufriedenheit interner Kunden ist genauso wichtig wie die externer Kunden.

Während die Erlöse eines Unternehmens größtenteils durch externe Kunden generiert werden, werden die anfallenden Kosten jedoch maßgeblich durch die Zusammenarbeit interner Kunden beeinflusst. Mangelnde interne Kommunikation und fehlende Flexibilität führen dazu, dass Probleme zum Teil nicht erkannt oder nur unzureichend kommuniziert werden. Die Anforderungen an Mitarbeiterkompetenzen verändern sich: Besonders die Successful-Practice-Unternehmen zeigen, dass dabei der Prozessgedanke im Vordergrund steht und von allen Mitarbeitern gelebt werden muss. Die Erwartungen der externen und internen Kunden müssen möglichst transparent sein. Die Leistung an einen externen Kunden kann im Endeffekt nur so gut sein wie die Leistung, die innerhalb der Auftragsabwicklung an die jeweils nächste beteiligte Entität übergeben wird.

**„Alle mussten sich von Anfang an den Prozessgedanken aneignen. Dazu gehört auch, wer der interne Kunde ist und was dieser erwartet.“ (Successful-Practice-Unternehmen)**



Sichtbarkeit über den Fortschritt von Projekten schafft hohe Akzeptanz und Antrieb durch Mitarbeiter.

Alle befragten Unternehmen nehmen Transparenz über Ziele deutlich als Chance wahr. Beispielsweise wird Transparenz über den Erfolgsbeitrag einzelner Mitarbeiter grundsätzlich als gut geeignet bewertet, um Mitarbeiter für Industrie 4.0 zu begeistern. Bei Successful-Practice-Unternehmen gibt es daher bereits verschiedene erfolgreiche Ansätze zur Visualisierung des Fortschritts einzelner Projekte. Das Ziel ist es, Akzeptanz für Projektziele zu schaffen und Mitarbeiter für ihre Rolle zu begeistern. Oft werden solche Visualisierungen in Verbindung mit agilen Arbeitsmethoden, wie etwa Scrum, umgesetzt. Die Transparenz über den Zusammenhang zwischen der eigenen (Teil-) Tätigkeit und dem Gesamtprojekt steht dabei im Vordergrund.



# Methoden

Auch herkömmliche Lean-Methoden in klassischen Produktionssystemen werden sich unter dem Einfluss von Industrie 4.0 verändern und bedürfen einer Anpassung. Wie verändert sich der Lean-Methodenbaukasten durch neue Technologien? Welche neuen Methoden werden entstehen? Welche Rolle spielen zum Beispiel agile Tools oder Design Thinking? Es gilt diese neuen Methoden zu identifizieren, zu verstehen und ihre Anwendung im eigenen Unternehmen gezielt zu reflektieren, mit dem Ziel, systematisch Innovationen zu fördern sowie die Produktivität und die Agilität zu steigern. Im Rahmen des Konsortial-Benchmarkings lassen sich vier Thesen für die Methoden in einem Production System 4.0 aufstellen.



Lean ist eine zwingende Voraussetzung für Digitalisierung.

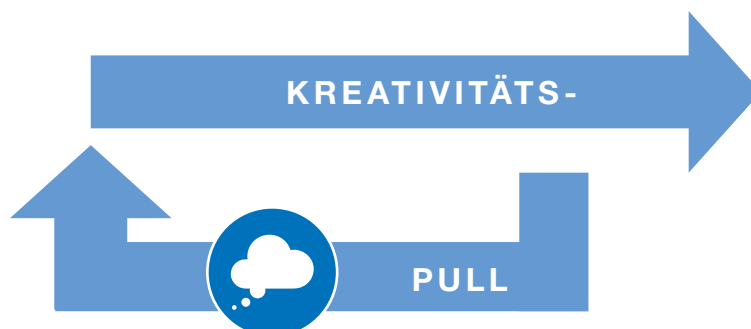
Beim Einsatz von Lean Methoden setzen sich die Top Performer deutlich von den Followern ab. Für Follower stellt Lean ein allgemein anzustrebendes Ziel dar, für Top Performer ist Lean hingegen die Basis für die Weiterentwicklung des Produktionssystems. Besonders die Successful-Practice-Unternehmen sagen von sich, dass Prozesse bereits durchgehend schlank sind und Produktionssysteme somit gezielt auf Industrie-4.0-Methoden fokussiert werden können. Das primäre Ziel von Digitalisierung ist nicht eine Verschlinkung von Prozessen. Vielmehr ermöglicht sie die Handhabung der stetig wachsenden Komplexität einer Produktionsumgebung.

**„Lean ‚machen‘ wir nicht mehr – Lean ist bereits in unserer DNA.“  
(Successful-Practice-Unternehmen)**



Ideen entstehen auch dezentral – bewusste zentrale Mechanismen ermöglichen einen geregelten Kreativitäts-Pull.

Dass Ideen (auch) dezentral entstehen, haben bereits die meisten Studienteilnehmer erkannt. Sowohl Follower als auch Top Performer erwarten, dass in direkten und indirekten Bereichen neue Methoden dezentral entstehen. Ideen für neue Methoden müssen durch gezielte Mechanismen gesammelt werden. Die Mehrzahl der Top Performer entdeckt bzw. sucht insbesondere durch den Einblick in andere Fachdisziplinen bereits gezielt nach neuen Methoden. Entsprechend finden bei Top Performern mehr neue Methoden unternehmensweite Anwendung als bei Followern. Bei Successful-Practice-Unternehmen sind sogar bereits erste geregelte Mechanismen methodisch eingeführt worden, die etwa durch hürdenlos zu erlangende Budgets das prototypische Ausprobieren neuer Methoden ermöglichen.

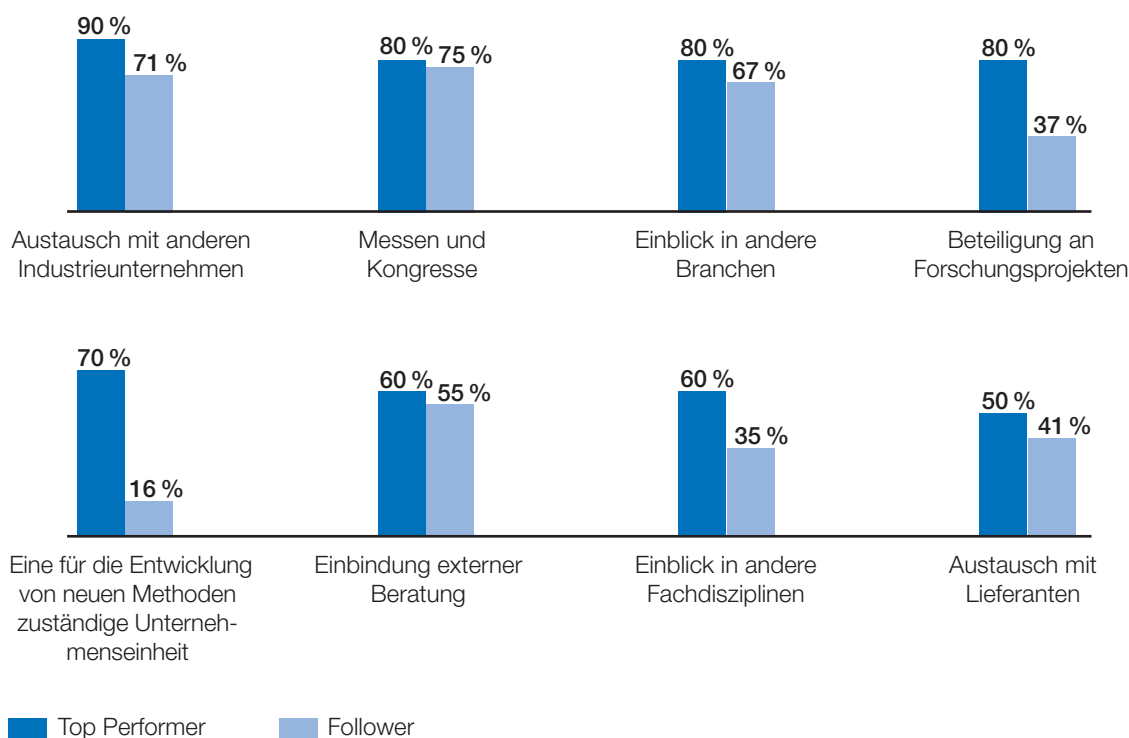


Die Entwicklung und der Einsatz neuer Methoden ist Top Performern wichtiger als den Follower-Unternehmen. Besonders agile Methoden für das Projektmanagement spielen für die Top Performer eine wichtige Rolle. Die befragten Unternehmen nutzen bereits eine Vielzahl unterschiedlicher Ansätze, um neue Methoden für sich zu finden. Die meisten Top Performer haben sich Strukturen gegeben, in denen die Identifikation neuer Methoden etwa in einer Unternehmenseinheit organisatorisch verankert ist – bei den Followern ist dies nur vereinzelt der Fall. Es zeigt sich, dass diese dedizierten Kapazitäten und (physischen) Freiräume interdisziplinäre Projekte und neue (agile) Methoden gezielt fördern. Zusätzlich zu eigens dafür zuständigen Unternehmenseinheiten nehmen viele Top Performer an Forschungsprojekten teil. Tatsächlich sind bei den meisten besuchten Successful-Practice-Unternehmen Lösungen wie eine „Scrum-Abteilung“ oder dedizierte Projekt Räume üblich.



Agile Methoden und interdisziplinäre Projekte erfordern dedizierte Kapazität und physischen Freiraum.

### Ansätze zur Entdeckung neuer Methoden



Leuchtturmprojekte, in denen einzelne Methoden oder Ideen pilotiert werden, sind sowohl bei Followern als auch bei Top Performern ein gängiger Weg zur Einführung neuer Methoden und haben großen Einfluss auf die Entscheidung, ob Maßnahmen unternehmensweit ausgerollt werden. Zusätzlich dazu schaffen Leuchtturmprojekte Sichtbarkeit bei Mitarbeitern und regen zur unmittelbaren Findung neuer Ideen an. Die Bedeutung dieses selbstverstärkenden Effektes von innovativen Leuchttürmen als Keimzelle neuer Ideen sollte daher aktiv gefördert werden. Besonders die Unternehmensbesuche bei den Successful-Practices haben gezeigt, dass eine Skalierung von Methoden in andere Werke den Erfolg der Leuchttürme vervielfältigen konnte.



Wie schon bei Lean: Erste Leuchtturmprojekte schaffen Sichtbarkeit und dienen als Kristallisationskeim für neue Ideen.

**„Erfolgreiche Leuchtturmprojekte motivieren angrenzende Bereiche zu neuen Initiativen.“  
(Successful-Practice-Unternehmen)**

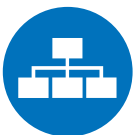
# Smart Data

Datenbasierte Ansätze gehören branchenübergreifend zu den aktuell größten Wandlungstreibern in der Industrie. Smart Data werden sich zu einem entscheidenden Bestandteil von Production Systems 4.0 etablieren. Eine definierte Dateninfrastruktur, etwa zur Nutzung eines digitalen Schattens und die Verfügbarkeit intelligenter Analytik-Verfahren werden einen unmittelbaren Nutzenbeitrag stiften. Datenbasierte Kollaboration fördert die beschleunigte Umsetzung von Prozessinnovationen und eröffnet eine Vielzahl neuer Möglichkeiten im Produktionssystem. Die vier Thesen zur Dimension Smart Data werden im Folgenden genauer erläutert.



Prozessverständnis in der IT und eine „gemeinsame Sprache“ mit der Produktion sind die Grundlage für effektive Analytics-Anwendungen.

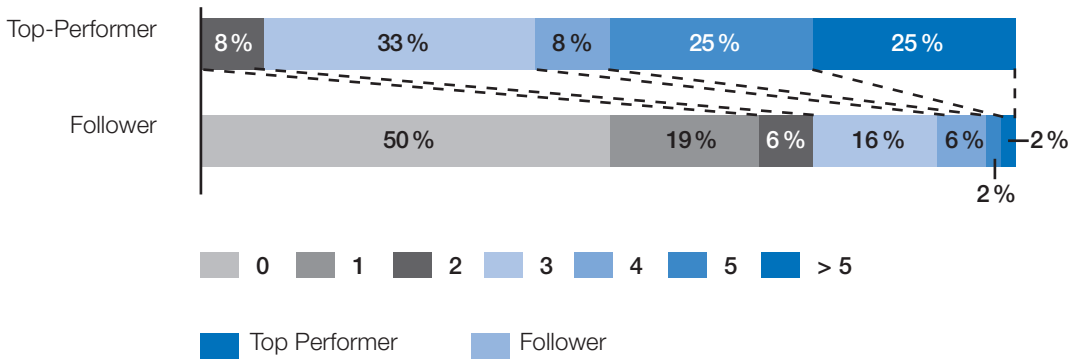
Die Verfügbarkeit und Nutzung von Smart Data kann deutlich zur Nutzen- und Agilitätssteigerung von Unternehmen beitragen. Grundlage für effektive Analytics-Anwendungen sind einheitliche Standards und eine einheitliche Semantik entlang der gesamten Auftragsabwicklung. Dies ermöglicht die wachsende Verknüpfung der Informationssysteme und die dadurch konsistentere und umfangreicher verfügbare Datenbasis. Top Performer sind an dieser Stelle deutlich fortschrittlicher als Follower und erzielen bereits messbare Erfolge. Die Successful-Practice-Unternehmen gehen jedoch über die rein technische Betrachtung hinaus: Sie legen zusätzlich zur datenbasierten Verknüpfung besonders Wert auf ein ganzheitliches Verständnis der IT über den gesamten Auftragsabwicklungsprozess. Hierzu arbeiten beispielsweise Data Scientists und Mitarbeiter der Produktion gezielt zusammen oder IT Mitarbeiter lernen verschiedene Abteilungen kennen, um die Prozesse und die damit verbundenen Datenzusammenhänge besser zu verstehen.



Eine gezielt gestaltete Middleware bewirkt die Vernetzung der Datensilos und eine Single Source of Truth.

In den meist historisch gewachsenen Datenstrukturen eines Unternehmens steht die Verknüpfung von Informationssystemen oft im Konflikt zur Single Source of Truth, also einer eindeutigen redundanzfreien Datenbasis. Dadurch fällt zusätzlicher Aufwand für die Prüfung von Daten an. Mit einer gezielt gestalteten Middleware müssen die einzelnen Datensilos miteinander verknüpft werden und so eine bereichsübergreifende Interpretation der proprietären Datenbestände ermöglicht werden. Die Aufbereitung von Daten kann somit automatisiert werden und der Aufwand für das Datenhandling wird minimiert. Top Performer haben diese infrastrukturellen Grundlagen gelegt und daher geringe Mühe bei der Aufbereitung der Daten, während dies für Follower eine wiederholt aufwändige Herausforderung darstellt. Die Hälfte der Follower hat bislang keine Datensysteme miteinander vernetzt.

Wie viele der von Ihnen eingesetzten Informationssysteme sind miteinander verknüpft?



Vielen Ideen für wertschöpfende datenbasierte Anwendungen fehlt die Datengrundlage, um unmittelbar einen Nutzen daraus ziehen zu können. Als Folge müssen Daten gezielt zur Schaffung des angestrebten Nutzens erhoben und die Infrastruktur für die Erhebung geschaffen werden. Während Follower nur partiell Daten aufnehmen, nehmen die Top Performer fast durchgehend eine Vielzahl produktionsrelevanter Daten auf – im Vertrauen, dass zukünftige Ideen für Datenanwendungen auf der Basis einer breiten Datengrundlage schnell umgesetzt werden können. Bei manchen besuchten Successful Practice-Unternehmen der Maschinen- und Anlagenbauindustrie geht die Datenaufnahme sogar über die Produktion hinaus bis zur Erfassung der Felddaten ihrer Produkte. Aus diesen Felddaten lassen sich das Kundenutzungsverhalten sowie mögliche implizite Kundenwünsche ableiten. Dies eröffnet vielfältige Potentiale einschließlich neuer Geschäftsmodelle: So verspricht eines der Unternehmen seinen Kunden mittels eines Subskriptions-Geschäftsmodells auf Basis einer breiten Datengrundlage und -analytik durch ein „Abonnement“ eine Produktivitätssteigerung beim Einsatz seiner Maschinen. Der Ansatz einer früh erzeugten breiten Datenbasis lässt sich ebenso allgemein auf die produzierende Industrie übertragen. Auf diese Weise wird sowohl die Entstehung neuer Ideen sowie deren schnelle Umsetzung gefördert.



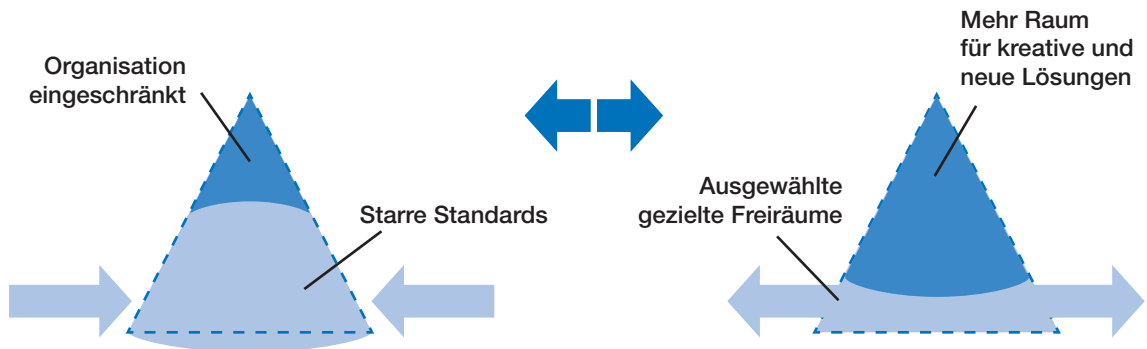
Die frühe Erzeugung einer breiten Datenbasis schafft Ideen für neue Anwendungsmöglichkeiten.

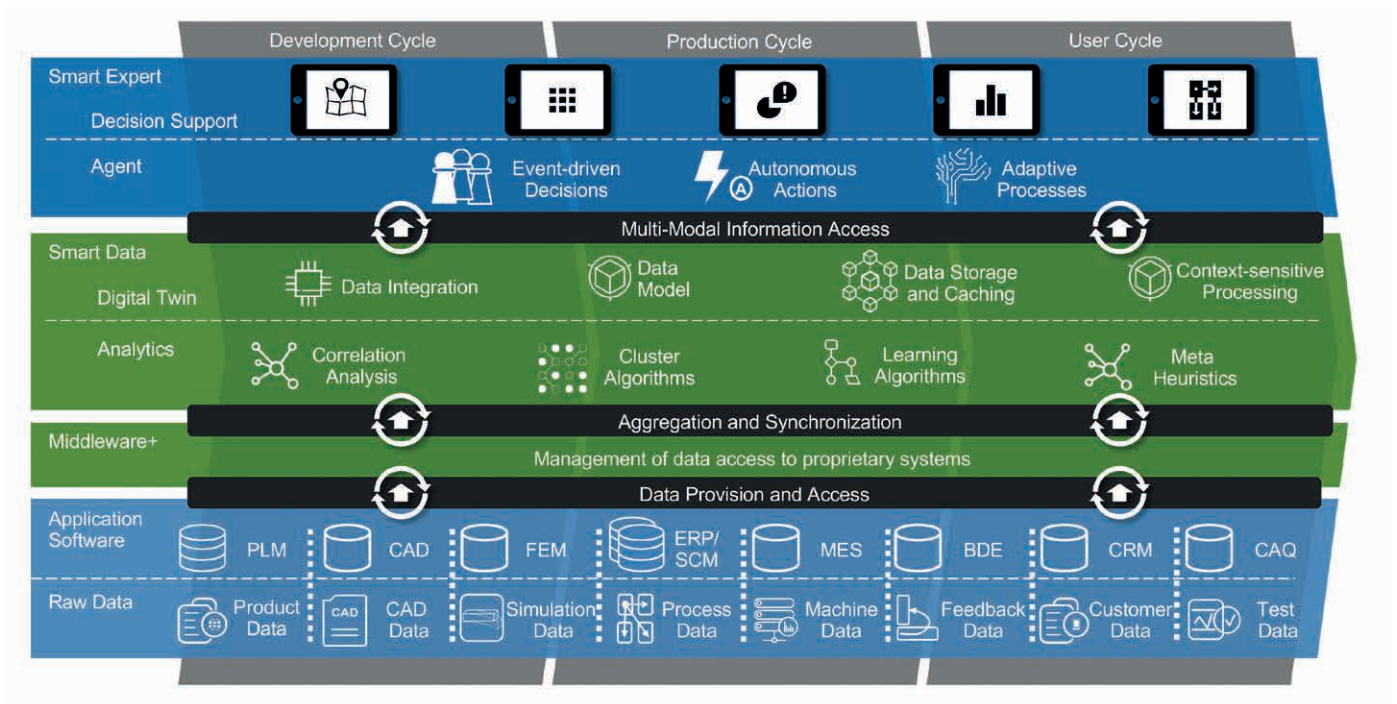




Kreative und neue Lösungen werden nur gefördert, wenn neben klaren IT-Standards auch bewusste Freiräume bestehen.

Unternehmensbesuche und Diskussionen bei den Successful Practice Unternehmen zeigen, dass in der Praxis ein ernsthafter Konflikt zwischen einheitlichen Standards und notwendigen Freiräumen für kreative Lösungen besteht. Standards sind eine notwendige Grundlage für den Umgang mit Daten, können aber bei zu starrer Einforderung den Lösungsraum für Anwendungen stark einschränken. Die Auswertung der Top Performer zeigt, dass Datenqualität, -standards und -semantik berechtigterweise bestehen und größtenteils strategisch und unternehmensweit vorgegeben werden sollten. Dennoch sollten Freiräume eingeräumt werden, um Variationen in ausgewählten Feldern zuzulassen. Es ist beispielsweise erforderlich, neue Tools „einfach mal ausprobieren“ zu dürfen, ohne dass interne Genehmigungsprozesse dies zu stark erschweren. Zugleich wird erwartet, dass die Relevanz von Standards abnehmen wird, sobald sich die Nutzung von Cloud- und Analysediensten im Unternehmen durchsetzen.





### Internet of Production als Infrastruktur für Production System 4.0

Das Internet of Production (IoP) wurde als ganzheitliche Referenz-Infrastruktur für Industrie 4.0 an der RWTH Aachen für das gleichlautende Exzellenzcluster entwickelt. Es basiert auf der Idee, eine große Vielzahl an zugänglichen Daten aus den Prozessen der realen Produktion auszuwerten und diese Daten zur Entscheidungsunterstützung verfügbar zu machen. Dafür entstehen im IoP digitale Abbilder der Realität situativ in unterschiedlicher Aggregationstiefe und Verknüpfung durch die Vermittlung zwischen den zugrunde liegenden heterogenen Daten und detaillierten produktionstechnischen Modellen.

Das IoP bildet vier zentrale Ebenen und drei Lebenszyklusphasen ab: Von der Entwicklungsphase über die Produktionsphase bis zur Anwendungsphase erstreckt es sich damit domänenübergreifend über den gesamten Produktlebenszyklus. Die Rohdaten der einzelnen Applikationssoftware werden mittels der Middleware+ verknüpft und durch gezielte Aggregation und Analyse resultiert eine auf das Wesentliche reduzierte Datenmenge – der digitale Schatten. Dadurch ist eine gezielte, schnelle und ressourcenschonende Auswertung und Bereitstellung von entscheidungsrelevanten Informationen durch Agenten möglich; so werden Latenzzeiten zwischen den Ebenen minimiert und die kontextsensitive Verarbeitung von Anfragen ermöglicht.

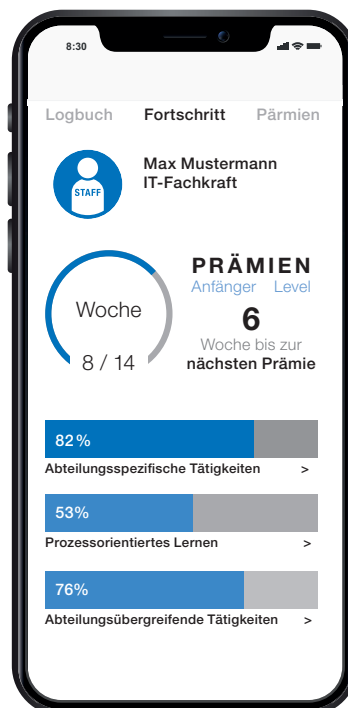
# Digitale Assistenzsysteme

Der Wandel zu Industrie 4.0 bringt eine Vielzahl neuer Assistenzsysteme mit sich und der Katalog der Systeme wächst noch immer stetig. Somit eröffnet sich die Frage, wie man diese neuen Lösungen einführen und wie man einen Überblick über die Menge der Lösungen erlangen kann. Die Auseinandersetzung mit digitalen Assistenzsystemen komplettiert daher Production Systems 4.0 um eine vierte Dimension. Die Resultate des Benchmarkings im Hinblick auf digitale Assistenzsysteme führen zu drei Thesen.



Der Mensch im Fokus – die User-Experience ist entscheidend für den Erfolg von Applikationen.

Die mögliche Nutzensteigerung durch den erfolgreichen Einsatz von Assistenzsystemen ist beträchtlich und die Anwendungsfälle sind vielfältig. Assistenzsysteme für die Mitarbeiterunterstützung werden zum Beispiel von 83 % der Top Performer eingesetzt, wohingegen nur 43 % der Follower dieses Potential erkannt haben. Der tatsächliche Erfolg einer Applikation hängt dabei nicht nur von der eigentlichen Funktion, sondern auch grundlegend von der User-Experience ab. Aus diesem Grund überprüfen 75 % der Top Performer den Erfolg der neuen Systeme mit Hilfe einer qualitativen Bewertung durch Mitarbeiter. Bei Successful-Practice-Unternehmen wird die User-Experience besonders oft in den Vordergrund gestellt. Durch hochiterative, feedback-basierte Anpassungen bis hin zur Nutzung von Gamification-Ansätzen am Arbeitsplatz wird das Nutzererlebnis gezielt verbessert. Somit geht die User-Experience oft Hand in Hand mit einer Nutzen- und Agilitätssteigerung.



Digitale Assistenzsysteme sind für Top Performer bereits von großer Bedeutung. Immerhin die Hälfte hat deren Entdeckung fest in ihrer Organisation verankert, etwa in einer Unternehmens-einheit. Fast alle Top Performer nutzen den Austausch mit Forschungseinrichtungen und den Einblick in andere Branchen, um sinnvolle Assistenzsysteme zu identifizieren. Die Besuche bei den Successful-Practice-Unternehmen zeigen, dass insbesondere die Make-or-Buy-Entscheidung bei digitalen Assistenzsystemen von großer Bedeutung ist. Demnach sollten vor allem strategisch relevante Assistenzsysteme unternehmensintern oder zumindest mit einem externen Dienstleister zusammen entwickelt werden. Bei weniger strategisch kritischen Elementen sollten Fremdlösungen pragmatisch eingebunden werden können. Dies bedeutet, dass sich Unternehmen auch im Zuge der Digitalisierung auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren, jedoch gleichzeitig digitale Kompetenzen aufbauen müssen.



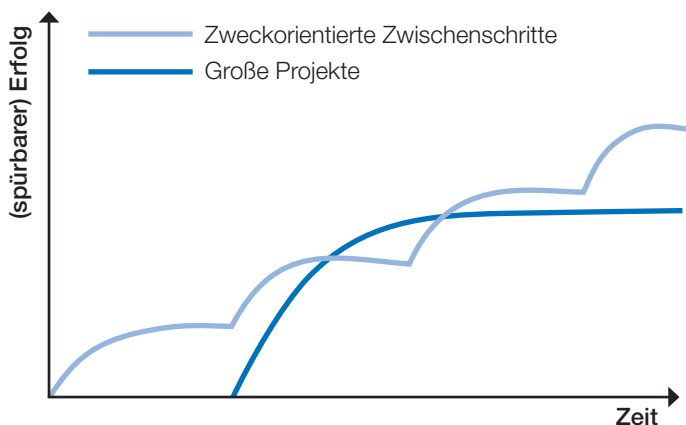
Strategisch wichtige digitale Assistenzsysteme selber entwickeln – fremdentwickelte Standardelemente pragmatisch einbinden.

Strategische Relevanz	Standardsystem
<b>Make</b>	<b>Buy</b>
Das digitale Assistenzsystem ist Teil der Kernkompetenz und sollte es weiter bleiben.	Das digitale Assistenzsystem existiert in ähnlicher Form bereits auf dem Markt.

Sichtbare Erfolge müssen nicht ausschließlich auf strategischen Vorgaben oder externer Unterstützung basieren. Der Ansatz „Einfach mal machen“ hat sich in vielen Projekten bei Top Performern und Successful-Practice-Unternehmen bewährt. Projekte, die – frei nach dem Pareto-Prinzip – pragmatisch, aufwandsarm und schnell „einfach mal begonnen“ werden, können besonders schnell sichtbare Erfolge erzielen. Nicht jede Lösung muss innovativ oder vollends durchdacht und perfekt sein – vielmehr kann auch der offensichtliche und simple Weg zu bleibenden Lösungen und guten Hilfestellungen werden. Damit bieten solche Lösungen eine gute Grundlage dafür, im nächsten Entwicklungsschritt, wie etwa beim globalen Ausrollen, weiter optimiert zu werden. Solche zweckorientierten Zwischenschritte bzw. -erfolge machen Änderungen zusätzlich auch für Mitarbeiter spürbar und vermitteln kontinuierlichen Fortschritt.



„Einfach mal machen“ – auch zweckorientierte Zwischenschritte schaffen sichtbare Erfolge.



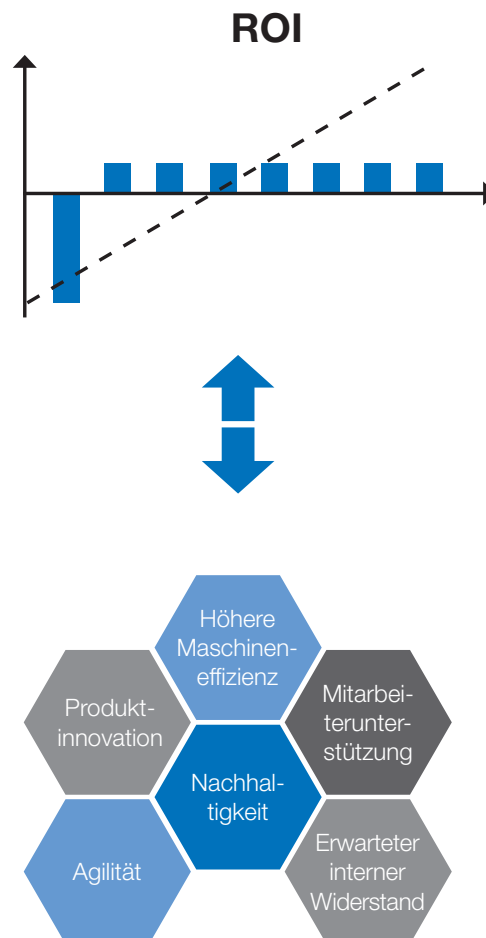
# Implementierung und Transformation

Production Systems 4.0 zeigen eine Vielfalt von Potentialen auf. Um diese zu erreichen, muss die Transformation von einem konventionellen Produktionssystem hin zu einem Production System 4.0 strategisch vorangetrieben werden. Hierzu lassen sich drei Thesen aufstellen.



Business Cases lassen sich nicht immer rechnen – strategische Faktoren zum Beginn von Einzelprojekten gleichwertig einbeziehen.

Traditionell werden Projekte vorrangig quantitativ nach Kosten und Ertrag bewertet. Nicht alle Ziele, die Unternehmen mit Industrie 4.0 verfolgen, lassen sich jedoch zwingend direkt durch eine Kostensenkung oder Ertragssteigerung quantifizieren. Daher eignen sich diese rein monetären Dimensionen nur bedingt zur Bewertung von Projekten im Kontext von Production Systems 4.0. Die drei wichtigsten Ziele der Top Performer im Kontext Industrie 4.0 sind die Erhöhung des Kundennutzens, die Erhöhung der Agilität und die Erhöhung der Umsätze. Mindestens die Bewertung ersterer fordert die Einbindung strategischer Faktoren in den Bewertungsprozess von Projekten. Die Erfahrungen der Successful-Practices zeigen, dass Projekte erstmals strategisch umgesetzt werden müssen und diese trotz mangelnder „Rechenbarkeit“ im Nachgang oft zu quantifizierbaren Gewinnzunahmen führen. Es ist Mut gefragt, auch in zunächst entfernt erscheinende Visionen zu investieren.

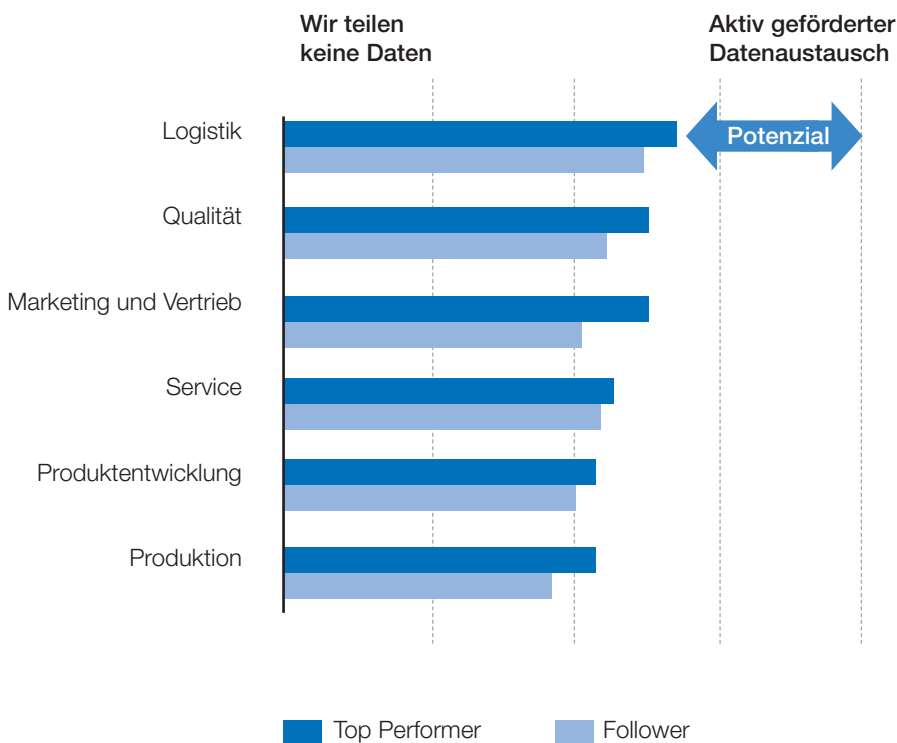


Auf die Frage, welche Ziele sie mit Industrie 4.0 verfolgen, antworten die Top Performer, dass ein höherer Kundennutzen ihr zentrales strategisches Ziel ist. Das Teilen von Informationen – essentiell in Production Systems 4.0 – kann hierbei entscheidend zum Erfolg beitragen: Interne Kollaboration zur Verbesserung der eigenen Wertschöpfung und der Prozesse ist genau so entscheidend wie die externe Kollaboration mit Kunden und Lieferanten. Sowohl interner als auch externer Austausch kann zu einer deutlich gestärkten Wettbewerbsposition führen. Kollaboration kann den gesamten Lebenszyklus von der Produktentstehung bis hin zum Einsatz der Produkte beim Kunden umfassen und ist umso effektiver, je umfassender sie stattfindet. Als Ergebnis werden die Interessen aller Beteiligten konsequent gleichgerichtet, um parteiübergreifenden Nutzen zu schaffen. Das zuvor beschriebene, subskriptionsbasierte Geschäftsmodell basiert auf der Symbiose von Hersteller- und Kunden-Knowhow und bildet ein gutes Beispiel für die Bedeutung des Datenaustauschs. Besonders die Successful-Practice-Unternehmen legen großen Wert auf Zusammenarbeit und Austausch: **„We believe in collaboration. It’s the key for mutual growth.“** Bei vielen Followern und auch Top Performern besteht hier allerdings noch Potenzial zur aktiveren Förderung des Datenaustausches.

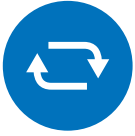


Information ist die einzige Ressource, die sich mehr, wenn man sie teilt – Production Systems 4.0 können den Kundennutzen radikal erhöhen.

### Umgang der Unternehmen mit Daten gegenüber externen Partnern in der Supply Chain.



# Orientierungsrahmen zur Gestaltung und Implementierung



Die Implementierung von Production Systems 4.0 gelingt durch eine bedarfsgerechte Symbiose aus strategischem und operativem Vorgehen.

Aus den Ergebnissen des Konsortial-Benchmarkings und den resultierenden Thesen leitet sich ein Orientierungsrahmen zur Gestaltung und Implementierung von Production Systems 4.0 ab: In vier Phasen gelingt die Implementierung und Ausrollung von Lösungen in Production Systems 4.0: Initiieren, Initiativen Synchronisieren, Ausrollen und Pilotieren sowie Skalieren. Bevor die Initiierung beginnen kann, müssen jedoch Voraussetzungen in Infrastruktur und Organisation geschaffen sein. Sobald die Initiierung erfolgt ist, werden Initiativen und Ideen sowohl top-down als auch bottom-up generiert.

## Voraussetzungen schaffen in der...

### ... Infrastruktur

- Prozessverständnis in der IT
- Single Source of Truth durch gezielt gestaltete Middleware

### ... Organisation

- Klare IT-Standards und bewusste Freiräume für neue Lösungen
- Parität interner und externer Kunden
- Management-Support in allen Phasen
- Lean ist Voraussetzung
- Erhöhter Kundennutzen durch Teilen von Informationen

## Initiieren

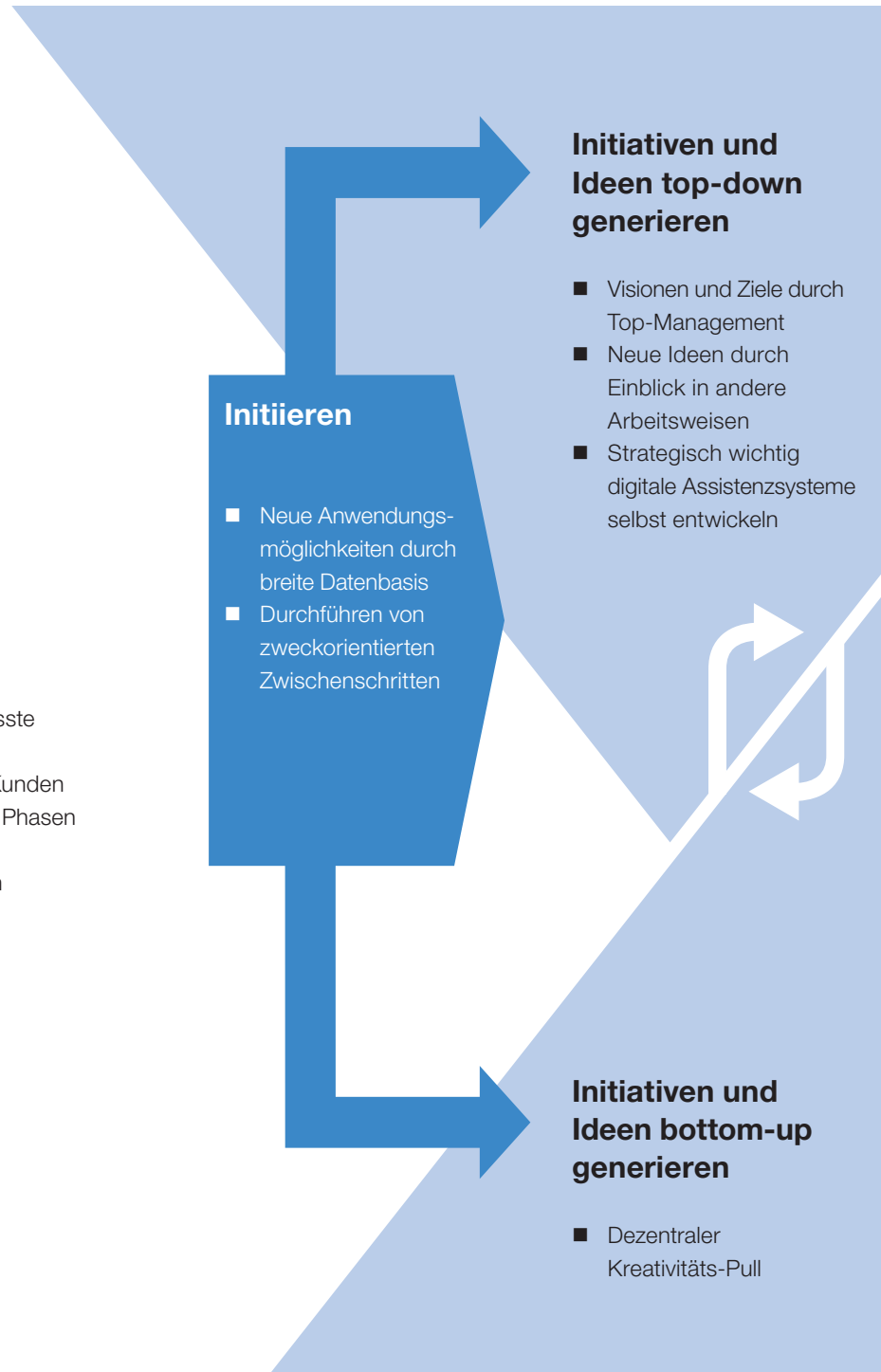
- Neue Anwendungsmöglichkeiten durch breite Datenbasis
- Durchführen von zweckorientierten Zwischenschritten

## Initiativen und Ideen top-down generieren

- Visionen und Ziele durch Top-Management
- Neue Ideen durch Einblick in andere Arbeitsweisen
- Strategisch wichtig digitale Assistenzsysteme selbst entwickeln

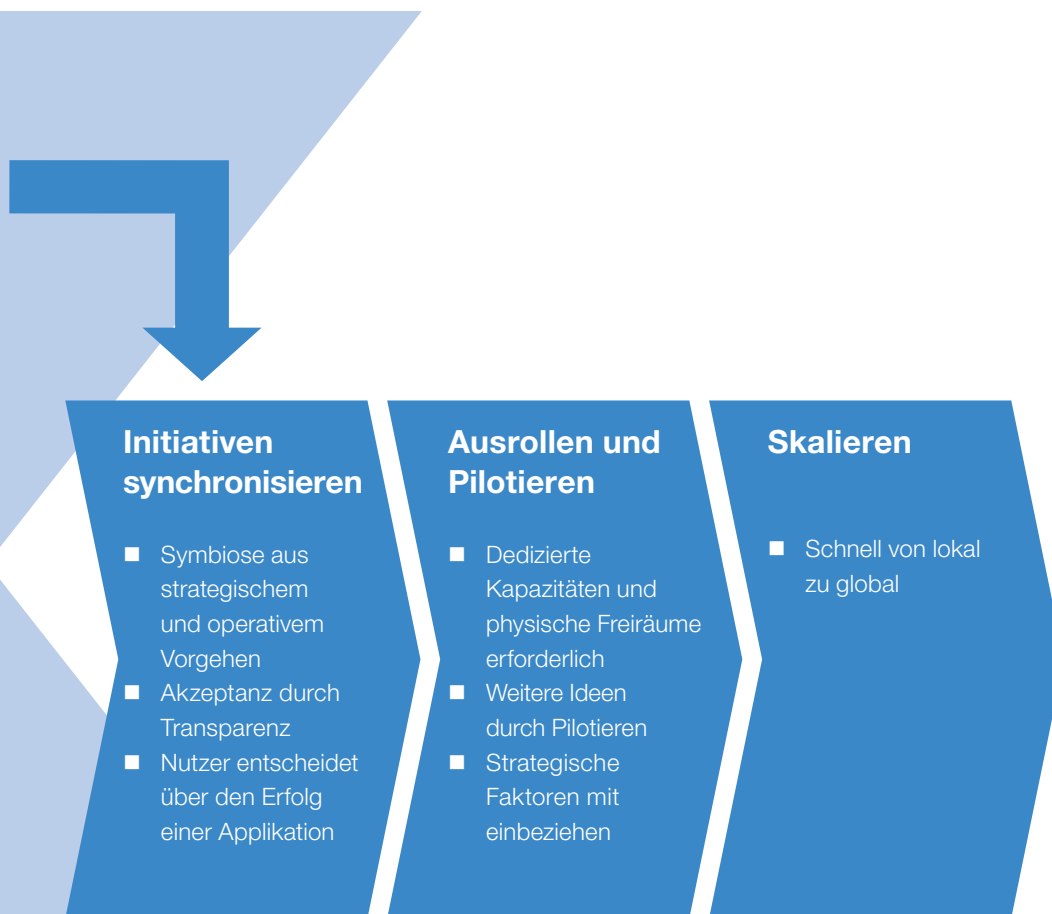
## Initiativen und Ideen bottom-up generieren

- Dezentraler Kreativitäts-Pull



Diese Initiativen werden anschließend in einem Abgleich von Vision und Mitarbeiternutzen synchronisiert und erste Lösungen können ausgerollt und pilotiert werden. Erfolgreiche Pilotprojekte müssen früh identifiziert und anschließend möglichst schnell global in andere Werke skaliert werden. Dieser Prozess muss mitsamt der vier Dimensionen Kultur, Methoden, Smart Data und Digitale Assistenzsysteme konstant etabliert sein. Entscheidend ist die Symbiose aus strategischer Vision und operativer Kreativität für erfolgreich und kontinuierlich wachsende Production Systems 4.0.

**Think Big – Start Small – Scale Fast**



**Initiativen synchronisieren**

- Symbiose aus strategischem und operativem Vorgehen
- Akzeptanz durch Transparenz
- Nutzer entscheidet über den Erfolg einer Applikation

**Ausrollen und Pilotieren**

- Dedizierte Kapazitäten und physische Freiräume erforderlich
- Weitere Ideen durch Pilotieren
- Strategische Faktoren mit einbeziehen

**Skalieren**

- Schnell von lokal zu global



**Beispiel für Synchronisierung:**

Möglichst viele Mitarbeiter priorisieren Lösungen durch kollektive Bewertung von Projekten

# Successful Practice



GKN Powder Metallurgy  
Werk Bruneck

## Kurzvorstellung des Unternehmens

Die GKN Powder Metallurgy umfasst GKN Sinter Metals und Hoeganaes. GKN Sinter Metals ist der weltweit führende Hersteller von präzisen Automobilkomponenten sowie Komponenten für Industrie- und Konsumgüteranwendungen. Hoeganaes ist einer der weltweit größten Hersteller von Metallpulver, dem wesentlichen Rohstoff für die Pulvermetallurgie. GKN Powder Metallurgy beschäftigt 7.400 Mitarbeiter an insgesamt 34 Standorten und versorgt somit rund 3.000 Kunden weltweit. Am Standort Bruneck sind 704 Mitarbeiter beschäftigt, wobei für mehr als 700 Kunden, rund 2300 Produkte hergestellt werden. Der Umsatz des Standorts Bruneck lag im Jahr 2018 bei 150 Mio. €.

Stärken des Werks in Bruneck:

- Digitale und bewusst offene Unternehmenskultur, Digital Culture, Transparency und Sharing
- Entscheidungen am Ort der Ursache treffen
- Kundenfokus zentral im Produktionssystem verankert
- Inhaltliche und kulturelle Inspiration aus Inkubatoren und Startups führt zu eigener Ausgründung
- Echtzeitfähige, detaillierte, einheitliche Transparenz über alle Produktionswerke weltweit



Phoenix Contact  
Werk Blomberg

## Kurzvorstellung des Unternehmens

Die Phoenix Contact GmbH & Co. KG ist ein deutsches Unternehmen, das Komponenten, Systeme und Lösungen im Bereich der Elektrotechnik, Elektronik und Automation anbietet. Der Stammsitz ist im lippischen Blomberg. Seit der Gründung im Jahr 1923 hat sich Phoenix Contact zu einem weltweit agierenden Unternehmen entwickelt. Es beschäftigt ca. 17.400 Mitarbeiter an Standorten in 11 Ländern und erwirtschaftete 2018 einen Umsatz von rund 2,38 Mrd. €.

Stärken des Werks in Blomberg:

- App-Programmierer entwickeln Tools zusammen mit Produktion, virtuelle Besprechungsräume mit VR für Diskussion am Produkt
- Lean Lab und Technologie-Scoutings zur Schulung und Entdeckung neuer Methoden in einer „Cardboard-Atmosphäre“
- „Single Source Data Base Frontend“ mit Middleware
- Mitarbeiter entwickeln Assistenzsysteme und digitale Lean-Tools, für Kontext-Daten am Ort der Entscheidung
- Kulturwandel und Einführung eines neuen Produktionssystems: „Kultur vor Methoden“

### Kurzvorstellung des Unternehmens

Die Siemens AG ist ein führender internationaler Technologiekonzern, welcher schwerpunktmäßig in den Bereichen Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung aktiv ist. In mehr als 200 Ländern beschäftigt das Unternehmen rund 377.000 Mitarbeiter. 2018 erzielte Siemens einen Umsatz von 83 Mrd. €. Als Teil der Division Power and Gas werden in Mülheim an der Ruhr Dampfturbinen und Generatoren entwickelt und produziert, welche in unterschiedlichsten Kraftwerken und Industrien zur Anwendung kommen.

Stärken des Werks in Mülheim an der Ruhr:

- Process Mining zur Entdeckung von Verschwendung in Prozessen
- Radikaler Kulturwandel in Konzernstrukturen: Mut zum Scheitern in Organisation; z. B. Fuck-Up-Nights, Learning Expeditions, Höhle der Löwen für Innovations-Push
- Agilität vs. Produktivität im Kontext langer Durchlaufzeiten
- Innovationstransfer: Aus dem Werk zum Konzernstandard
- Selbstlernendes Vorhersagemodell für Werkzeuglebensdauer

## SIEMENS

Siemens AG Power and  
Gas Division  
Werk Mülheim an der Ruhr

### Kurzvorstellung des Unternehmens

Die Heidelberger Druckmaschinen AG steht seit über 160 Jahren für Qualität und Zukunftsfähigkeit für die globale Druckindustrie. Dabei setzt sich das Unternehmen zum Ziel, sich zu einem digitalen Gesamtsystem für die industrielle Wertschöpfung zu entwickeln und die Druckereien bei der digitalen Transformation zu unterstützen. Besonders erfolgreich ist Heidelberg mit der Produktreihe der Bogenoffsetmaschinen mit einem Marktanteil von über 40 %. Das Unternehmen beschäftigt rund 11.500 Mitarbeiter an weltweit 250 Standorten mit einem Umsatz von 2,5 Mrd. €. Das Werk Wiesloch-Walldorf ist mit rund 5.000 Mitarbeitern und einem Areal von 860.000 m<sup>2</sup> nach eigenen Angaben die größte und modernste Druckmaschinenfabrik der Welt. Hier werden unter anderem sämtliche Heidelberg Bogenoffset-Druckmaschinen für den globalen Markt montiert.

Stärken des Werks in Wiesloch-Walldorf:

- Visuelles Management ist zentral in Cockpits in Produktion, Shopfloormanagement und Meeting-Kultur
- Geschäftsmodell mit Subskription nutzt flächendeckende komplexe, unstrukturierte Daten zur Analyse
- Agiles Zentrum und Campus der Digital Unit mit Start-Up-Strukturen und neuen Methoden, z. B. Scrum, Design Thinking
- Neu ausgerolltes MES mit neuer IT-Infrastruktur und Digitalen Assistenzsystemen
- Kultur des gemeinschaftlichen „Wir-Gefühls“ und der Offenheit gegenüber digitalen Lösungen auf dem Shopfloor

## HEIDELBERG

Heidelberger  
Druckmaschinen AG  
Werk Wiesloch

# Successful Practice



HARTING Stiftung  
Werk Espelkamp

## Kurzvorstellung des Unternehmens

Die HARTING Technologiegruppe ist ein weltweit führender Anbieter von industrieller Verbindungstechnik für die drei Anwendungsfelder Data, Signal und Power mit 14 Produktionsstätten und 44 Vertriebsgesellschaften weltweit. Darüber hinaus stellt das Unternehmen auch Kassenzonen für den Einzelhandel, elektromagnetische Aktuatoren für den automotiven und industriellen Serieneinsatz, Ladeequipment für Elektrofahrzeuge sowie Hard- und Software für Kunden und Anwendungen u.a. in der Automatisierungstechnik, im Maschinen- und Anlagenbau, in der Robotik und im Bereich Transportation her. Rund 5.000 Mitarbeitende erwirtschafteten 2017/18 einen Umsatz von 762 Mio. €.

Stärken des Werks in Espelkamp:

- Umfassend verknüpfte Softwaresysteme, SPSen und Sensorik mit einem Data Lake und vorverarbeiteten Daten
- Online Dashboards und Echtzeitdaten im Shopfloormanagement
- Digitalisierter Auftragsabwicklung, von Online-Individualisierung zu digital durchgängig geplanten Einzellosgrößen in der Produktion mittels digitalem Schatten
- Agile Produktion als Differenzierungsmerkmal
- Aufbau von Kompetenzen für die „Digitalisation@Operations“



Continental Automotive  
Romania  
Werk Timisoara

## Kurzvorstellung des Unternehmens

Continental entwickelt wegweisende Technologien und Dienste für die nachhaltige und vernetzte Mobilität der Menschen und ihrer Güter. Das 1871 gegründete Technologieunternehmen bietet nach eigenen Angaben sichere, effiziente, intelligente und erschwingliche Lösungen für Fahrzeuge, Maschinen, Verkehr und Transport. Continental erzielte 2018 einen Umsatz von 44,4 Mrd. € und beschäftigt aktuell mehr als 244.000 Mitarbeiter in 60 Ländern und Märkten.

Stärken des Werks in Timisoara:

- Vernetzte Datensysteme: IT-Architektur, Business Warehouse, MES und Einfluss auf Standardschnittstellen
- Digitale Supply Chain mit autonomen Auto-Store-Lagersystem, Cobots und AGVs
- Data Analytics und Machine Learning in der Qualitätsprüfung
- Einbindung eigens entwickelter Industrie-4.0-Lösungen und digitaler Lean-Methoden ins Produktionssystem
- Papierlose Fertigung mit digitalen Qualifikationsprofilen und Arbeitsanweisungen an den Arbeitsstationen

# Projektträger



## Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen

Wir entwickeln und optimieren im engen Austausch mit der Industrie neue und bestehende Lösungen für die moderne Produktion. Aus der Zielsetzung, den Gesamtbereich produktionstechnischer Fragestellungen zu behandeln, resultiert ein breites Arbeitsgebiet, das sich vom strategischen Management, Produktions-, Innovations- und Qualitätsmanagement bis hin zur Steuerungs-, Maschinen-, Fertigungs- und Messtechnik erstreckt. Die Abteilung Produktionsmanagement am WZL unterstützt produzierende Unternehmen durch Beratung, Forschung und Weiterbildungsangebote, ihre Produktion erfolgreich zu gestalten, zu planen und zu steuern.

**[www.wzl.rwth-aachen.de](http://www.wzl.rwth-aachen.de)**

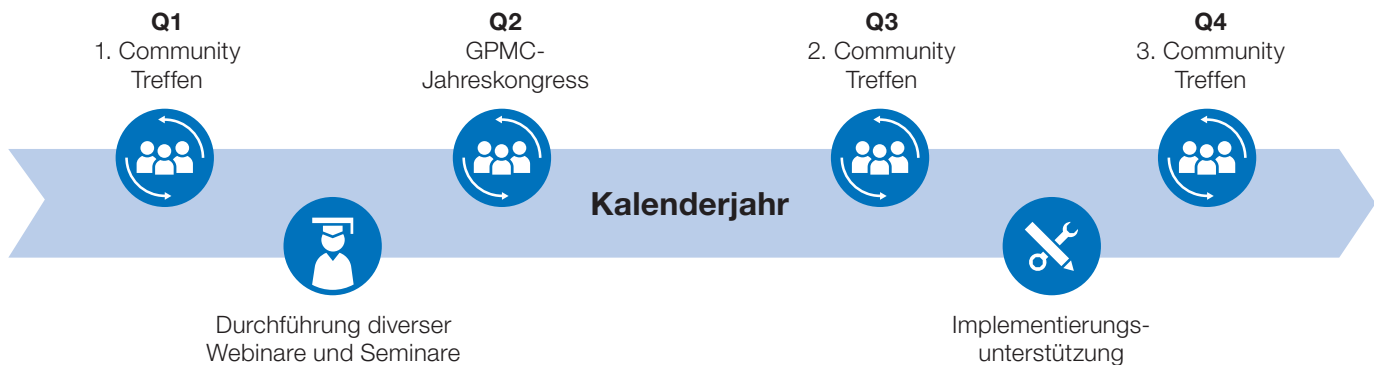


## Global Production Management Center (GPMC)

Im Rahmen des GPMC können sich Unternehmen im strukturierten Rahmen zur Gestaltung, Planung und Steuerung einer verschwendungsfreien und agilen Produktion austauschen. Die Zielsetzung ist es, zusammen mit seinen Mitgliedern die erforderlichen Schlüsseltechnologien und Methoden für die datenbasierte Gestaltung und Steuerung der Produktion auf Netzwerk- und Standortebene von morgen zu entwickeln und ganzheitlich zu erproben. Dabei wird im Rahmen der Communities ein außerwettbewerbliches und vertrauliches Kompetenz-Netzwerk aufgebaut und ein intensiver Austausch mit Unternehmen verschiedener Branchen ermöglicht. Zentraler Nutzen für die Mitglieder ist die Verknüpfung von Best Practice Lösungen aus der Industrie mit neusten Erkenntnissen aus der Forschung. Dabei bietet das GPMC die notwendige methodische Unterstützung, um den Austausch effektiv und effizient zu gestalten. Somit sollen die Mitglieder befähigt werden, die eigenen Aktivitäten kritisch zu analysieren und eigene Fähigkeiten weiterzuentwickeln. Die Weiterentwicklung von Produktionssystemen im Kontext von Industrie 4.0 wird in der Production Systems Community fortgesetzt.

**[www.rwth-campus.com/gpm](http://www.rwth-campus.com/gpm)**

# Weiterentwicklung in der Production Systems Community



## Inhalt der Production Systems Community

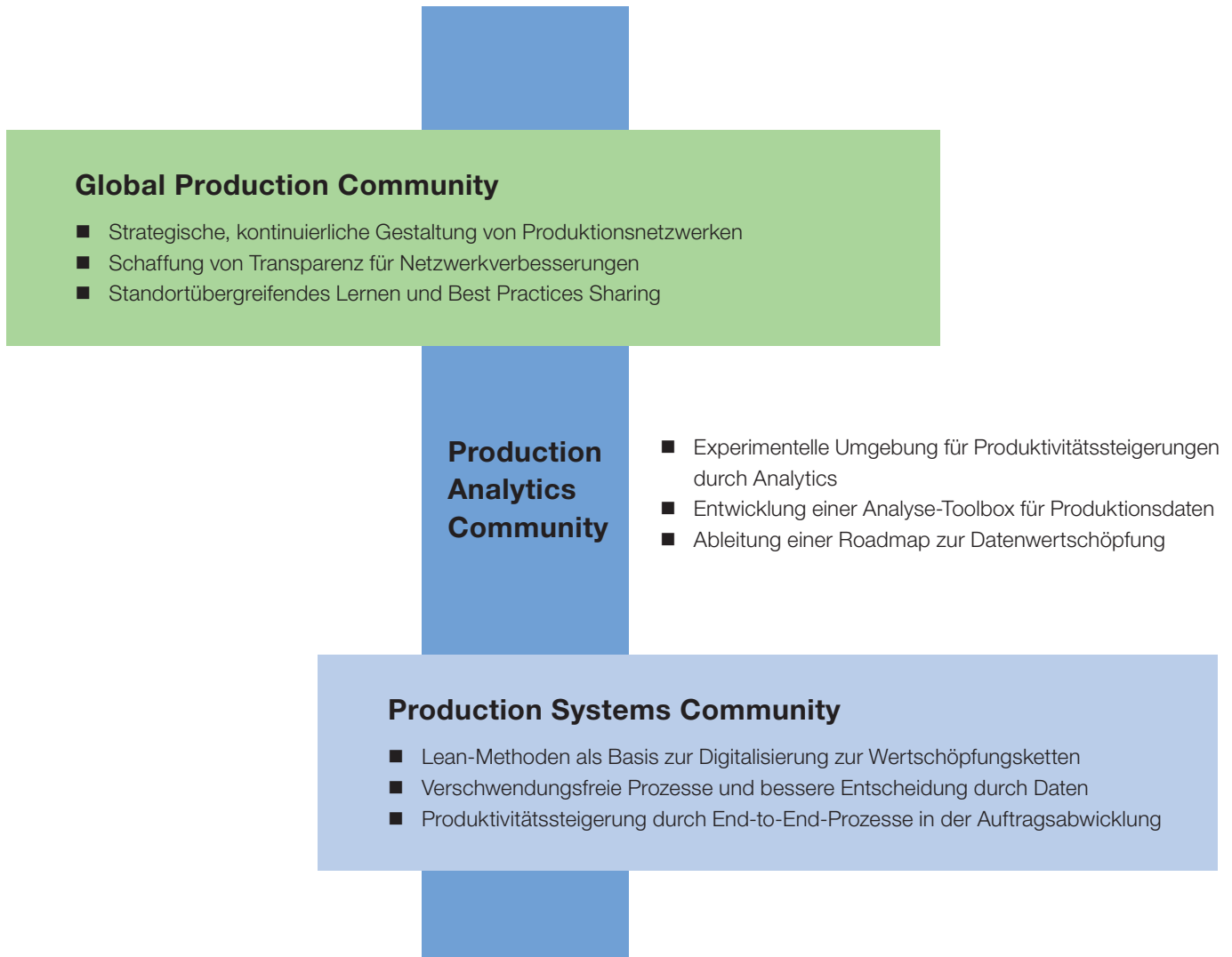
- Konzeptionelle Weiterentwicklung von Produktionssystemen von Lean bis Industrie 4.0
- Fokus auf Chancen und Risiken in der Implementierung
- Process Mining in Kooperation mit renommierten Experten (Prof. van der Aalst)
- Unternehmensbesichtigungen zur Erweiterung und zum Austausch von Best Practices
- Vorträge und Diskussionsbeiträge durch Community-Mitglieder
- Impulsvorträge aus der aktuellen Forschung zu den entsprechenden Themen
- Externe Vorträge von Gastreferenten

## Organisatorischer Rahmen

- Drei Community-Treffen pro Jahr zu ausgewählten und in der Community abgestimmten Themen
- Treffen in Aachen, bei Community-Mitgliedern oder bei externen Unternehmen
- Abendveranstaltung für Networking
- Vor- und Nachbereitung durch die Community-Organisatoren
- Kostenlose und vergünstigte Teilnahme an Weiterbildungsangeboten der RWTH Aachen
- Möglichkeit gemeinsamer Forschungs- und Beratungsprojekte
- Austausch mit anderen Communities des Global Production Management Centers (GPMC)

Der Erfolg des Konsortial-Benchmarkings basiert auf der gegenseitigen vertrauensvollen Atmosphäre zwischen den teilnehmenden Unternehmen. Nur so kann ein offener, ehrlicher und praxisorientierter Austausch stattfinden. Dem Wunsch auf Seite der Unternehmen dieses offene Format fortzuführen wird nun in Form einer neu gegründeten Production Systems Community nachgegangen.

Communities bilden im Umfeld des RWTH Aachen Campus ein bewährtes Konzept zum Austausch zwischen Industrie und Wissenschaft. Als Teil einer Community können Unternehmen nicht nur den Austausch von Best Practices fortführen, sondern sich durch die Nähe zur Forschung im Campus-Umfeld stets durch die neusten Erkenntnisse und Trends fortbilden. Dabei werden anwendungsnahe Themen und Diskussionen von den Teilnehmern selbst ausgewählt, um einen größtmöglichen Nutzen für die teilnehmenden Unternehmen zu schaffen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, spezifische Problemlösungen in bilateralen Forschungs- und Beratungsprojekten zu erarbeiten. Die praxisorientierte Ausrichtung und die Unterstützung bei der Implementierung versprechen dabei schnelle erste Erfolge.



Die Production Systems Community ist eine von drei Communities im Global Production Management Centers (GPMC) auf dem RWTH Aachen Campus.



# Kontakt

Kontaktieren Sie uns für nähere Informationen zum Thema Production Systems 4.0

Für nähere Informationen zu Hintergründen der Studie und für den persönlichen Austausch zum Thema Production Systems 4.0 stehen wir Ihnen sehr gerne persönlich zur Verfügung.



**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh**

Geschäftsführender Direktor  
WZL der RWTH Aachen  
Telefon +49 241 80-27405  
E-Mail [g.schuh@wzl.rwth-aachen.de](mailto:g.schuh@wzl.rwth-aachen.de)



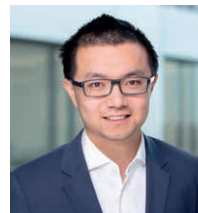
**Andreas Gützlaff**

Oberingenieur  
Abteilungsleiter Produktionsmanagement  
WZL der RWTH Aachen  
Telefon +49 241 80-27375  
E-Mail [a.guetzlaff@wzl.rwth-aachen.de](mailto:a.guetzlaff@wzl.rwth-aachen.de)



**Sven Cremer**

Gruppenleiter  
Gruppe Prozessmanagement  
WZL der RWTH Aachen  
Telefon +49 241 80-26265  
E-Mail [s.cremer@wzl.rwth-aachen.de](mailto:s.cremer@wzl.rwth-aachen.de)



**Yuan Liu**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Gruppe Prozessmanagement  
WZL der RWTH Aachen  
Telefon +49 241 80-24955  
E-Mail [y.liu@wzl.rwth-aachen.de](mailto:y.liu@wzl.rwth-aachen.de)



**Dr.-Ing. Jan-Philipp Prote**

Geschäftsführer  
Global Production Management Center  
Telefon +49 241 80-28210  
E-Mail [j.prote@gpmc-aachen.de](mailto:j.prote@gpmc-aachen.de)

## Quellenangaben

**Titel:** shutterstock 154206290  
**S. 11:** RWTH Aachen  
**S. 15:** iStockphoto 1178274090  
**S. 21:** WZL der RWTH Aachen

