

**UdZ**<sup>1/2017</sup>  
Praxis

**Unternehmen der Zukunft**  
Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung

# Intelligent vernetzt

**acatech Industrie-4.0-Maturity-Index:  
Der Weg zum agilen Unternehmen 6**

**ERP und MES –  
Es wächst zusammen, was zusammengehört 12**

**Return on Maintenance –  
Paradigmenwechsel in der Instandhaltung 34**

ISSN 1439-2585



**fir**  an der  
**RWTH Aachen**



Die Welt, die wir glauben zu kennen, und die Welten, die wir noch kennenlernen wollen, existieren tatsächlich nicht einfach nur – sie warten darauf, von uns entdeckt und erschlossen zu werden. <<

© Kersten Kämpfer (\*1958), auch Pseudonym KK,  
Dr.-Ing. der Technischen Kybernetik und  
Automatisierungstechnik



# Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die unternehmerischen Welten von morgen zu gestalten, dazu möchten wir Sie einladen!

„Alles ist heute 4.0“ – diesen Satz hört man regelmäßig auf Konferenzen und Veranstaltungen. Er ist Ausdruck einer in der Breite immer noch unklaren Vision und einer gewissen Ratlosigkeit unternehmerischer Entscheidungsträger vor dem Hintergrund der Vielfalt an vorhandenen technologischen Möglichkeiten.

Wir möchten nun in Anlehnung an Kersten Kämpfer zum Entdecken und Erschließen der neuen Welt übergehen, um das in Industrie 4.0 enthaltene Potenzial, die Beschleunigung unternehmerischer Entscheidungs- und Anpassungsprozesse, zunehmend in der Breite nutzbar zu machen.

Mit dem unter der Schirmherrschaft der Akademie der Technikwissenschaften (acatech) entwickelten Industrie-4.0-Maturity-Index konnten wir zeigen, dass die erfolgreiche Entwicklung zur Industrie 4.0 neben technologischen vor allem auch organisatorische und kulturelle Veränderungen erfordert. Eine erfolgreiche Entwicklung gleicht aber keiner Lotterie, in der man dem Zufall ausgeliefert ist, sondern kann mithilfe des Industrie-4.0-Maturity-Index entlang von Reifegraden schrittweise organisiert werden. Wie? Das beantwortet unsere Studie, deren Ergebnisse auf der kommenden Hannover Messe vorgestellt werden.

Besuchen Sie uns gerne auf der HMI und holen Sie sich vorab ein paar Appetithäppchen für dieses und andere Themen aus unserer UDZPraxis...

Herzlichst,

Prof. Dr.-Ing. Volker Stich  
Geschäftsführer FIR e. V. an der RWTH Aachen

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh  
Direktor FIR e. V. an der RWTH Aachen

Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker, M.B.A.  
Direktor FIR e. V. an der RWTH Aachen

Erfahren Sie mehr über das FIR und besuchen Sie uns auf unserer Internetseite oder in den sozialen Netzwerken:

[www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de)  
[facebook.fir.de](https://facebook.fir.de)  
[twitter.fir.de](https://twitter.fir.de)  
[xing.fir.de](https://xing.fir.de)  
[youtube.fir.de](https://youtube.fir.de)



## 6

**acatech Industrie-4.0-Maturity-Index:  
Der Weg zum agilen Unternehmen**

Ein geeignetes Rahmenwerk für eine wertorientierte Implementierung von Industrie 4.0 stand bislang nicht zur Verfügung. Von der acatech-Projektgruppe (acatech kurz für „Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.“) wurde das Projekt „Industrie-4.0-Maturity-Index“ initiiert. Der Maturity-Index ebnet Unternehmen bei ihrem individuellen Transformationsvorgang den Weg hin zum agilen Unternehmen.

**IMPRESSUM**

FIR e. V. an der RWTH Aachen | Campus-Boulevard 55 | 52074 Aachen  
UdZPraxis-Redaktion: Dominik Frey | Christiane Horst | Philipp Jussen  
| Birgit Kreitz | Steffen Nienke | Julia Quack van Wersch | Sebastian  
Schmitz | Tobias Schröder | Roman Senderek | Simone Suchan | Simon  
Wensing

**Autoren:** *bac* Thies Bach, FIR | *br* Frederick Birtel, FIR | *by* Anne Bernardy,  
FIR | *fy* Dominik Frey, FIR | *hld* Tobias Harland, FIR | *hm* Pit Heimes, FIR |  
*ju* Philipp Jussen, FIR | *kl* Dominik Kolz, FIR | *kro* Daniel Krones, Samham-  
mer AG | *ku* Michael Kurz, FIR | *mos* Benedikt Moser, FIR | *ms* Christian  
Maasem, Center Connected Industry | *op* Felix Optehostert, FIR | *sz* Sebas-  
tian Schmitz, FIR | *wtw* Philipp Wetzchewald, FIR

**Layout:** Birgit Kreitz | Caroline Kronenwerth | Julia Quack van Wersch |  
Simone Suchan

**Satz:** Birgit Kreitz | Julia Quack van Wersch

**Bildbearbeitung:** Birgit Kreitz

**Bildnachweise:** Titelbild: © Sputanski –Fotolia; S. 3, 28, 29, 30, 42/43:  
© eventfotograf.in/JRF e. V.; S. 4 u. 6/7 © Westend61 – Florian Küttler  
– Fotolia; S. 5, 8, 8/9, 24/25; 26/27, 27, 37: © zapp2photo – Fotolia; S. 5,  
12/13, 14/15, 16: © Piotr Sikora – Fotolia; S. 5, 18/19, 20/21, 22/23, 24/26  
© Vege –Fotolia; S. 5, 34/35, 37 © Berthold Werkmann –Fotolia; S. 5,  
34/35: © Alex – Fotolia; S. 5, 16: © iconshow – Fotolia; S. 5, 44/45 © To-  
hey Vector – Fotolia; S. 9, 10, 15, 21, 22, 27, 36, 38, 61, 62, 64 : © FIR e. V.;  
S. 16: © Mimi Potter – Fotolia S. 20, 25, 65: © Jan Grüger; S. 27: © Prym  
Fashion GmbH; S. 28/29, 30/31, 32/33, 30 (o.), 42/43: © eventfotograf.  
in/JRF e. V.; S. 30 (u.li.): © Andreas Steindl; S. 31, 32: © DFA Demonst-  
rationsfabrik Aachen GmbH; S. 36: © a4stockphotos – fotolia; S. 39: ©  
christian42 – fotolia; S. 39: © mipan – fotolia; S. 41: © Andrei Merkulov –  
fotolia; S. 46: © Samhammer AG; S. 47: © Petair – fotolia; S. 48, 68 (U4):  
© Sergey Nivens – fotolia; S. 48: © Rawpixel Ltd. – fotolia; S. 49: © cu-  
bens – fotolia; S. 50: © opolja – fotolia; S. 51: © sepy – fotolia; S. 54:  
© contrastwerkstatt– fotolia; S. 54/55: © alexaldo – fotolia; S. 55: ©  
V. Yakobchuk – fotolia; S. 56, 56/57, 58/59: © Kras 99 – fotolia; S. 57, 58,  
59: © David Wilms; S. 60: © peshkova – fotolia; S. 64/65, 65 : © Julien  
Tromeur – fotolia.

**AUFTAKT**

- 3 Editorial

**IM FOKUS**

- 6 acatech-Industrie-4.0-Maturity-Index:  
Der Weg zum agilen Unternehmen
- 12 ERP und MES – Es wächst zusammen,  
was zusammengehört
- 18 Neu am RWTH Aachen Campus:  
Center Connected Industry
- 26 Rapid-IoT-Prototyping –  
Der schnelle Weg ins Internet der Dinge
- 28 Industrie 4.0 zum Anfassen –  
Die Demonstrationsfabrik Aachen macht's möglich
- 34 Return on Maintenance – Paradigmenwechsel  
in der Instandhaltung durch Industrie 4.0
- 44 Agile Serviceorganisation – Flexibilität und  
Schnelligkeit als Wettbewerbsvorteile

12

**ERP und MES – Es wächst zusammen, was zusammengehört**

Was sich hinter dem Schlagwort Industrie 4.0 verbirgt, hört sich so einfach an – Schaffung einer digital vernetzten Wirtschaft. In der Praxis ist dies ein enorm anspruchsvolles Technologieprojekt, an dessen Verwirklichung weltweit Industrie und Forschungsinstitute arbeiten.

18

**Neu am RWTH Aachen Campus: Center Connected Industry**

Das FIR an der RWTH Aachen intensiviert seine Forschungsarbeit auf dem Sektor der digitalen Vernetzung und hat das Center Connected Industry unter dem Motto „Next Level Information Logistics“ eröffnet.

26

**Rapid-IoT-Prototyping – Der schnelle Weg ins Internet der Dinge**

Ältere Produktionsanlagen in das ‚Internet der Dinge‘ zu überführen, ist eine Herausforderung. Die Schaffung eines ersten IoT-Prototyps ist ein Anfang.

34

**Return on Maintenance – Paradigmenwechsel in der Instandhaltung durch Industrie 4.0**

Instandhaltungsfunktionen in Unternehmen gelten häufig als reine Kostenstelle. Vernachlässigt werden hierbei die vielfältigen Wechselwirkungen und Potenziale einer erfolgreichen Instandhaltung.

44

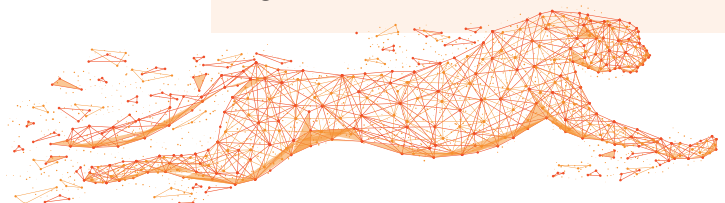
**Agile Serviceorganisation – Flexibilität und Schnelligkeit als Wettbewerbsvorteile**

Wie kann man wachsen, ohne dabei langsam und träge zu werden?

- 56 Get ready for Connected Industries! Digitale Vernetzung auf allen Unternehmensebenen bei der 7. Aachener Informationsmanagement-Tagung 2016
- 60 Technologie und Mensch zusammenbringen. Der 36. KVD-Service-Congress 2016 – ein Rückblick
- 64 Kreative Köpfe entwickeln für Sie die Lösungen der Zukunft und gewinnen den Service-Innovation-Award der Walter-Eversheim-Stiftung

**AUSBLICKE**

- 42 Kaleidoskop – Themen, Facetten, Neuigkeiten
- 54 Treffpunkte – Veranstaltungen rund um das FIR
- 66 Aufgeschlagen – Literaturempfehlungen des FIR



Das Zeichen für verantwortungsvolle Waldwirtschaft

Wir drucken auf Papier aus 100 % Altpapier mit FSC-Zertifizierung. Zudem arbeiten wir mit regionalen Druckereien zusammen.

Haben Sie Fragen oder Anregungen zu unserem Heft oder wünschen Sie weitere Informationen? Dann senden Sie uns gerne eine E-Mail an: [redaktion@fir.rwth-aachen.de](mailto:redaktion@fir.rwth-aachen.de)

Ein **agil lernendes Unternehmen** zu werden – das erfordert neben technologischen Anpassungen der Produktionsressourcen und der Informationssysteme Änderungen der Unternehmensprozesse und eine Weiterentwicklung der Unternehmenskultur.



# Industrie-4.0-Maturity-Index: Der Weg zum agilen Unternehmen







Industrie 4.0 hat Auswirkungen auf die komplette Wertschöpfungskette. Im hier dargestellten Reifegradmodell wird der gesamte Wertschöpfungsprozess im Unternehmen berücksichtigt, bestehend aus der Entwicklung, der Logistik, der Produktion sowie dem Service und Vertrieb. In jedem dieser Bereiche wird eine umfassende Untersuchung hinsichtlich des aktuellen Reifegrades durchgeführt, die die Basis für eine individuelle Transformationsroadmap bildet. Der Reifegrad wird in sechs Stufen unterteilt, die jeweils einen konkreten Nutzen beschreiben. Für alle Schritte des Wertschöpfungsprozesses sowie jede Dimension (Ressourcen, Informationssysteme, Organisationsstruktur und Kultur) sind im Reifegradmodell Kriterien zur Bestimmung des Reifegrades definiert. Die folgende Abbildung zeigt das „Radar“ als anschauliche Darstellung des Reifegrades in den vier Dimensionen und den sechs Reifegradstufen.

Die Reifegradstufen 1 und 2 beschreiben die Computerisierung und Konnektivität des Unternehmens, also den Einsatz von Computern und IT-Systemen. Hierauf aufbauend ermöglicht Stufe 3 den flächendeckenden Einsatz von Sensorik. So gelingt die vollständige Abbildung der Unternehmensprozesse als digitaler Schatten. Das Verständnis dieses digitalen Schattens schafft Transparenz (Stufe 4) im Unternehmen. Dieses Verständnis dient in der fünften Stufe dem Treffen von Prognosen, also der Vorhersagbarkeit. Diese Prognosen können, durch agile Strukturen im Unternehmen, in der höchsten Reifegradstufe Adaptierbarkeit autonom getroffen werden.

Jedes Unternehmen muss den eigenen Zielzustand definieren, um bestmöglich auf die beschriebene Dynamik des Marktes reagieren zu können.

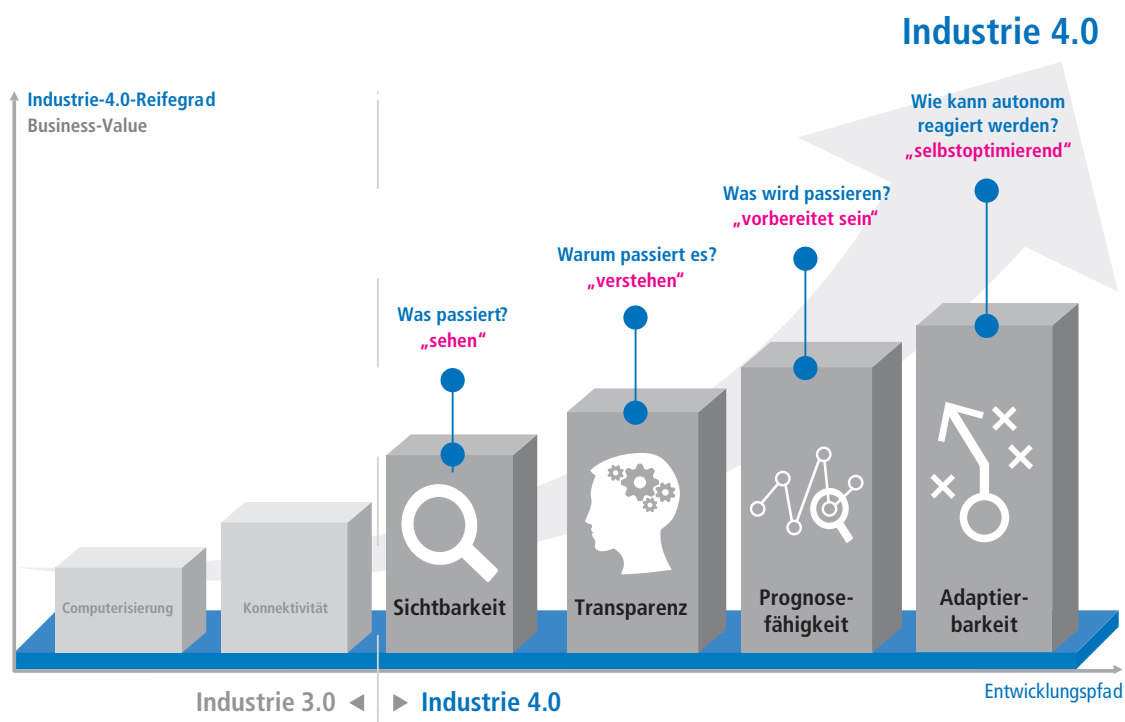


Bild 1: Industrie-4.0-Maturity-Index: Stufenmodell

# Anwendung des Maturity-Index

Das Projektteam des Maturity-Index hat das Reifegradmodell schlussendlich erfolgreich in ein Produkt überführt, mit dem den Unternehmen nach einer Projektlaufzeit von drei Wochen

eine digitale Agenda erstellt werden kann. Die Anwendung des Maturity-Index im Unternehmen erfolgt in drei Stufen, wie in Bild 2 erkennbar.

## Maßnahmen

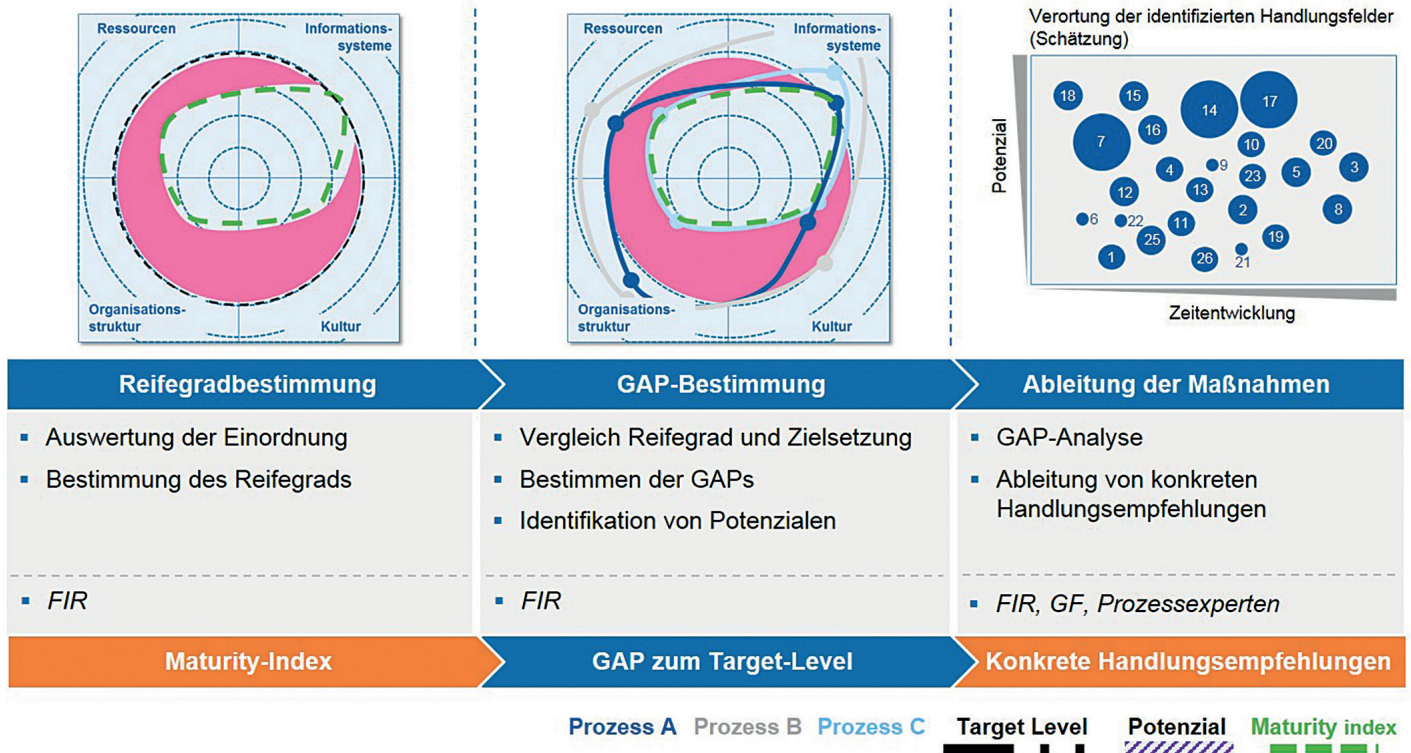


Bild 2: Anwendung des Maturity-Index

## Reifegradbestimmung

Zuerst wird der Reifegrad in allen Prozessen der Wertschöpfungskette des Unternehmens erhoben, indem die gegenwärtigen Industrie-4.0-Fähigkeiten ermittelt werden. Dies erfolgt in einem gemeinsamen Workshop mit den Prozessverantwortlichen und der Geschäftsführung. Der Auftragsabwick-

lungsprozess dient dabei als Strukturelement im Workshop. Im Hintergrund füllt das Projektteam einen Fragebogen aus. Durch dieses Vorgehen können nicht nur direkt während des Workshops erste Erkenntnisse gewonnen werden, sondern es erfolgt auch eine sehr schnelle Erfassung des aktuellen Reifegrads.

# Gap-Bestimmung und Ableitung der Maßnahmen

Anschließend wird zusammen mit dem Unternehmen der gewünschte und der Strategie entsprechende Reifegrad ermittelt und auf Basis einer Gap-Analyse werden die nicht vorhandenen und zu entwickelnden Fähigkeiten ermittelt. Die Ergebnisse der Gap-Analyse dienen in Kombination mit den Ergebnissen der Studie zur Bestimmung der digitalen Agenda des Unternehmens. Die Maßnahmen werden abgeleitet und die Reihenfolge ihrer Implementierung bestimmt. Hierdurch kennt das Unternehmen sein individuelles Vorgehen im Rahmen der digitalen Transformation. Nach der Umsetzung dieser Agenda ist das Unternehmen in der Lage, unter den geschilderten Bedingungen des Marktes zu bestehen.

sz

## Im Überblick:

### Der Industrie-4.0-Maturity-Index der acatech

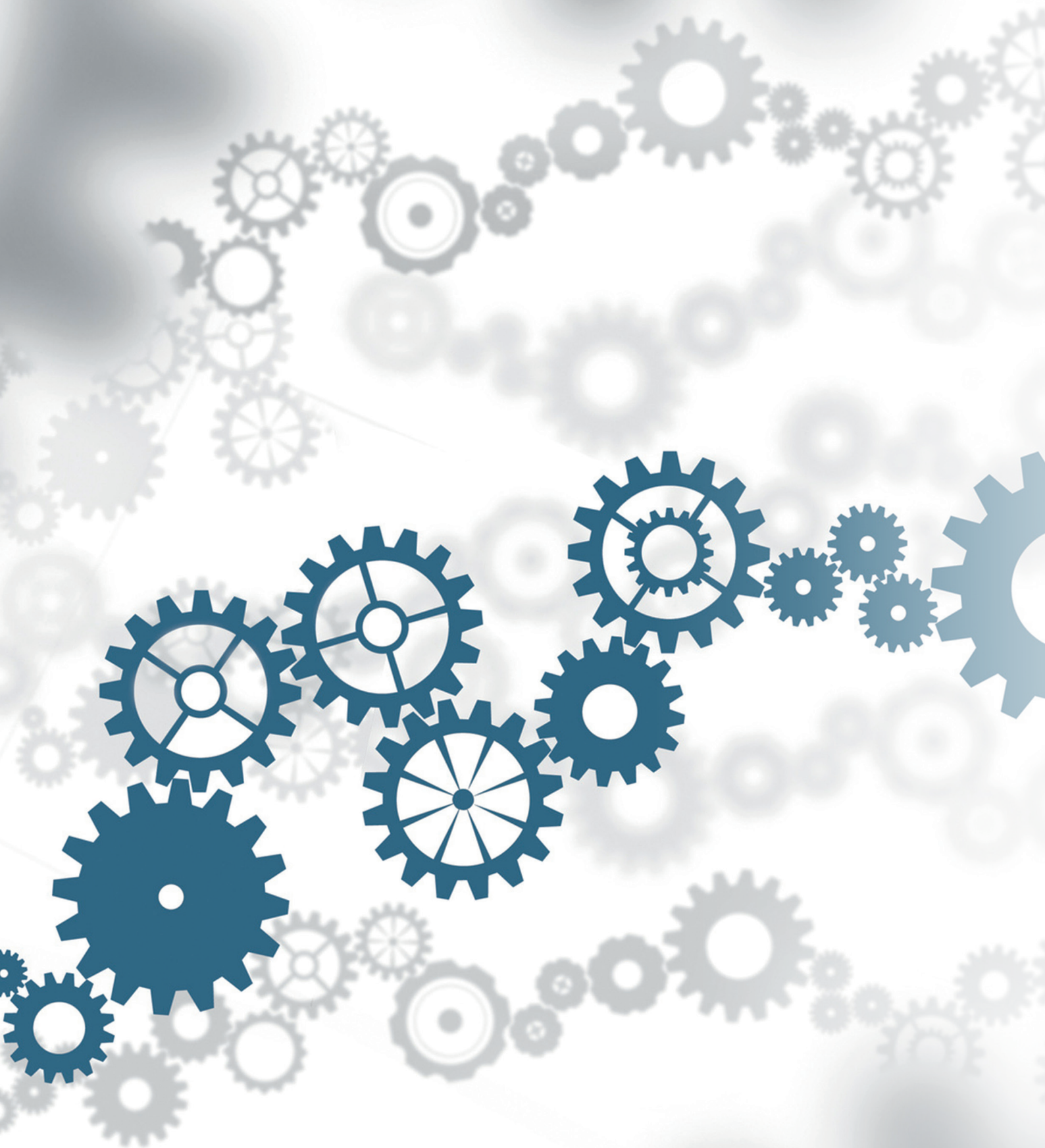
Das Modell basiert auf der Tatsache, dass sich Industrie-4.0-Fähigkeit mehrdimensional zusammensetzt und vom Zusammenspiel von Informationssystemen, Ressourcen, Unternehmensorganisation und Kultur im Unternehmen abhängt. Von insgesamt sechs Entwicklungsstufen beschreibt die höchste Ausprägung die intelligente Vernetzung und autonome Steuerung der Produktionsressourcen sowie der Planungs- und Steuerungssysteme und gilt als Zielbild. Für die Erreichung der letzten Stufe ist es erforderlich, die fünf vorangehenden Stufen zu durchlaufen. Davon ausgehend, dass im Rahmen von Industrie 3.0 die Computerisierung, also die Unterstützung durch Datenverarbeitungssysteme (Stufe 1), und die durch verknüpfte IT-Systeme erreichte Konnektivität (Stufe 2) weitgehend vollzogen sind, beginnt Industrie 4.0 laut dem Modell mit der Sichtbarmachung der Daten. Gemeint ist die Erstellung des sogenannten digitalen Schattens, ein Abbild der relevanten physischen Realität – Verfolgung von Aufträgen und Anlagen in Echtzeit – auf dessen Grundlage datenbasierte Managemententscheidungen getroffen werden können (Stufe 3). Wenn Unternehmen verstehen, warum etwas passiert, haben sie die vierte Stufe „Transparenz“ erreicht. Diese beinhaltet die Analyse der vorhandenen Daten, um Wirkungszusammenhänge zu erkennen. Noch fortschrittlicher ist das Stadium der Prognosefähigkeit, wenn auf Basis in die Zukunft projizierter Ereignisse Entscheidungen gefällt werden (Stufe 5). Eher als Fernziel beschreibt die höchste Stufe Systeme, die autonom auf Ereignisse reagieren, sich selbst koordinieren und selbständig stabil agieren.

**Besuchen Sie uns auf der Hannover Messe 2017. Kommen Sie vom 24. – 28. April zum Stand B20 in Halle 7, wir freuen uns auf Ihren Besuch!**

An unserem Stand auf der Hannover Messe zeigen wir Ihnen die Funktionsweise des Maturity-Index anhand eines für Sie vorbereiteten Mini-Assessments. So erfahren Sie aus erster Hand, wie der individuelle Industrie-4.0-Reifegrad in beispielhaften Gebieten ermittelt werden kann und wie darauf aufbauend geeignete Maßnahmen bestimmt werden.

Sie haben vorab weitere Fragen und Interesse am Maturity-Index oder können auf der Hannover Messe nicht dabei sein? Wenden Sie sich gern an unseren Ansprechpartner:

Christian Hocken · Tel.: +49 241 47705-503 · E-Mail: [Christian.Hocken@fir.rwth-aachen.de](mailto:Christian.Hocken@fir.rwth-aachen.de)



# ERP und MES

## Es wächst zusammen, was zusammengehört

Was sich hinter dem Schlagwort Industrie 4.0 verbirgt, hört sich so einfach an –

**Schaffung einer digital vernetzten Wirtschaft.**

In der Praxis ist dies ein enorm anspruchsvolles Technologieprojekt, an dessen Verwirklichung weltweit Industrie und Forschungsinstitute arbeiten. Eine Etappe auf dem Weg zur Realisierung dieses Zukunftsprojekts ist die Weiterentwicklung von industrieller Prozessplanung und -steuerung zu einer intelligenten Regelungsarchitektur.

Die große Vision von Industrie 4.0 ist eine echtzeitfähige, intelligente Vernetzung von Menschen, Maschinen, Objekten und IKT-Systemen sowohl über die verschiedenen Prozessebenen im Unternehmen (vertikal) als auch über die komplette Supply-Chain (horizontal), also Wertschöpfungskette, hinweg. Ziel dieser Vernetzung ist es, ein dynamisches Management der komplexen Systeme entlang einer sich automatisch selbst optimierenden Wertschöpfungskette zu ermöglichen. Kunde, Lieferant und Hersteller werden so zu einer digital vernetzten Wertschöpfungseinheit.

Doch an diesem Ziel sind wir noch lange nicht angelangt. An vielen Know-how-Knotenpunkten dieses komplexen Vernetzungsgeflechts wird derzeit nach Lösungen gesucht, die Vision voranzutreiben. Dazu gehört u. a. der Themenkomplex der Produktionsplanung und -steuerung (PPS).

Nach dem derzeitigen Stand verfügen die meisten Unternehmen über ausreichend IT, um ihre Herstellungsprozesse lang- bis mittelfristig planen und steuern zu können. Doch gemessen an den Zielen einer agil digital vernetzten Wirtschaft, kurzfristig in Echtzeit zu agieren, ist dies nicht ausreichend. Eine intelligente Regelung erfordert einen funktionierenden Informationsstrom, um im Sinne eines Regelkreislaufs die durch Sensoren in Echtzeit erhobenen Daten auch direkt auswerten und das Ergebnis durch eine automatische Rückführung wieder einsteuern zu können.

Ein ständiges Aufrechterhalten dieser Datenflüsse ermöglicht also erst eine permanente Optimierung der Prozesse in der Supply-Chain. Günther Schuh, Direktor des FIR e. V. an der RWTH Aachen, bringt es auf den Punkt:

*„Die Regelung eines Systems bedeutet dessen kontinuierliche, iterative Annäherung an einen Idealzustand.“*

Und dieser Idealzustand ist die „lernende“, sich selbst optimierende Wertschöpfungskette der Vision Industrie 4.0.

### **Wie hat man sich die angestrebten Regelungsprozesse vorzustellen?**

Der erste dieser Schritte besteht in der Erfassung bzw. Messung von Daten mittels Sensoren. Diese Daten liefern einen Überblick über die Ist-Situation und bieten damit eine grobe Unterstützung der qualitativen Arbeitsplanung.

Der zweite Schritt gehört der Analyse und Prognose auf der Basis der vorliegenden Daten. Betriebsinterne Daten werden erfasst und in Modellen abgebildet, sodass erste quantitative Arbeitspläne möglich werden.

Die eigentliche Regelungsphase beginnt, wenn die erfassten Informationen dazu genutzt werden, Stell- und Führungsgrößen zu beeinflussen und die Arbeitspläne und Produktionsprozesse optimal an den Bedarf anzupassen. Dadurch entsteht eine ganz neue Qualität der Planung.

Gegenwärtig haben viele Unternehmen den Industrie-3.0-Zustand realisiert: Sie verfügen über IT-Ressourcen und Konnektivität, was ihnen einen Blick auf das gibt, was aktuell passiert. Zusätzliche IT-Systeme für mehr Transparenz sorgen bereits für einen wertvollen Schritt darüber hinaus: Statt nur zu sehen, was passiert, verschaffen diese Systeme Erkenntnisse darüber, warum es passiert. Als nächstes möchte ein Unternehmen auch auf kommende Ereignisse vorbereitet sein, etwa Auftragsspitzen oder kurzfristige individuelle Veränderungen der Kundenanforderungen. Damit muss es über technologiegetriebene Prognosefähigkeiten verfügen. Am Ende der Entwicklungskette steht dann das adaptive agile Unternehmen, das selbstoptimierende Prozesse nutzt, um eine autonome Reaktionsfähigkeit zu erzielen.

Die Prozesskette führt also von der Erfassung der Information über die daraus gewonnenen Einsichten zur Vorausschau und weiter zur Optimierung der Abläufe.

### **Smart statt Big Data**

Um nun alle Prozesse und deren Aufgaben in komplexen Supply-Chains zu erfassen, werden Unmengen an Daten ermittelt und prozessiert. Würde man alle ungefiltert zur Prozessanpassung verwenden wollen, wären enorme Big-Data-Analysen notwendig, die meist die Fähigkeiten der Systeme, gezielt Daten zu analysieren, übersteigen. Smart statt Big Data ist somit erwünscht.

Günther Schuh erforscht am FIR einen Weg, die Komplexität auf ein optimales Maß zu begrenzen:

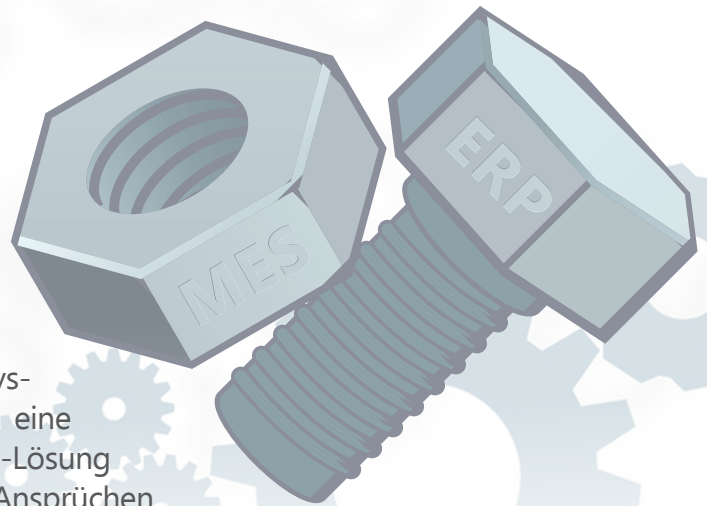
*„Wir wollen herausfinden, welche Datenmenge nötig ist, um eine automatische Regelung zu erreichen. Die Abbildung der physischen Welt als ihre digitale Entsprechung sollte nicht 100 Prozent der Daten erfordern, sondern einen bestimmten optimalen Prozentsatz, den wir als ‚digitalen Schatten‘ bezeichnen. Für Analysen, Prognosen und Simulationen ist dieser Schatten optimal, um Produktions- und Logistikprozesse zu regeln. Das Ergebnis ist ein lernendes System, das ideale Abläufe eigenständig definiert sowie Sollwert-Korridore und Zielsysteme dynamisch anpasst.“*

Gegenwärtig wird das Erreichen dieses Ziels noch weitestgehend durch die als Inselösungen betriebenen IT-Strukturen behindert, da beispielsweise eine klassische Aufgabenteilung IT-Systeme wie ein Enterprise-Resource-Planning(ERP)- und ein Manufacturing-Execution-System (MES) klar voneinander abgrenzt. Die operative Shopfloor-Ebene mit ihrer mikroskopischen Detailsicht und die makroskopische Überblickssicht der Planungsebene (abgebildet im ERP-System) sind somit nicht dynamisch miteinander verbunden. Um eine verbesserte Regelungsmöglichkeit zu schaffen und somit eine dynamische Kopplung zwischen ERP und Shopfloor zu erzeugen, sollte das MES eine intelligente Brückenfunktion zwischen beiden Ebenen erfüllen, sodass makroskopische Plan- und mikroskopische Rückmeldedaten einen intelligenten Informationskreislauf erzeugen.

**Gegenwärtig grenzt eine klassische Aufgabenteilung ERP-System und MES voneinander ab.**

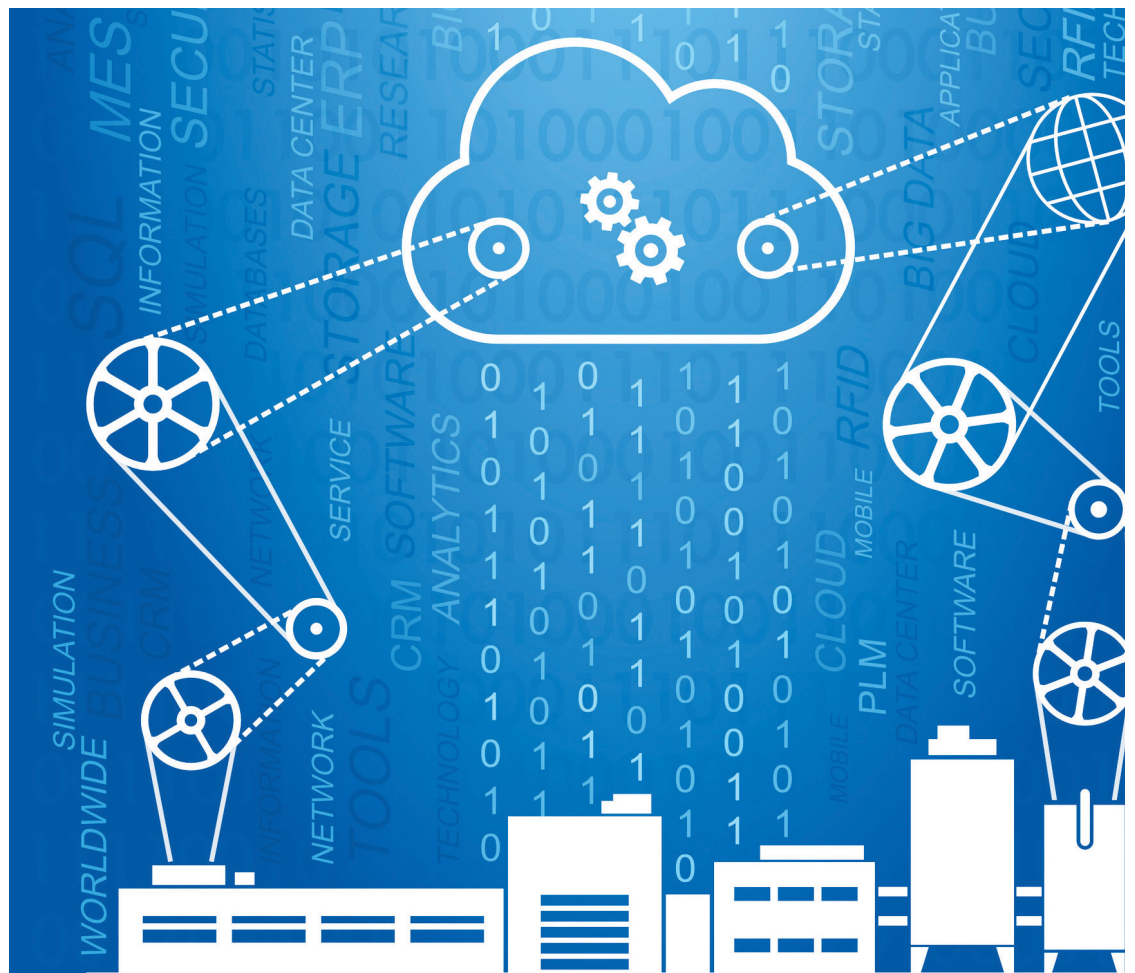


Durch verschwimmende Grenzen zwischen ERP und MES werden somit automatisch neue Gestaltungsalternativen denkbar. Das Zusammenwachsen von ME- und ERP-System würde beispielsweise eine ganzheitliche Stand-alone-Lösung schaffen, welche mit den Ansprüchen von Industrie 4.0 vereinbar wäre. Eine solche ERP-MES-Integration erlaubt zahlreiche neue Anwendungsszenarien. So kann beispielsweise das MES die Sensorikdaten zur Materialqualität in entsprechende Qualitätsstufen eingruppiieren und an das ERP-System weiterleiten, sodass sich die Materialien den kundenspezifischen Qualitätsanforderungen zuordnen lassen. Oder: Durch die MES-Erfassung und Weiterleitung der Maschinen- und Störungsdaten verbessert sich die Datenbasis im ERP-System signifikant, wodurch sich Faktoren wie Maschinenzuordnung und Auftragsreihenfolgeplanung optimieren lassen.



Das Zusammenwachsen von ERP und MES stellt somit einen wesentlichen Baustein auf dem Weg zur Umsetzung der Industrie-4.0-Vision dar.

*wtw · fy*







# The next Generation of Business Application

Das Thema Industrie 4.0 stellt neue Herausforderungen an betriebliche Anwendungssysteme – Planungs- und Steuerungslogiken, Human-Computer-Interaction, Data-Analytics, Standardisierung, Softwarearchitektur sowie Referenzplanungsarchitektur.

Gemeinsam mit Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft entwickelt das Center Enterprise Resource Planning (CERP) im Cluster Smart Logistik auf dem RWTH Aachen Campus zukunftsfähige Lösungen.

Haben Sie Interesse, mit dem CERP an diesen Zukunftsfragen zu forschen?  
Dann werden Sie Mitglied in unserem Forschungszentrum.

[center-enterprise-resource-planning.de](http://center-enterprise-resource-planning.de)

**Ihr Ansprechpartner**

Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Meißner

Centerleiter

Tel.: +49 241 47705-435

E-Mail: [info@center-enterprise-resource-planning.de](mailto:info@center-enterprise-resource-planning.de)

[center-enterprise-resource-planning.de](http://center-enterprise-resource-planning.de)



## Neu am RWTH Aachen Campus: *Center Connected Industry*

Das FIR an der RWTH Aachen intensiviert seine Forschungsarbeit auf dem Sektor der digitalen Vernetzung und eröffnete das *Center Connected Industry* unter dem Motto „Next Level Information Logistics“. Mit Ericsson ist ein Technologieführer bei der Entwicklung des mobilen Zukunftsnetzes 5G von Anfang an als treibende Kraft mit an Bord. Erstes Ergebnis der Kooperation ist eines der ersten 5G-Labore für industrielle Anwendungen in Europa, welches bereits im letzten Jahr in Betrieb genommen wurde. Anfang des Jahres ist auch die Deutsche Bahn AG der Center-Community beigetreten.



Bild 1: Eröffnung des Centers Connected Industry

Die allgegenwärtige Digitalisierung der Wirtschaft bildet die Ausgangslage für eine grundlegende echtzeitnahe Vernetzung betrieblicher Objekte untereinander sowie mit Nutzern und Maschinen wie auch anderen IKT-Systemen. Durch diese neue Art der Vernetzung sollen bestehende und neue Anlagen und Systeme effizienter genutzt werden. Ebenso soll die digitale Vernetzung helfen, die steigenden kundenseitigen Anforderungen, sprich passgenauere Leistung in immer kürzerer Zeit, bedienen zu können. Die technische Grundlage der zunehmenden Informationsvernetzung bilden neue digitale Infrastrukturen, die kontinuierliche Fortschritte und Innovationen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien abbilden und sich zudem dynamisch an sich verändernde Anwendungsszenarien anpassen lassen. Aufgrund der Vielzahl innovativer technischer Lösungen fällt es Entscheidern jedoch heutzutage schwer, die für sie am besten geeignete Lösung zu finden.

Genau hier setzt das am 22.11.2016 eröffnete *Center Connected Industry* an: Unter dem Motto „*Next Level Information Logistics*“ wird das Ziel verfolgt, neue innovative Technologien und Möglichkeiten der digital vernetzten Wirtschaft (von 5G über Big Data bis zu Künstlicher Intelligenz) durch frühzeitige Bewertung und Erprobung auf direktem Wege in produktiven Nutzen zu überführen, um Anbieter und Anwender schneller zusammenzubringen (s. Bild 2). In Gemeinschaft mit führenden Vertretern aus Industrie und Wissenschaft wird ein Testbett für die neuen digitalen Infrastrukturen auf- und ausgebaut, das die schnelle Kombination und Verprobung im Praxisfall ermöglicht.

Hierbei gilt es, die relevanten Technologien zu erkennen und frühzeitig technisch wie auch wirtschaftlich zu bewerten. In agilen Schritten werden diese von der ersten Idee zu Demonstratoren über funktionale Prototypen und schließlich durch anwenderintegrierte Feldversuche in die produktive Anwendung überführt (s. Bild 3).

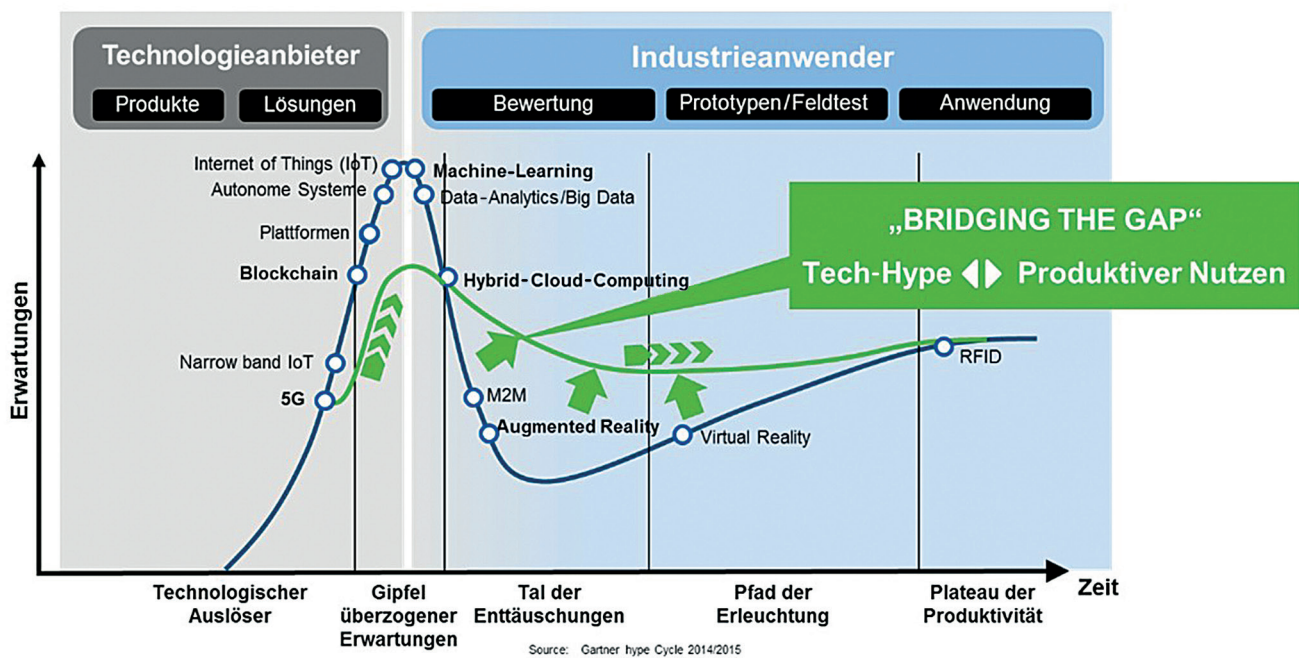


Bild 2: Ziel des Centers Connected Industry ist die direkte Überführung von Technologie-Hypes in produktiven Nutzen

Anwender können so frühzeitig von möglichen Wettbewerbsvorteilen profitieren und Anbieter maßgeschneiderte Produkte mit dem späteren Kunden evaluieren und anpassen. Wichtige Voraussetzung dafür

ist der Auf- und Ausbau einer flexiblen Infrastruktur, die in der Lage ist, die heterogenen Datenmengen zu erfassen, zu aggregieren und sicher bereitzustellen. Als wesentlicher Teil der notwendigen über-

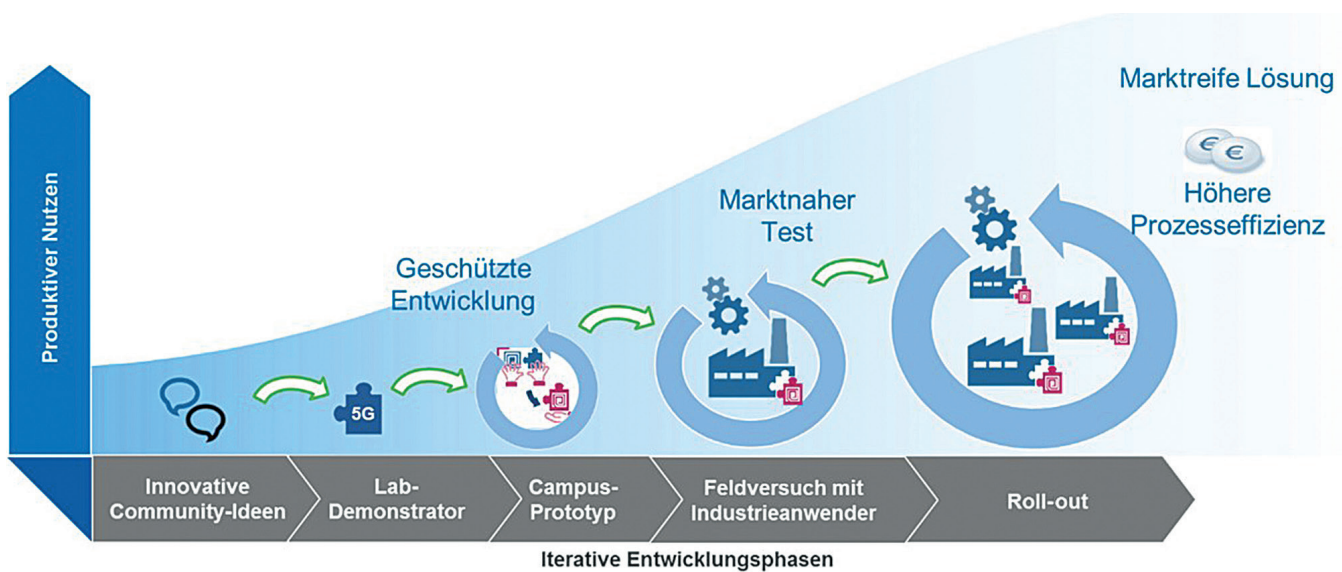


Bild 3: Im Center werden neue Lösungsbausteine für digitale Infrastrukturen in iterativen Sprints direkt am Anwendungsfall von der Idee bis hin zum Roll-out entwickelt

greifenden Informationsarchitektur entstand im Cluster Smart Logistik auf dem RWTH Aachen Campus eines der weltweit ersten 5G-Testbetten für industrielle Anwendungen. Im neuen 5G-Application-Lab entsteht eine domänenübergreifende Testumgebung, um Anwendungen aus den Bereichen Logistik, Produktion, Mobilität und Energie prototypisch umzusetzen und auf

*„Industrielle Usecases sind für den Erfolg von 5G von großer Bedeutung. Wir sehen, dass Deutschland die Innovation auf dem Industrie-4.0-Sektor vorantreibt. Unsere Kollaboration mit dem FIR, einem der führenden Institute auf diesem Gebiet, ist eine hervorragende Gelegenheit, Erfahrungen aus erster Hand zu sammeln und unsere 5G-Lösungen weiter zu justieren.“*

Ulf Ewaldsson, Chief Strategy and Technology Officer bei Ericsson

sigen Demonstrationsfabrik (DFA Demonstrationsfabrik Aachen GmbH) implementiert und überträgt aktuell bereits Sensordaten und breitbandige Video-Streams.

Diese und weitere Technologiebausteine dienen dem fallstudiengetriebenen Aufbau und der kontinuierlichen Fortentwicklung einer modularen Testumgebung für digitale Infrastrukturen im Center. Hiermit können verschie-

ihre Praxispotenzial hin zu evaluieren. Ein erstes LTE-/5G-Netzwerk wurde bereits in den FIR-Innovation-Labs und der hie-

dene Ausprägungen und Übergänge des domänenübergreifenden Austauschs relevanter Informationen in Versuch und Praxis

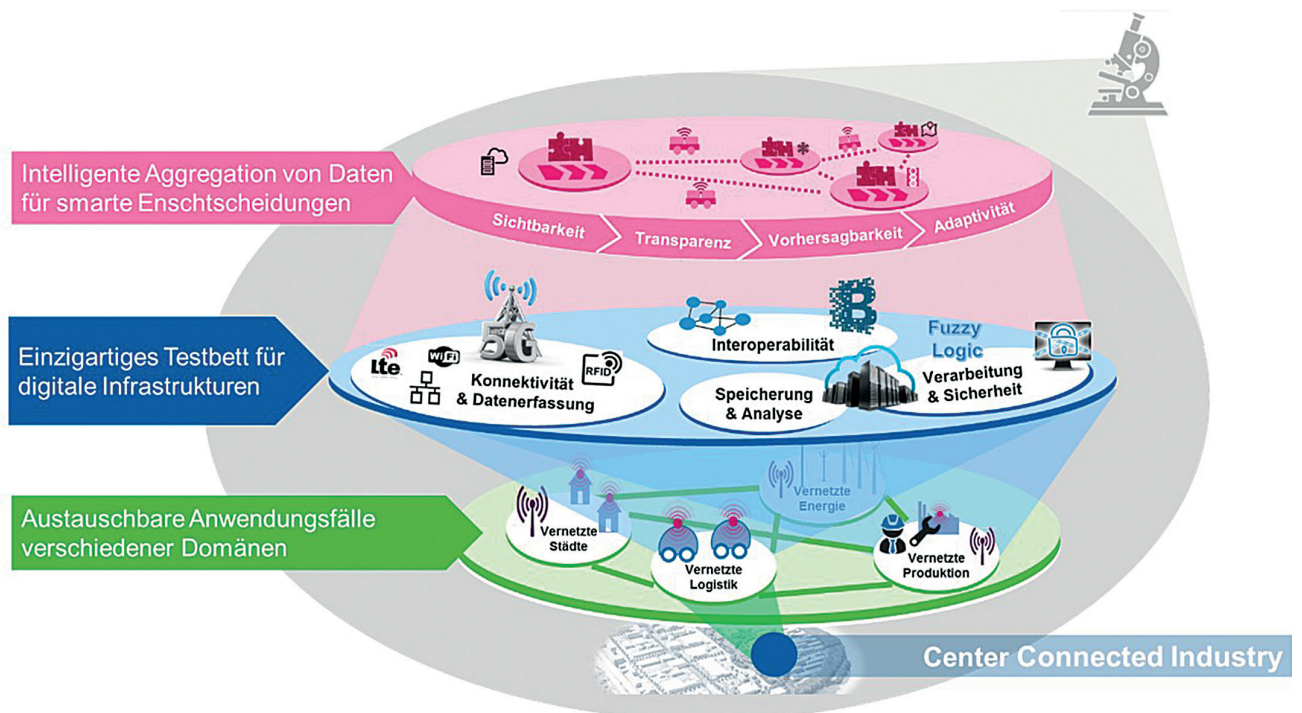


Bild 4: Anhand realer Usecases wird ein domänenübergreifendes Testbett für digitale Infrastrukturen am RWTH Aachen Campus aufgebaut

evaluiert werden (s. grüne Anwendungsebene in Bild 4). Relevanz bedeutet im Sinne der 6R der Informati-  
 onslgistik, dass die Informationen durch den Einsatz der *richtigen Technologien* zur *richtigen Zeit* am *richtigen Ort* in *richtiger Qualität* und *Auflösung* zu den richtigen Kosten bereitgestellt werden.

**„Zusammen mit Ericsson haben wir die Gelegenheit, 5G bereits vor der Markteinführung auf die konkreten industriellen Anwendungspotenziale abzuklopfen. Somit kann die Schlüsseltechnologie der industriellen Vernetzung dann direkt vom Start weg produktiven Nutzen stiften.“**

**Professor Volker Stich, FIR-Geschäftsführer und Leiter des Clusters Smart Logistik**

Die zugrundeliegenden digitalen Infrastrukturelemente der vernetzten Industrie (blaue Ebene) bilden die Grundlage zur Erschließung neuer Geschäftspotenziale einer vernetzten Datenbasis (rosa Ebene). Diese reichen von der reinen Abbildung betrieblicher Objekte und Vorgänge (Visibilität) über die Kenntnis von Wirkungszusammenhängen zwischen einzelnen Entitäten (Transparenz) und deren Nutzung zur frühzeitigen Vorhersage sich abzeichnender geschäftsrelevanter Vorfälle (Prädiktivität) bis hin zu selbstregelnden und -lernenden Systemen (Adaptivität).

Anhand eines Anwendungsbereichs wie beispielsweise der adaptiven Logistik (grüne Ebene) werden Lösungselemente für einen modularen und domänenübergreifenden IKT-Infrastrukturbakasten (blaue Ebene) entwickelt. „Data-Collection“ im Sinne smarter Sensorbausteine erlaubt hierbei eine umfassende Erfassung von Prozess-, Objekt-, Zustands- und Umweltdaten in Echtzeit. Um diese auch außerhalb des Ortes des Geschehens nutzen und aufbereiten zu können, bedarf es in vielen Fällen neuer Formen der Konnektivität, wie sie beispielsweise durch kom-

mende mobile 5G-Funknetze bereitgestellt werden. Relevante Aspekte der physischen Welt werden virtuell als digitaler Schatten abgebildet. Die informativische Sichtbarkeit liefert die notwendige Transparenz für Analyse und weitere Optimierung von Prozessen. Durch eine maßgeschneiderte Einbindung von

Cloud-Elementen im oder außerhalb des Betriebs können Daten performant gespeichert, verarbeitet und für neue Dienste und Anwenderkreise bereitgestellt werden.

Erst durch Aggregation einer Vielzahl heterogener Datenquellen aus verschiedenen internen und externen Informationskanälen können neue Wirkungszusammenhänge und Muster erfasst und für prädiktive Anwendungen verwendet werden. Dies bedingt die Gestaltung neuer interoperabler Schnittstellen und Austauschplattformen. In höchster Ausprägung können vernetzte Objekte und autonome Systeme nach Maßgabe zentraler Leitlinien und aktueller Echtzeitdaten selbst über nächste Schritte entscheiden, wobei bei unsicheren oder unbekanntem Situationen weiterhin menschliches Fachwissen zur Entscheidungsunterstützung einbezogen wird. Einer der wichtigsten Aspekte solcher selbstlernenden Gesamtsysteme aus Mensch und Maschine ist hierbei das Vertrauen in die Sicherheit der zugrundeliegenden Informationen, die durch geeignete Verfahren garantiert sein müssen.

Der Baustein der Interoperabilität wurde im Centerprojekt „Wireless Kart Trace“ zusammen mit Ericsson, SICK, GS1 und dem FIR als Forschungspartner bereits als erster Entwicklungsschritt in Form eines Demonstrators präsentiert. Hierbei wird die zukünftige 5G-Kommunikationsschnittstelle bereits zur Etablierung eines neuen EPCIS-Event-getriebenen Datenaustauschstandards für die Produktion in der drahtlosen Fabrik über OPC-UA verwendet (s. Bild 5 – „Wireless Kart Trace“).

Weitere Aktivitäten wie bspw. „Smart Parcel“ zielen darauf ab, „Industrie 4.0 in der Logistik erlebbar zu machen“, wie Dr. Giovanni Prestifilippo, Geschäftsführer der PSI Logistics, erläutert. Im Rahmen eines sogenannten Center-Projekts wird innovative

IoT-Technologie in Form von Bluetooth-Beacons mit geschäftserprobten PSI-Logistiksystemen verknüpft, um die erste Stufe zur Umsetzung sich selbst steuernder Pakete umzusetzen. Echtzeitdaten der mit Beacons ausgestatteten Pakete, wie beispielsweise Beschleunigung und Temperatur, werden neben der zugehörigen eindeutigen Identifikationsnummer zur Optimierung und Automatisierung der Transportprozesse und intralogistische Materialflüsse verwendet. Die relevanten Informationen werden durch mobile Apps direkt am Ort des Geschehens, der Demonstrationsfabrik Aachen, bereitgestellt, in der die neue Lösung unter Live-Bedingungen verprobt wird.



## Eine Win-win-Situation für Anbieter und Anwender

Im *Center Connected Industry* arbeiten Anbieter und Anwender unter einem Dach an selbstgewählten Innovationsthemen der digitalen Vernetzung. In kurzen Sprints (s. Bild 3) werden die Industriepartner durch die breite wissenschaftliche Expertise RWTH-eigener Experten bei der Konzeption (beispielsweise im regelmäßigen InnoCircle-Thinktank), Umsetzung und Integration unterstützt. Der Zugang zum exklusiven Netzwerk relevanter Lösungsanbieter und Forschungspartner stellt die umfassende Übersicht über relevante Informations- und Kommunikationstechnologien im Bereich der vernetzten Digitalisierung sicher. Durch

den direkten Einbezug der industriellen Anwender können innovative Lösungen gemäß den Anforderungen aus der Praxis gestaltet und anwendungsnah in Bezug auf Wettbewerbsvorteile getestet werden.

Großes Interesse besteht bei allen Center-Mitgliedern an einer Erweiterung der bestehenden Community und Wissensbasis. Centerleiter Christian Maasem lädt daher alle interessierten Anbieter und Anwender dazu ein, sich an den innovativen Arbeiten zu beteiligen und die Zukunft der vernetzten Wirtschaft aktiv mitzugestalten.





Bild 5: „Wireless Kart Trace“

## Ihr Ansprechpartner



**Christian Maasem**  
 Leiter *Center Connected Industry*  
 FIR e. V. an der RWTH Aachen  
 Campus-Boulevard 55  
 52074 Aachen

Telefon: +49 241 47705-516  
 Telefax: +49 241 47705-199  
 E-Mail: [info@connectedindustry.net](mailto:info@connectedindustry.net)

[connectedindustry.net](http://connectedindustry.net)

## Partner im Center



**ERICSSON**

**fir** an der  
**RWTH Aachen**





Techniker des Unternehmens ermittelten zusammen mit den FIR-Experten hierzu zunächst die Anforderungen. So konnte eine erste Auswahl an möglicher Sensorik getroffen werden. Die Partnerschaft mit PTC machte es indes möglich, unterschiedlichste Sensorik schnell mit der IoT-Plattform Thingworx zu verbinden und erlaubte so ein Rapid-IoT-Prototyping. Verschiedene Sensoren sowie mögliche Positionierungen an der Maschine wurden zeitnah evaluiert. Nach der finalen Auswahl der Sensorik konnte der Prototyp aufgebaut werden. Hierzu wurde dem FIR eine Maschine des Unternehmens zur Verfügung gestellt und im Smart-Systems-Innovation-Lab des FIR aufgebaut. Die Technologie-Experten des FIR konnten in kürzester Zeit die ausgewählte prototypische Sensorik in und an der zur Verfügung gestellten Maschine verbauen, die Daten aufnehmen und innerhalb von PTC Thingworx auf einem Dashboard visualisieren. Innerhalb von acht Wochen war es geschafft: Eine zuvor rein mechanische Maschine war im Internet der Dinge, nahm Daten auf und übermittelte diese an eine zentrale IoT-Plattform.

Mit dem Prototyp bei der Hand und in Zusammenarbeit mit den Experten des FIR werden zurzeit die weiteren Schritte geplant. So soll der Prototyp in einem nächsten Schritt in die Serie überführt werden.

„Unmittelbar, nachdem die Zusammenarbeit begonnen hatte, sahen wir all die Möglichkeiten, die uns das Internet der Dinge eröffnen kann“, so das Fazit der Leiterin der Marketing-Abteilung des Unternehmens.

hm · ju



**Auch Sie würden gern erste Schritte unternehmen ins Internet der Dinge (IoT)? Wir informieren Sie gern über unsere Möglichkeiten Ihres Rapid-IoT-Prototypings. Bitte kontaktieren Sie für nähere Informationen unseren Projektmanager:**

**Pit Heimes**

**Telefon: +49 241 47705-504**

**Mobil: +49 151 15585 823**

**E-Mail: [Pit.Heimes@fir.rwth-aachen.de](mailto:Pit.Heimes@fir.rwth-aachen.de)**

# Industrie 4.0 zum Anfassen –



# Die Demonstrationsfabrik Aachen im Cluster Smart Logistik



Die Demonstrationsfabrik Aachen (DFA) ist zentraler Bestandteil des Clusters Smart Logistik auf dem RWTH Aachen Campus. Hier stehen Fragestellungen rund um das Thema Industrie 4.0 im Mittelpunkt. Die digitalisierte Produktion bleibt hier nicht Vision, sondern ist längst Wirklichkeit geworden.

Dr. Gregor Tücks, Geschäftsführer der Demonstrationsfabrik Aachen, gibt Einblicke in die bisherige Entwicklung der DFA und aktuelle Projekte in den Bereichen Forschung, Weiterbildung und Produktion.

Das Gespräch mit ihm führte Thies Bach für die UdZPraxis-Redaktion.

**Die Demonstrationsfabrik Aachen vereint ja auf sehr anschauliche Weise die Verzahnung von Forschung und Entwicklung auf dem RWTH Aachen Campus. Können Sie kurz die Idee hinter der Demonstrationsfabrik Aachen beschreiben und die bisherige Entwicklung skizzieren?**

**G. Tücks:** Die DFA hat das Ziel, der Industrie den Ansatz, den Begriff und die Theorie hinter dem Wort Industrie 4.0 näherzubringen. Dieser Begriff ist heute in aller Munde. Man hört und liest tagtäglich und in sämtlichen Zeitungen und Zeitschriften Berichte über Industrie 4.0 in Deutschland. Die DFA möchte einen Beitrag dazu leisten, diesen Begriff erlebbar zu machen und verständlich darzustellen.

2013 wurde die DFA als eigenständige GmbH gegründet und wir haben durch Aufstockung des Equipments, der Maschinen und Anlagen in den letzten Jahren erreicht, dass wir nun voll ausgestattet und in der Lage sind, eine Prototypproduktion sowie die Produktion einer Vorserie durchzuführen.

**Wie ist die DFA im Kontext des RWTH Aachen Campus positioniert?**

**G. Tücks:** Die DFA ist auf dem RWTH Aachen Campus im Cluster Smart Logistik angesiedelt. Den dort behei-



mateten Instituten und Centern bietet die DFA eine Infrastruktur, um ihre Forschungs- und Industriethemen voranzutreiben. Hierbei bildet die DFA den Kern von erlebbarer Industrie 4.0.

**Wie grenzt sich die DFA von anderen Demonstrationsfabriken ab und wie ist das Geschäftsmodell der DFA aufgebaut?**

**G. Tücks:** Die DFA steht auf drei Säulen: Die erste Säule ist das Thema Forschung. Wie bereits erwähnt, bieten wir den ansässigen Instituten eine reale Forschungsumgebung an, in der

Forschungsprojekte abgewickelt und dargestellt werden können. Darüber hinaus sind wir als DFA auch selbst an Forschungsprojekten beteiligt.

Bei dem zweiten Bereich handelt es sich um die Weiterbildung. Unsere Partner, wie beispielsweise das FIR, das WZLforum oder das 'Lean Enterprise Institut', nutzen die Infrastruktur der DFA, um hier Seminare, z. B. zu den Themen Lean Production und Industrie 4.0, anzubieten.

Als dritter Bereich ist die reale Produktion zu nennen, die im Prinzip alles verbindet. Forschung und Weiterbildung geschehen bei uns anhand der Entwicklung realer Produkte



und das ist genau der Punkt, der uns von anderen Demonstrationsfabriken unterscheidet. Die Produkte, die bei uns hergestellt werden, werden tatsächlich verkauft.

### Welche Produkte werden aktuell konkret in der DFA gefertigt?

**G. Tücks:** In der DFA werden zurzeit Produkte der Firma e.Go Mobile AG gefertigt.

Als erstes Produkt möchte ich hier das e.Go Kart erwähnen, ein mit einem Elektromotor betriebenes Kettcar, welches seitens der e.Go Mobile AG kommerziell vertrieben wird. Der Endkunde wird das e.Go Kart ab dem Frühjahr 2017 kaufen können.

Das zweite Produkt ist der e.Go Life. Es handelt sich hierbei um einen bezahlbaren Kleinwagen für den innerstädtischen Verkehr mit einem Elektroantrieb. Die Wertschöpfung ist so aufgebaut, dass die DFA den kompletten Roh- und Karosseriebau für den e.Go Life durchführt. Der e.Go Life ist in ei-

ner Spaceframe-Konstruktion aufgebaut und wir haben bei uns in der DFA die kompletten Schweißprozesse und Vorfertigungsprozesse installiert.

### Können Sie die Forschungsinfrastruktur beschreiben und ein paar Worte zu aktuellen Forschungsprojekten verlieren?

**G. Tücks:** Grundlage unserer Forschungsinfrastruktur ist die außergewöhnliche Situation, dass wir in unserer Demofabrik drei ERP-Systeme implementiert haben. Konkret sind dies die Systeme PSIPenta, SAP und AP-Plus von der Firma Asseco. Diese drei ERP-Systeme bilden die Grundlage für sämtliche Forschungsvorhaben rund um die Themen Datenintegration und Datenlogistik.

Aktuell betreiben wir Forschungsvorhaben in unterschiedlichen Bereichen. Wir beschäftigen uns beispielsweise mit dem Thema Energiemonitoring. Unsere gesamten Anlagen sind über ein Dashboard vernetzt, sodass wir den komplet-

ten Energieverbrauch visualisieren können. Auf dieser Basis können wir vor dem Hintergrund der Energieeinsparung verschiedenste Simulationen und Optimierungsszenarien fahren.

Zudem haben wir in der DFA gemeinsam mit unseren Partnern vom FIR und vom 'Center Connected Industries' ein 5G-Netz aufgebaut. Als eines von nur 6 Testcentern in ganz Europa testen und erforschen wir 5G-Applikationen im industriellen Umfeld.

Als dritter Punkt ist zu nennen, dass wir uns mit Lernsystemen in virtuellen Räumen beschäftigen. Hier soll Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Optimierung des Erlernens von Arbeit in virtueller Umgebung ermöglicht werden.

Nicht zuletzt beschäftigen wir uns mit dem Thema Smart Maintenance. Wir haben verschiedenste Cases und Maschinen in der DFA installiert, an denen wir Smart-Maintenance-Applikationen und -Ansätze erforschen und testen können.





### Welche Weiterbildungen werden bei Ihnen aktuell durchgeführt?

**G. Tücks:** Wir von der DFA halten in Kooperation mit unseren Partnern verschiedene Weiterbildungs- und Schulungsangebote bereit. Wir stellen unsere Infrastruktur beispielsweise dem FIR und auch dem WZL zur Verfügung. Das FIR nutzt die Infrastruktur der DFA beispielsweise im Rahmen der Aachener ERP-Tage und im Rahmen des Aachener Dienstleistungsforums oder auch für die unterschiedlichen Zertifikatskurse, die vom FIR angeboten werden. Für das ‚Lean Enterprise Institut‘ und das WZLforum gilt das in ähnlicher Art und Weise.

In der DFA finden aktuell auch Workshops zum Thema 4.0 statt. Hierbei stellen wir das Potenzial der Implementierung von Industrie 4.0 vor und zeigen, wie die Roadmap zu erfolgreicher Umsetzung aussehen kann.

Darüber hinaus bieten wir Führungen durch unsere DFA an, wo-

bei wir zwischen verschiedenen Intensitätsklassen unterscheiden (Basic-Führung, Intensivführung, Exklusivführung). Im Rahmen der Führungen können Besucher die unterschiedlichen Cases, die wir zusammen mit unseren Partnern aufgebaut haben, besichtigen und erleben.

### Sie nannten als Stichwort den Begriff Industrie 4.0. Wo legt die DFA ihren Schwerpunkt im Kontext von Industrie 4.0?

**G. Tücks:** Wie bereits erwähnt, sind in der DFA drei ERP-Systeme implementiert, die miteinander vernetzt sind und eine komplette Supply-Chain darstellen. Für uns liegt der Schwerpunkt ganz klar auf dem Thema Datenlogistik. Hierbei geht es zum einen um die richtige Aufnahme von Daten und Ereignissen, also Fragestellungen im Hinblick auf Sensorik. Zum anderen spielen die Themen Datenintegration und echtzeitfähige Vernetzung, beispielsweise über das bereits angesprochene 5G-Netz, eine tragende Rolle.

Ein weiterer Schwerpunkt, mit dem wir uns beschäftigen, ist Ap-  
pispierung in der Produktion, also die schnelle und einfache Bereitstellung von Daten in der Produktion zur Reduzierung der Entscheidungslatenz.

Nicht zuletzt liegt ein Fokus auf Assistenzsystemen für die Produktion, da aus unserer Sicht Industrie 4.0 ohne zukunftsfähige Assistenzsysteme in der Produktion nicht umsetzbar ist.

### Welche Projekte haben Sie mit der DFA für die kommenden Wochen und Monate geplant?

**G. Tücks:** Uns stehen spannende Monate bevor, in denen wir eine große Zahl sowohl neuer Technologien als auch Applikationen in der DFA einführen wollen.

Ein Schwerpunkt ist das Thema Roboter. Hier werden wir einen kollaborativen Roboter und einen AMR, einen autonom mobilen Roboter, beschaffen. Der AMR wird bei einem zukünftigen Projekt, dem



Logistik-Supercase, zum Einsatz kommen, der gemeinsam mit dem FIR konzipiert wird.

Darüber hinaus wollen wir Applikationen für Smart Glasses sowohl in der Montage als auch im Lager implementieren. Das Thema Track and Trace werden wir weiter fokussieren und vor allem die Nutzung der 5G-Infrastruktur vorantreiben. Dort ist zum Beispiel das Projekt „Fünfgang“ zu nennen, das gemeinsam mit den Kollegen vom FIR durchgeführt wird. Im Bereich der Schweißtechnik ist es das Ziel der kommenden Wochen und Monate, unsere Schweißanlagen Industrie-4.0-fähig zu machen.

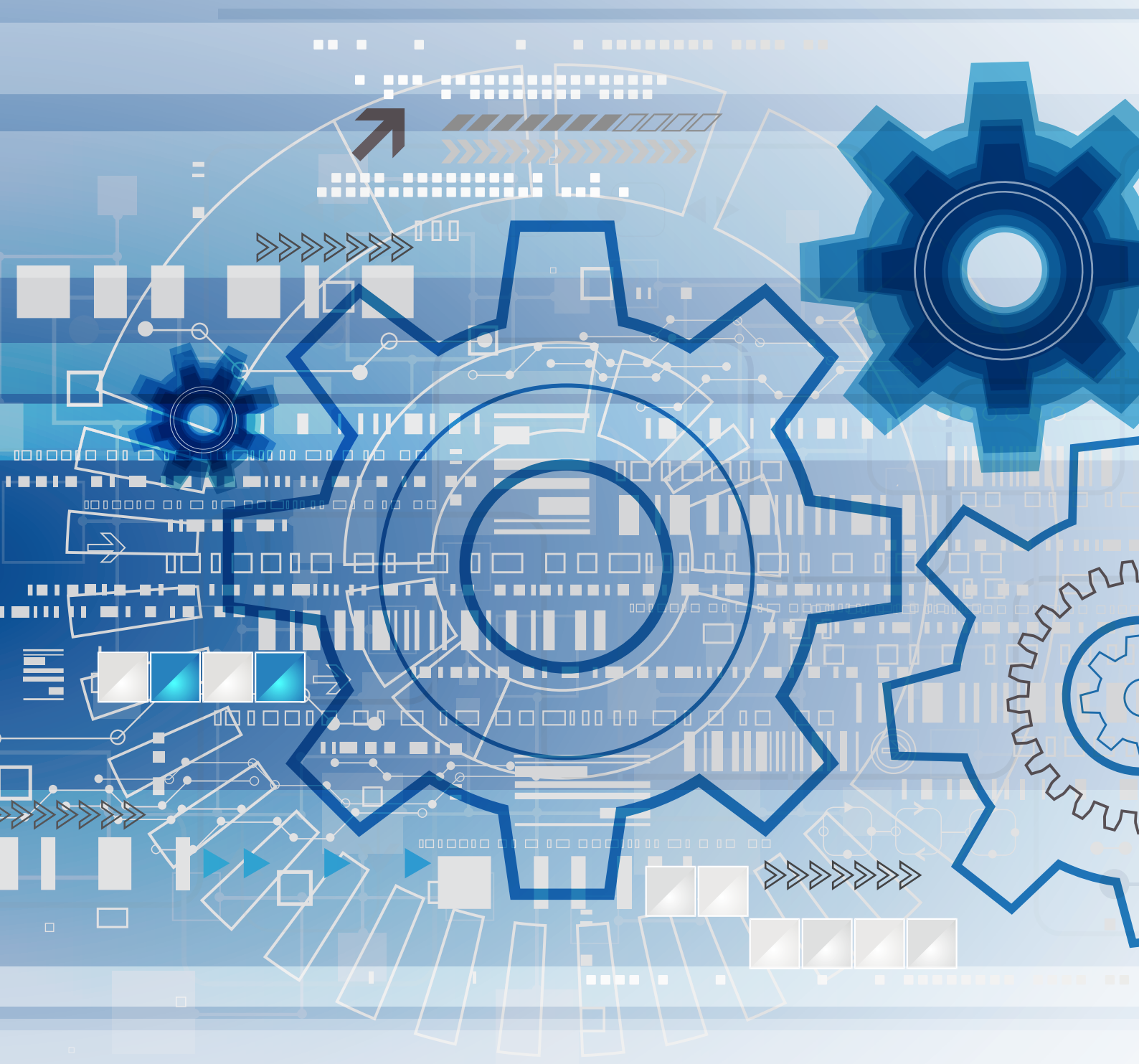
Dazu kommt noch ein Projekt im Bereich intelligenter Gebäudetechnik. Hier soll über Sensorik die Temperatur-, Staub-, Geräusch- und Feuchtigkeitsentwicklung gemessen und die Absaugung entsprechend intelligent angepasst werden. Zusätzlich wollen wir im E-Kart verstärkt intelligente und vernetzte Werkzeuge einsetzen.

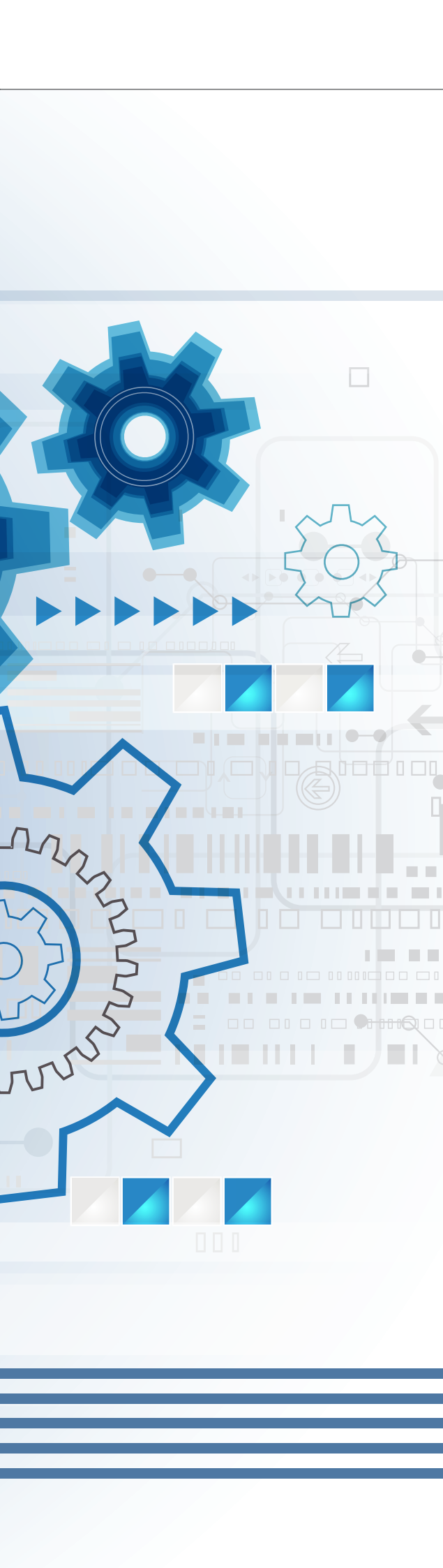
***Herr Dr. Tücks, wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg und danken Ihnen herzlich für das Gespräch!***



#### **Kontakt Daten**

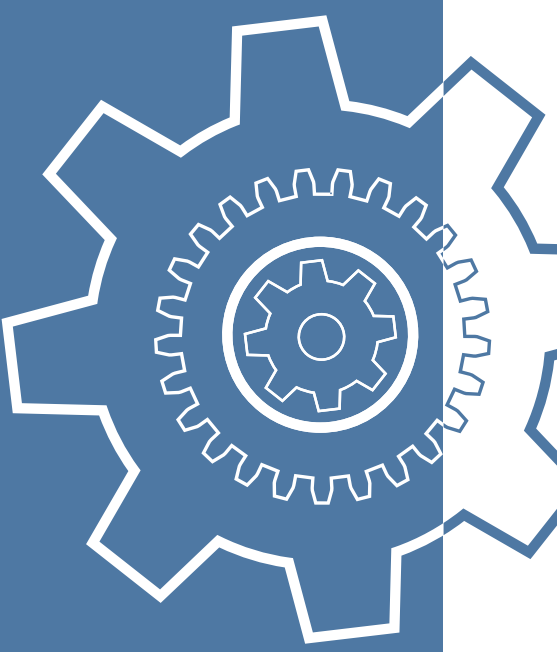
Dr. Gregor Tücks  
Tel.: +49 241 51031-803  
E-Mail: [g.tuecks@demofabrik-aachen.de](mailto:g.tuecks@demofabrik-aachen.de)  
[demofabrik-aachen.de](http://demofabrik-aachen.de)



The background features a complex technical illustration. On the left, there are several interlocking gears in various shades of blue. A central horizontal flow consists of five blue triangles pointing right, followed by a series of white and blue squares. Below this, there are more gears and a series of small white squares. The right side of the page is a solid dark blue rectangle containing the main text.

## *Return on Maintenance – Paradigmenwechsel in der Instandhaltung durch Industrie 4.0*

Die Instandhaltung, konsequent zu Ende gedacht, ist ein zentraler Treiber für den Unternehmenswert und damit für viele produzierende Unternehmen ein strategischer Erfolgsfaktor.

A large, stylized gear icon is positioned in the bottom right corner of the page. It is rendered in white outlines against the dark blue background, showing multiple concentric gear shapes.

Die Bedeutung der Instandhaltung für produzierende Unternehmen in Hochlohnländern wie Deutschland wird seit mindestens 20 Jahren sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis regelmäßig hervorgehoben. In der industriellen Praxis erhält die Instandhaltung heute dennoch immer noch nicht den angemessenen Stellenwert. Instandhaltungsfunktionen in Unternehmen gelten häufig als reine Kostenstelle. Vernachlässigt werden hierbei die vielfältigen Wechselwirkungen und Potenziale einer erfolgreichen Instandhaltung. Die Wechselwirkungen sind in den meisten produzierenden Betrieben zumindest unterschwellig bekannt, werden aber dennoch in der operativen Praxis selten bei Entscheidungen berücksichtigt. Häufig noch leicht abzuschätzen sind die Auswirkungen der Instandhaltung auf die Betriebskosten. In den allermeisten Fällen wird dabei zugunsten der Produktion und der Erfüllung von Kundenaufträgen entschieden, sodass langfristige negative Effekte durch die Instandhaltung aufgefangen werden müssen. Weitere Potenziale der Instandhaltung liegen beispielsweise in der Verlängerung der Nutzungsdauer von technischen Assets oder in der Rückführung von Erfahrungswissen wie auch Informationen aus dem Betrieb von Maschinen in die Entwicklung und Herstellung der selbigen. Dies scheitert in vielen Betrieben an einer fehlenden oder inkonsistenten Datenbasis: In den meisten Unternehmen wird das Potenzial einer stabilen und soliden Datenbasis systematisch vernachlässigt oder auch ignoriert.

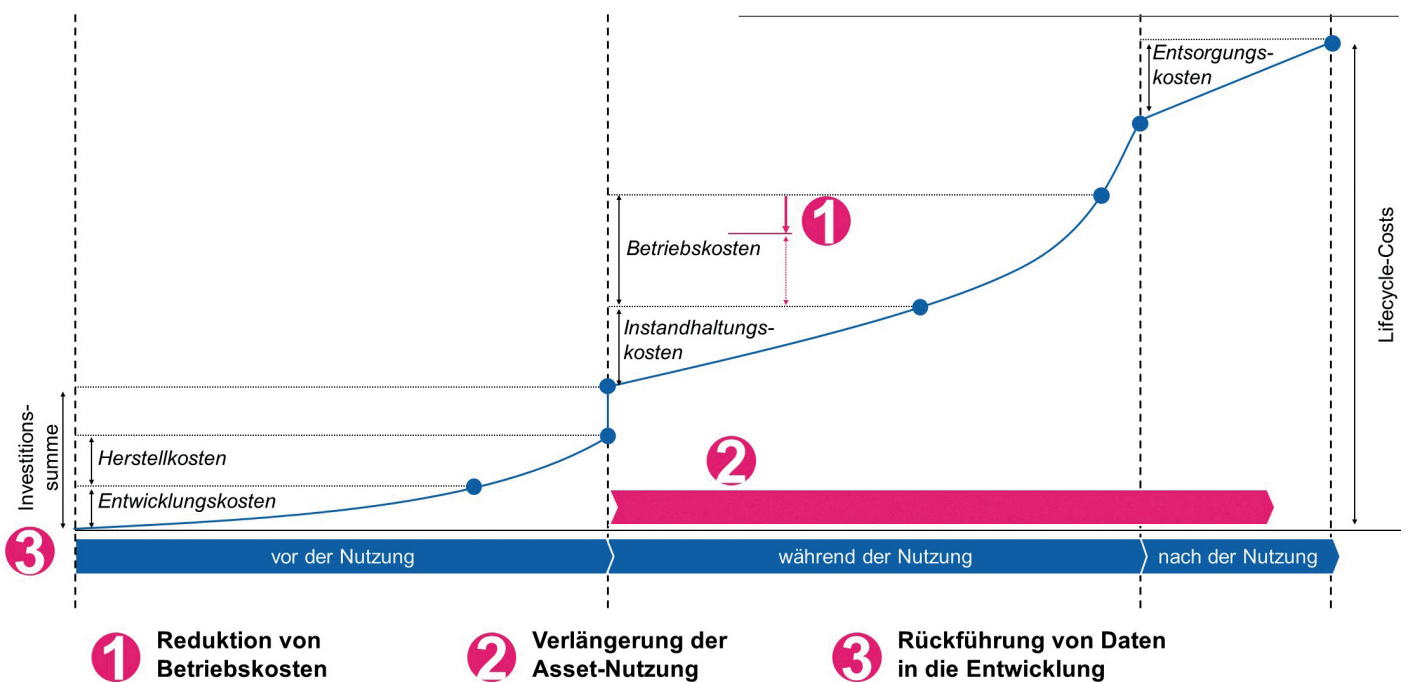


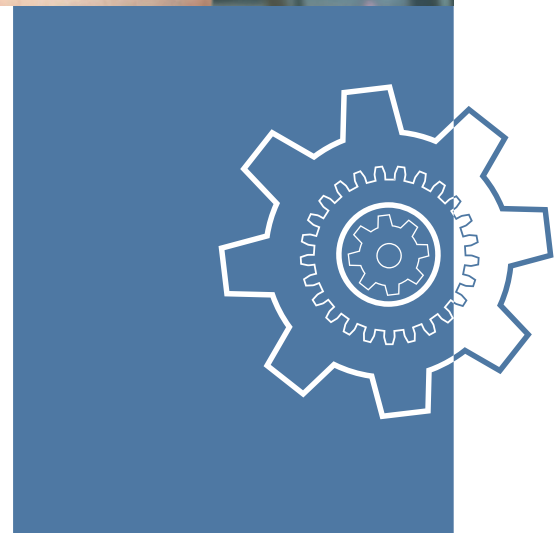
Bild 1: Die Bedeutung der Instandhaltung am Beispiel der LCC: Potenziale der Instandhaltung in klassischer kostenorientierter Sicht (eigene Darstellung)



Die Digitalisierung sorgt jedoch auch hier für eine Zeitenwende: Zukünftig wird die Debatte und damit die Wahrnehmung der Instandhaltung in produzierenden Unternehmen im Rahmen von Industrie 4.0 frischen Wind erhalten. Aus Sicht der Instandhaltung ist dies die Chance, den eigenen Stellenwert im Unternehmen noch einmal auf den Prüfstand stellen zu lassen.

Dies beginnt mit der Erkenntnis, welche Auswirkungen Industrie 4.0 auf produzierende Unternehmen hat: Die Datenverfügbarkeit in Echtzeit und die Vernetzung von anschlussfähigen Maschinen, IT-Systemen und Menschen ermöglichen eine bisher nie dagewesene Beschleunigung organisationaler Anpassungsprozesse. Die Herausforderung für Unternehmen besteht darin, diese Geschwindigkeit für sich zu nutzen und gleichzeitig die eigene Organisation mit den neuen Möglichkeiten nicht zu überfordern.

Diese Anpassungsprozesse können vielfach aus einfachen Lern- und Verbesserungsprozessen bestehen, die im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses der Weiterentwicklung des Unternehmens dienen. Aber auch die Innovationsgeschwindigkeit, d. h. die erfolgreiche Entwicklung und Einführung neuer Produkte, Dienstleistungen und Lösungen, ist in einem agilen Unternehmen sehr hoch. Change-Requests, also geäußerte Wünsche, an einem bereits in der Produktion befindlichen Produkt Anpassungen vorzunehmen, werden nicht als Mangel und Qualitätsproblem verstanden oder gar mit allen Mitteln vermieden. Vielmehr begreift das agile Unternehmen Change-Requests als relevante Möglichkeit, Kundenwünsche gezielt und zeitnah umzusetzen – und somit als Chance zur erwünschten Produktoptimierung. Dabei meistert das agile Unternehmen trotz schneller Umsetzung die gleichzeitige Beibehaltung einer konsistenten Datenbasis über mehrere betriebliche Anwendungs-



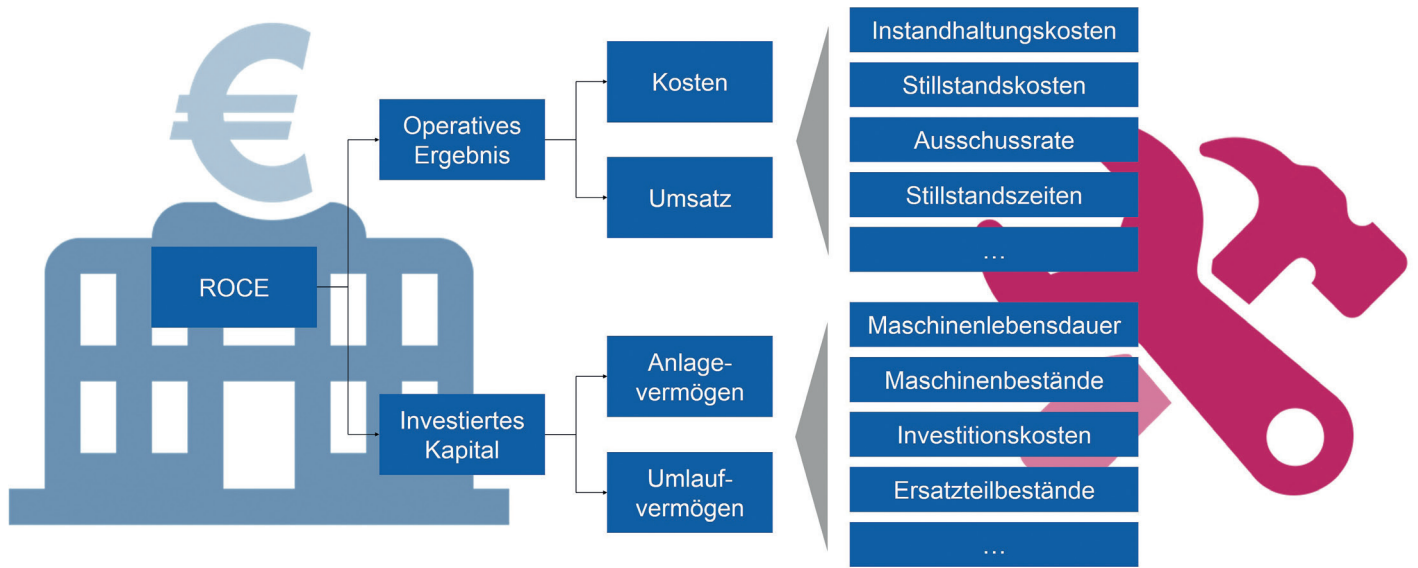


Bild 2: Den vielfältigen Wertbeitrag der Instandhaltung messbar machen am Beispiel des Returns on Capital Employed (ROCE) (eigene Darstellung i. A. a. Stiefl u. Westerholt; Biedermann)

systemwelten hinweg und kann physische und virtuelle Prozesse sowie die zugrundeliegende Datenbasis orchestriert anpassen. Letztlich sind es die agilen Unternehmen, die die Fähigkeit besitzen, ihr Geschäftsmodell bei Bedarf anzupassen und auf diese Weise disruptiven Entwicklungen beispielsweise mit neuen Marktteilnehmern entgegenzutreten. Auf der technologischen und organisatorischen Grundlage von Industrie 4.0 können Unternehmen ihre Aktivitäten zukünftig deutlich treffsicherer und schneller am Kundennutzen ausrichten. Die Entwicklung zu einem agilen Unternehmen ist daher die große Chance für produzierende Industriebetriebe.

Die zentrale Rolle der Instandhaltung im agilen produzierenden Unternehmen der Zukunft wird dabei schnell deutlich. Die am Prinzip der Lebenszykluskosten beispielhaft demonstrierten Wechselwirkungen und Potenziale der Instandhaltung zeigen, dass die Instandhaltung, konsequent zu Ende gedacht, ein zentraler Treiber für den Unternehmenswert ist und damit für viele produzierende Unternehmen zum strategischen Erfolgsfaktor wird.

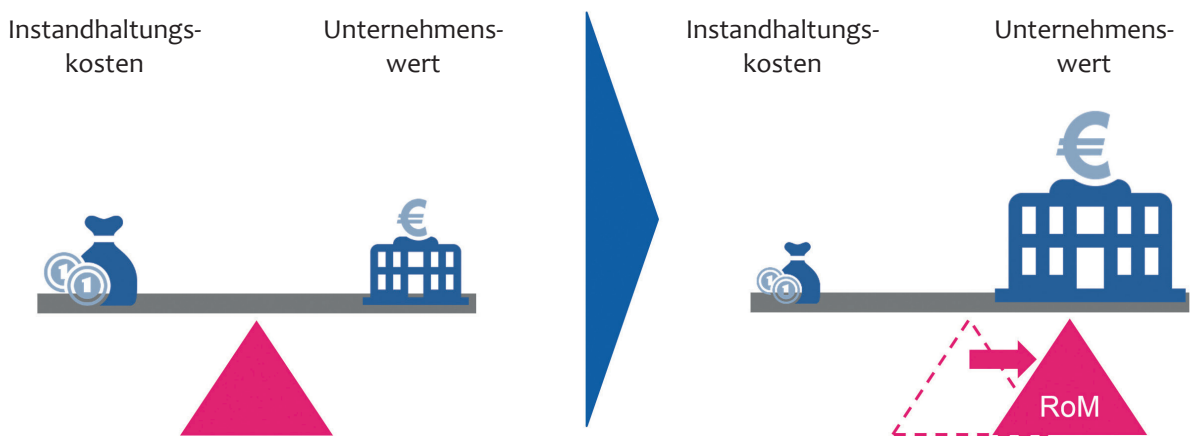
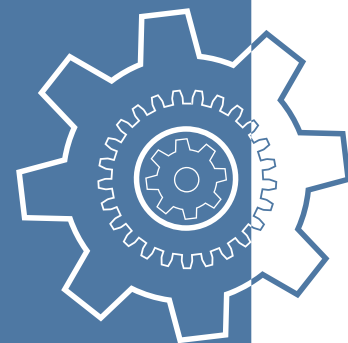


Bild 3: Return on Maintenance: Maximierung des Wertbeitrags der Instandhaltung (eigene Darstellung)



Da für die meisten Unternehmen ein umfangreicher Mitarbeiter- und Ressourcenaufbau nicht infrage kommt, stehen diese Unternehmen vor der Herausforderung, den Wertbeitrag vorhandener Mitarbeiter und Ressourcen zu maximieren. Dies führt zum Konzept *Return on Maintenance (RoM)*. Der Wertbeitrag der Instandhaltung geht dabei über die reine Herstellung von Verfügbarkeit zu möglichst geringen Kosten weit hinaus.

Zielgrößen wie Ausschussrate, Energieeffizienz, Materialeffizienz, aber auch die Minimierung von Rüstzeiten bilden die vielfältigen Potenziale der Instandhaltung ab. Aus der Erkenntnis heraus, wozu die Instandhaltung tatsächlich einen Beitrag leistet oder potenziell leisten kann, sind Business-Cases, Investitionsrechnungen, Instandhaltungsstrategien etc. neu zu bewerten. Weg von einer rein auf direkten Kosten basierenden Bewertung folgt für die Instandhaltung ein Paradigmenwechsel hinsichtlich der handlungsleitenden Prinzipien. Mithilfe dieser Prinzipien kann es der Instandhaltung gelingen, ihren *Return on Maintenance* zu maximieren.



## Prinzip 1: Digitaler Schatten

Für häufige regelmäßige Anpassungen am Produkt und im Produktionsprozess ist eine umfängliche und aktuelle Transparenz der verfügbaren technischen Assets und deren Zustand vonnöten. Je häufiger Anpassungen vorgenommen werden, desto höher wird tendenziell auch die Belastung dieser technischen Assets ausfallen. Die Instandhaltungsstrategie, verstanden als Mix, bezogen auf reaktive und präventive oder sogar prädiktive Tätigkeiten, muss wegen sich permanent verändernder Produktionsparameter kontinuierlich geprüft, hinterfragt und optimiert werden. Letzteres kann nur erfolgreich gelingen, wenn die entsprechende Datenbasis und Transparenz bestehen. Hierbei spielt die Verfügbarkeit von Daten und Informationen als Grundlage zur Ableitung des aktuellen und prognostizierten Zustands einer Anlage ebenso eine Rolle wie die Transparenz über den gesamten Lebenszyklus, damit Lerneffekte erzielt werden können. Der digitale Schatten liefert dabei das hinreichend genaue digitale Abbild der realweltlichen Prozesse und Anlagen.

## Prinzip 2: Minimum-Viable-Services

Kurze Produktinnovationszyklen und hochfrequente Anpassungen in der Produktion bedeuten notwendige kürzere Zyklen in der Instandhaltung für die Entwicklung und Implementierung technologischer Innovationen. Gleichzeitig existiert auf Basis digitaler Technologien eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Instandhaltung. Neben Verfahren aus dem Bereich der Predictive Maintenance sind hier ebenso Assistenzsysteme, z. B. auf Basis von Augmented Reality, oder die Schaffung einer durchgängigen Datenbasis zu nennen. Vor dem Hintergrund dieser großen Bandbreite an Möglichkeiten gilt es, den Mehrwert neuer Technologien möglichst schnell im realen Anwendungsfall zu validieren.

Das Konzept der Minimum-Viable-Services sieht vor, sich zunächst auf wenige oder genau eine Kernfunktionalität zu konzentrieren. Wichtigste Zielvorgabe ist die Umsetzungsgeschwindigkeit, um möglichst früh aus dem Praxiseinsatz lernen zu können. Dabei wird zunächst bewusst auf ein vollumfängliches Funktionsspektrum verzichtet. Iteratives Vorgehen und das Lernen durch Ausprobieren sind wesentliche Bestandteile dieses Prinzips. Durch das Prinzip der Minimum-Viable-Services wird sichergestellt, dass zunächst die Funktionalitäten und Lösungen mit der potenziell größten Wirkung umgesetzt werden. Durch den Fokus auf der Umsetzungsgeschwindigkeit wird der Gefahr vorgebeugt, dass eine avisierte Lösung durch Verzug im Projekt und sich aufgrund zwischenzeitlich verändernder Rahmenbedingungen nicht mehr zeitgemäß ist.

## Prinzip 3: Verfügbare Standards

Die meisten produzierenden Unternehmen stehen vor der Herausforderung, den digitalen Wandel auf Basis der bestehenden Maschinen und Systeme durchführen zu müssen. Diese Problematik wird häufig schlicht unter den Begriffen „Brownfield“ (für bestehende Maschinen- und Anlagenparks) oder „Legacy“ (für eine bestehende Software-Landschaft) zusammengefasst. Um dennoch eine hohe Wandlungs- und Umsetzungsgeschwindigkeit realisieren zu können, ist es sinnvoll, auf bewährte Standardlösungen zu setzen, deren Integration keine aufwendigen Neuentwicklungen oder Anpassungen an Hard- und Software bestehender Systeme erfordert. Im Bereich des Internets der Dinge (auch bekannt als Internet of Things, IoT) bieten cloudbasierte Plattformen wie PTC Thingworx in Verbindung mit der Middleware Kepware beispielsweise ein umfassendes Lösungsspektrum im Bereich der Konnektivität über die Kommunikation zwischen vielen IoT-Protokollen bis zur Applikationsentwicklung. Die Forderung nach einheitlichen übergreifenden Standards wird durch diese Lösungen obsolet.

## Prinzip 4: Kultur

Das Muster, das dem hier vorgestellten *Return on Maintenance* zugrunde liegt, ist nicht zuletzt eng mit einem kulturellen Wandel in produzierenden Unternehmen verbunden. Für das gesamte Unternehmen bedeutet dieser Wandel eine Transformation zu einer offenen und freien Wissens- und Innovationskultur. Eine solche Kultur zeichnet sich dadurch aus, dass Fähigkeiten





und Expertise belohnt werden. Entscheidungen werden auf Basis von Daten und Fakten getroffen und weniger nach einem subjektiven Bauchgefühl. Fachliche Karrierepfade werden gezielt gefördert, um die Entwicklung von Experten zu ermöglichen. „Karriere machen“ ist in klassischen Unternehmen viel zu oft mit der Erlangung einer möglichst großen Personalverantwortung gleichgesetzt oder wird am Erreichen einer hierarchisch möglichst hohen Position gemessen. In einer Wissens- und Innovationskultur werden Experten, umfangreiche Entscheidungsbefugnisse eingeräumt. Dabei spielen formale Hierarchieebenen eine untergeordnete Rolle. Entscheidungsbefugnisse werden nach dem Grad der Expertise vergeben.

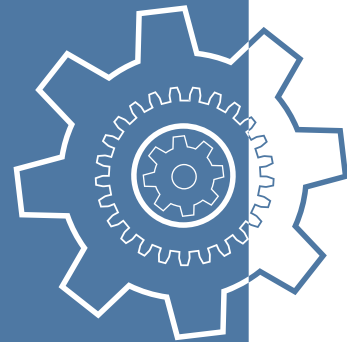
Das Konzept und die Prinzipien des *Returns on Maintenance* werden am FIR an der RWTH Aachen kontinuierlich weiterentwickelt. Derzeit ist bereits zu beobachten, dass sich die Schere zwischen Unternehmen, die sich mit ihrer Instandhaltung schon vor Jahren auf den Weg zu Industrie 4.0 begeben haben, und den Unternehmen, die immer noch mit Grundlagen einer professionellen Instandhaltungsorganisation kämpfen, rapide öffnet. Es bleibt spannend, zu beobachten, welche Unternehmen diesen Paradigmenwechsel auch tatsächlich vollziehen können und wie ihre Erfolgsfaktoren im Detail aussehen.

ju · ku · hld · br

#### Quellen:

STIEFL J.; WESTERHOLT K.: Wertorientiertes Management. Wie der Unternehmenswert gesteigert werden kann. Oldenbourg, München [u. a.] 2008.

BIEDERMANN, H.: Lean Smart Maintenance, Vortrag auf der Fachtagung Smart Maintenance für Smart Factories, Ludwigsburg, 06.12.2016. [nicht öffentlich]



In Kürze veröffentlichen wir ein **Whitepaper zum Thema Return on Maintenance**. Sie möchten benachrichtigt werden, sobald es zum Download zur Verfügung steht? Bitte senden Sie eine E-Mail mit dem Betreff „Whitepaper RoM“ an die E-Mail-Adresse [Whitepaper@fir.rwth-aachen.de](mailto:Whitepaper@fir.rwth-aachen.de)

Sie haben fachliche Fragen zum Thema? Dr. Philipp Jussen steht Ihnen über folgende E-Mail-Adresse gern Rede und Antwort: [Philipp.Jussen@fir.rwth-aachen.de](mailto:Philipp.Jussen@fir.rwth-aachen.de)

## FIR an der RWTH Aachen treibt als Konsortialführer Standardisierung voran

Im Rahmen der Mittelstand-Digital-Initiative ‚eStandards‘ hat das Projektteam des Projekts eStep Mittelstand eine DIN SPEC zur Methodik für die Analyse und Auswahl von E-Business-Standards veröffentlicht. Am 8. Dezember 2016 fand in Aachen das Abschlusstreffen zum Projekt „eStep Mittelstand – Modulare Lösungen für den Mittelstand zur Stärkung der eigenständigen Integration von E-Business-Standards in komplexe Lieferketten-Prozesse“ statt. Im Forschungsprojekt wurden Lösungen und Werkzeuge für den Einsatz von E-Business-Standards (E-Standards) entwickelt, mit denen Unternehmen selbst ermitteln können, wie fit sie im E-Business schon sind und wie sie geeignete Schritte festlegen sowie geeignete IT-Lösungen schaffen können. In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen von „Mittelstand-Digital“ geförderten Projekt wurde nun eine Methodik zur Analyse und Auswahl von E-Standards in Form der DIN SPEC 91334 veröffentlicht.

[zuse-gemeinschaft.de](http://zuse-gemeinschaft.de)

## BMWi: Netzwerk der Mittelstand-4.0-Kompetenzzentren wird erheblich ausgebaut

Das Netzwerk von derzeit elf Mittelstand-4.0-Kompetenzzentren wird 2017 weiter ausgebaut, so verkündet in einer Pressemitteilung des Bundeswirtschaftsministerium vom 21. Februar dieses Jahres. Zwölf Vorschläge haben sich für die nächsten Kompetenzzentren qualifiziert. Start für die ersten ist schon im Sommer 2017:

[Auszug aus der Pressemitteilung:] Brigitte Zypries, Bundesministerin für Wirtschaft und Energie: „Wir wollen die kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland auf dem Weg der digitalen Transformation aktiv unterstützen und begleiten. Dafür bieten die Mittelstand-4.0-Kompetenzzentren anschaulich und praxisnah Know-how zum Thema Digitalisierung und Möglichkeiten zur Anwendung im eigenen Unternehmen. Mit weiteren Zentren bauen wir die Angebote in regionaler Reichweite der Unternehmen aus. So werden Anreize für neue Geschäftsmodelle und überbetriebliche Vernetzung gesetzt. Die Zentren stärken auch Voraussetzungen für erfolgreiche digitale Prozesse wie elektronische Standards und nutzerfreundliche Anwendungen.“

Projektskizzen für regionale Kompetenzzentren in Cottbus, Kiel, Magdeburg und Saarbrücken sowie die themenspezifische Zentren „eStandards“ sowie „Planen und Bauen“ wurden ausgewählt. Zudem werden die Planungen für weitere Zentren in Lingen, Siegen, Bremen und Rostock sowie die themenspezifischen Zentren IT-Mittelstand sowie Textil und Usability derzeit finalisiert, damit sie bald an den Start gehen können.

Weitere Informationen zu den Mittelstand-4.0-Kompetenzzentren finden Sie unter [www.mittelstand-digital.de](http://www.mittelstand-digital.de).

Quelle: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2017/20170221-mittelstand-4-0-kompetenzzentrum-wird-ausgebaut.html>



## Center Enterprise Resource Planning wächst weiter

Die Entwicklung des RWTH Aachen Campus befindet sich weiterhin auf Erfolgskurs und wächst. Anlässlich der Vollversammlung Anfang Februar begrüßte das Team des Centers Enterprise Resource Planning (CERP) im Cluster Smart Logistik gleich vier neue Mitglieder: Dazu zählen der ERP-Anbieter abas Software AG sowie der Softwareproduzent für Produktionsregler in ERP, die Berg-hof Group GmbH, die dem Bereich Produktionsregelung im FIR weiteren Praxisinput liefern wird. Zwei Unternehmen, die den Menschen und sein kollektives Wissen und deren Entwicklung von Prozessen in den Mittelpunkt der Betrachtung setzen, sind die Deutsche MTM und PHR (Pro Human Resources). Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit!

[center-enterprise-resource-planning.de](http://center-enterprise-resource-planning.de)

## Das ‚European 4.0 Transformation Center‘ veranstaltete Praxisforum

Zwei der Aufgaben der Center am RWTH Aachen Campus sind das Anbieten und Pflegen von Communityplattformen und die Weiterbildung für externe Gäste. Deshalb veranstaltete das ‚European 4.0 Transformation Center‘ am 20. und 21. November letzten Jahres das große Praxisforum „Digitale Transformation erleben“, bei dem auch die e.GO Mobile AG und ihre Produkte prominent vorgestellt wurden. Im ‚European 4.0 Transformation Center‘ werden innovative Technologien und Methoden entwickelt, anhand derer beim Praxisforum am Beispiel der e.GO Mobile AG die Potenziale der digitalen Transformation aufgezeigt wurden.

<http://europeantransformationcenter.eu/>

## Ergebnisse des „Branchenindikators Instandhaltung“ zum 4. Quartal 2016 sind online

Der „Branchenindikator Instandhaltung“ ist ein schneller, qualitativer Konjunkturindikator, dessen statistische Auswertung in enger Anlehnung an bereits etablierte Wirtschaftsindikatoren erfolgt. Um ein möglichst realistisches und vollständiges Bild der aktuellen Lage sowie der Erwartungen an die zukünftige Entwicklung zu erhalten, werden bei der quartalsweisen Erhebung wichtige Entscheidungsträger aus Instandhaltung und industrieller Dienstleistung befragt. Der Branchenindikator wird erhoben in Zusammenarbeit des Forums Vision Instandhaltung (FVI) mit dem Competence-Center Instandhaltung des FIR an der RWTH Aachen.

[ih-indikator.de](http://ih-indikator.de)



# **Agile Serviceorganisation – Flexibilität und Schnelligkeit als Wettbewerbsvorteile**

**Ein Gastbeitrag von Daniel Krones, Samhammer AG**



## Ein Kundengespräch als Anstoß

*„Früher waren wir irgendwie schneller und dynamischer! Dieses Konzerndenken lähmt uns. Als wir noch ein paar hundert Mitarbeiter waren, stand der Kunde noch im Mittelpunkt unseres Denkens und Handelns. Heute, mit über 10 000 Mitarbeitern, beschäftigen wir uns mehr mit uns selbst, unendlichen Meetings und dem Ausfüllen irgendwelcher Anträge, statt Lösungen für unseren Kunden zu entwickeln!“*

Diese Sätze sind ein Auszug aus einem Gespräch, das ich kürzlich mit einem sichtlich frustrierten Serviceleiter geführt habe. Sein resignierter Blick und seine betrübtten Worte haben mich damals auch noch auf der Heimfahrt und einige Tage nach dem Gespräch beschäftigt. Man könnte seine Äußerungen jetzt einfach abtun und als Meinung eines „der ewig Gestrigen“ verbuchen, der gerne in Erinnerungen schwelgt. Doch bei genauerem Betrachten steckt in dieser Frustration der Wunsch nach der Antwort auf eine essenzielle Fragestellung der Zukunft für heutige Serviceorganisationen:

### Wie kann man wachsen, ohne dabei langsam und träge zu werden?

Daraus entstand meine Suche nach Ansätzen, um das Beste aus beiden Welten miteinander zu verbinden: die Schnelligkeit und Flexibilität eines Start-ups oder Mittelständlers mit der finanziellen Schlagkraft eines Konzerns. Meine Antwort darauf lautet: **Agilität!**

## Agilität? Was ist das? Ist das nicht einfach nur Chaos?

Wirft man einen Blick in den Duden, dann wird dort Agilität als Gewandtheit, Vitalität oder Wendigkeit definiert. Ich verbinde mit diesen Definitionen zwei wesentliche Charakteristika: Schnelligkeit und Flexibilität. Übertragen auf Serviceorganisationen bedeutet dies, sowohl strukturelle als auch kulturelle Bausteine zu betrachten, um am Ende ein Ziel zu erreichen: **Kundenorientierung.**



Die Balance zwischen Struktur und Kultur ist essenziell für jede Organisation – nicht nur bei der Betrachtung von Agilität. Denn ohne Kultur drohen Strukturen zum Bürokratismus und Unternehmen zu rein rational-technokratischen Gebilden, frei von jeglichem Spielraum, zu werden. Aber im Gegenzug besteht das Risiko, dass ein Unternehmen bei der Überbetonung kultureller Aspekte und der Vernachlässigung von Rahmenbedingungen und Regeln im Chaos versinkt.

Kundenorientierung als oberste Maxime einer agilen Serviceorganisation ist dabei nicht so zu verstehen, dass eine Serviceorganisation all das unreflektiert realisiert, was sich ein Kunde wünscht. Das wäre ökonomisch betrachtet unsinnig und nicht zukunftsfähig. Vielmehr ist mit Kundenorientierung gemeint, dass jede Tätigkeit jeden Tag aufs Neue einer Prüfung standhalten muss: Stiftet die erbrachte Leistung einen Mehrwert für den Kunden? Wenn nicht – so radikal dies klingt – stellt diese Leistung Verschwendung dar und ist zu eliminieren. Wenn Sie beginnen, Ihre Prozesse, Meetings, Reportingzyklen und Kennzahlen einmal auf diesen Prüfstand zu stellen, werden Sie erstaunt sein, wie wenige davon diese Probe wirklich bestehen.

## Strukturelle Komponenten einer agilen Serviceorganisation

### Strukturen als „Leitplanken“ statt Bürokratismus

Prozesse einer agilen Serviceorganisation sind als Orientierung zu verstehen und geben den Mitarbeitern ausreichend Spielraum für eigene Ideen und Eigenverantwortung. Dabei gilt es nicht, im kleinsten Detail jeden Prozess zu definieren. Dies nimmt Ihren Mitarbeitern Flexibilität, die Möglichkeit, auf Besonderheiten zu reagieren und entmündigt sie in vielen Belangen auch. Konzentrieren Sie sich beim Prozessdesign und dem Entwerfen von Strukturen vielmehr auf die Gestaltung von Schnittstellen und die Zusammenarbeit. Hier liegt meist das größte Potenzial verborgen, mehr als in einem einzelnen Prozessschritt.





## Kleine, schlagkräftige Teams statt großer, träger Abteilungen

Achten Sie bei der Gestaltung Ihrer Serviceorganisation darauf, dass Sie diese mithilfe kleiner, schlagkräftiger Teams (3 bis max. 8 Mitarbeiter) aufbauen. Große Abteilungen (>10 Mitarbeiter) verlieren mit jedem weiteren Mitarbeiter an Geschwindigkeit und Effektivität.

Des Weiteren ist es für ein Team in dieser Größenordnung auch leichter, eine Identität und ein Wir-Gefühl zu entwickeln. In Großgruppen verliert sich der einzelne Mitarbeiter, weil er die Komplexität nicht mehr (be-)greifen kann.

## Kurze strukturierte Kommunikationszyklen statt langer Meetings

Kennen Sie das? Dienstagnachmittag 13:00 – 17:00 Uhr, monatliches Steuerungskreis-Meeting! Hinter diesem Phänomen steckt die Hoffnung, dass zu einem Zeitpunkt im Monat alle wichtigen Entscheidungsträger Zeit haben und die Probleme lösen können, die sich über die letzten vier Wochen angesammelt haben. Das Ergebnis ist meist ernüchternd, weil selten alle anwesend sind und die Liste an zu treffenden Entscheidungen meist länger ist als die dafür zur Verfügung stehende Zeit. Die Folge: Mitarbeiter behelfen sich mit zusätzlichen Vier-Augen-Gesprächen, um so zeitnah die Entscheidungen herbeizuführen, die sie benötigen.





Meine Empfehlung für den Aufbau einer agilen Organisation ist daher: kurze, regelmäßige Kommunikationszyklen zu einem Thema (Projekt oder Aufgabenstellung aus dem operativen Betrieb) – im Idealfall täglich oder alle zwei Tage. Die Dauer des Termins sollte dabei 30 Minuten nicht übersteigen. Der Ablauf, die Teilnehmer und idealerweise der Besprechungsort sollten immer identisch sein. Dies verleiht den Meetings einen verlässlichen Rahmen und unterstützt das menschliche Bedürfnis nach Gewohnheit und Routine. Sie werden erstaunt sein, welche Produktivität und Entscheidungsgeschwindigkeit Sie nach wenigen Wochen des „Einspielens“ erreichen werden.

## Einfache und kurze Entscheidungswege statt vieler und undurchsichtiger Entscheidungswege

Wirft man einen Blick in heutige Serviceorganisationen, dann finden sich dort häufig zwei Stolpersteine, welche die Entscheidungsgeschwindigkeit enorm verringern.

Stolperstein #1 ist das Phänomen des Zentralismus. Dabei werden Kompetenzen, z. B. auf der Ebene eines Geschäftsführers oder Serviceleiters, so stark gebündelt, dass ein Entscheidungsengpass – aus dem Englischen bekannt als Bottleneck – entsteht. Dieser Entscheidungsmechanismus ist in der Regel in autoritär geführten Organisationen vorzufinden. Stolperstein #2 ist ein Beispiel, das häufig in Konzernen anzutreffen ist: die Matrix. Dabei werden Kompetenzen – ungewollt – auf möglichst viele Köpfe verteilt. Am Ende ist dann jeder irgendwie mitverantwortlich, keiner kann aber allein entscheiden – und schon gar nicht dafür verantwortlich sein, wenn etwas schiefgeht. Wenn in einer Matrix dann auch noch konkurrierende Ziele ins Spiel kommen, ist die Organisation vollends gelähmt.

Die Lösung besteht also darin, basierend auf dem oben skizzierten Ansatz der kleinen und schlagkräftigen Teams, möglichst viel Kompetenz auf die unterste Ebene Ihrer Mitarbeiter zu geben. Denn dort befindet sich meist der größte Bedarf hinsichtlich Entscheidungen bzw. an Entscheidungsgeschwindigkeit. Achten Sie des Weiteren in Serviceorganisationen darauf, dass sich nicht mehr als zwei Ebenen zwischen der operativen Ebene und dem Serviceleiter einschleichen. Nur so können auch größere Entscheidungsbedarfe schnell „nach oben“ adressiert werden, wenn dieser Bedarf wirklich bestehen sollte.



## Kulturelle Eigenschaften einer agilen Serviceorganisation

### Wissensteilung und effektive Wissenslogistik statt zentrales Expertentum

Die Karrierelaufbahnen, v. a. in deutschen Unternehmen, sind ausgelegt auf die Förderung von Fachleuten. Während beispielsweise in den USA eher Generalisten in Führungspositionen kommen, gilt in Deutschland meist noch die Maxime: „Erst einmal fachlich profilieren und dann kommt der nächste Karriereschritt.“ Diese Prägung führt dazu, dass Wissen und fachliche Expertise zu einem Erfolgs- und Machtfaktor werden. „Wenn ich mein Wissen teile, werde ich ersetzbar!“ oder „Wenn ich mein Wissen weitergebe, wird Kollege Müller schneller befördert als ich!“ Dies sind typische Überlegungsmuster, die viele Mitarbeiter pflegen. Aufgrund unserer Organisationskultur auch durchaus verständlich.

Um jedoch eine wachstumsfähige, flexible und schnelle Serviceorganisation aufzubauen, bedarf es des Umdenkens. Dabei können Serviceorganisationen von der aktuell heranwachsenden „Generation Facebook“ viel lernen. Denn hier ist nicht derjenige der Star, der viel weiß, sondern der, der viel (Wissen) teilt. Für Serviceorganisationen gilt es daher, sowohl Spirit als auch Mechanismen zu entwickeln, die Wissensteilung belohnen, und nicht die Sammlung und das „Bunkern“ von Wissen im eigenen Vorratskeller. Dass hierbei im zweiten Schritt auch neue technische und effektivere IT-Lösungen vonnöten sind, die in der Lage sind, unstrukturiertes Wissen aus verschiedensten Quellen anzuzapfen und diese zur richtigen Zeit am richtigen Ort dem richtigen Mitarbeiter bereitzustellen, ist eine zweite Herausforderung, die es zu bewältigen gilt.

### Wenige, aber hochqualifizierte und motivierte Mitarbeiter statt einer „trägen Masse“

Auch in diesem Punkt spiegelt sich der weiter oben bereits aufgeführte Faktor „kleine und schlagkräftige Teams“ wider. Agile Serviceorganisationen bestehen nicht nur aus kleinen Teams, sondern auch aus hochmotivierten und qualifizierten Mitarbeitern. Mitarbeitern die Möglichkeit zu geben, Aufgaben zu realisieren, die ihnen Freude bereiten und zu ihren Fähigkeiten passen (Überforderungen vermeiden), ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei der Zusammenstellung von Teams und trägt maßgeblich zur Motivation bei. „Lieber eine Handvoll Mitarbeiter,





die Leidenschaft haben und für ein Thema wirklich brennen, als das Doppelte an Mitarbeitern, die ohne Lächeln an die Arbeit gehen und am Ende des Monats „Schmerzensgeld“ in Form ihres Gehalts bekommen“, sollte die Leitlinie für Serviceorganisationen sein.

### Führungskraft als Katalysator statt fachlicher Experte

In agilen Serviceorganisationen bedarf es eines neuen Führungsverständnisses. Vorbei sind die Zeiten, in denen die Führungskraft der beste Experte war und vor dem eigenen Team mit Fachwissen glänzen konnte oder dies sogar musste, um akzeptiert zu werden. Führungskräfte in agilen Serviceorganisationen haben drei wesentliche Aufgaben:

1. Die Entwicklung und Förderung ihrer Mitarbeiter
2. Das Sicherstellen optimaler Arbeits- und Rahmenbedingungen für ihre Mitarbeiter
3. Das schnelle Treffen von Entscheidungen, wenn diese nicht im Team getroffen werden können

Die Abkehr vom Führungsexperten zur Führungskraft als Coach, Befähiger und Katalysator ist ein zentraler Aspekt der kulturellen Erfolgsbausteine einer agilen Serviceorganisation.

### Informations- und Problemtransparenz statt Fehlersanktionierung

„Wie vertusche ich jetzt den Fehler, damit der Chef nicht drauf kommt, dass ich schuld bin?“ Vielleicht haben Sie sich auch schon mal diese Frage gestellt. Es ist immer wieder erstaunlich, wie viel Zeit Mitarbeiter in Unternehmen darauf verwenden (müssen), um die eigene Weste sauber zu halten. Sicherlich ist dieses Phänomen zum einen auch bedingt durch den eigenen Perfektionismus mancher Mitarbeiter, die sich eigene Fehler aus Prinzip nicht eingestehen können. Zum anderen wird dieses Verhalten jedoch stark geprägt durch das Führungsverhalten vieler Manager, die mit einer Null-Fehler-Mentalität Teams (versuchen zu) führen.

Ich bin bei diesem Punkt ein Verfechter des Zitats von Samuel Beckett:

***„Ever tried. Ever failed. No matter. Try again. Fail again. Fail better.“***

Sicherlich ist es problematisch, wenn Mitarbeiter immer wieder die gleichen Fehler begehen. Jedoch überhaupt keine Fehler zuzulassen und eine Angstkultur zu etablieren, kann nicht die Lösung sein. Vielmehr bedarf es einer Kultur, in der Fehler, Probleme und Risiken umgehend transparent gemacht werden, um daraus lernen und diese angehen zu können. Die Methode des Visual Managements, entsprungen aus dem Lean Management, bietet hier spannende Ansätze und Hilfsmittel.

## Skunk Works – ein Beispiel für eine agile Organisation, mehr als 70 Jahre alt

### Entstehung und Namensgebung

Die Skunk Works wurden im Juni 1943 von Clarence „Kelly“ Johnson als projektorientierte Forschungs- und Entwicklungsabteilung innerhalb des Lockheed-Unternehmens gegründet und beinhaltet bereits einige Ansätze der von mir skizzierten Ideen einer agilen Organisation. Für Skunk Works rekrutierte Johnson ca. 150 Mitarbeiter aus dem gesamten Lockheed-Konzern und bezog eigene Gebäude und Einrichtungen außerhalb des Firmengeländes. Auslöser für die Gründung war der Auftrag der US Army Air Forces zur Entwicklung eines strahlgetriebenen Jagdflugzeugs innerhalb von nur sechs Monaten, um den deutschen Kampfflugzeugen im zweiten Weltkrieg Paroli bieten zu können. Unter der Leitung von Kelly Johnson entstand

der Prototyp des Flugzeugs P-80 in nur 143 Tagen, statt der in der Luft- und Raumfahrt üblichen Entwicklungszyklen von mehreren Jahren.

Skunk Works dient im technischen Sektor heutzutage oftmals als Synonym für geheime, hochinnovative Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Die Bezeichnung Skunk Works (ursprünglich Skonk Works) taucht erstmals 1940 in verschiedenen amerikanischen Comics auf. In diesen Comic-Erzählungen stellte ein gewisser „Inside Man“ Big Barnsmell den „kickapoo joy juice“ aus toten Stinktieren (Skunks) und alten Schuhen her. Ein Mitarbeiter von Kelly Johnson, der ein großer Fan dieser Comics war, bezeichnete das Militärprojekt intern als „Skunk Works“ als Anspielung auf die Geheimhaltung und den wohl

teilweise seltsam anmutenden Geruch, der bei verschiedenen Entwicklungsversuchen als Begleiterscheinung auftrat. Diese Bezeichnung wurde mit der Zeit auch von anderen Mitarbeitern übernommen und wurde zum normalen Sprachgebrauch innerhalb der Entwicklungsmannschaft.

### Prinzipien von Skunk Works

Bei der Konzeption des Projekts hatte Kelly Johnson wichtige Voraussetzungen für den Projekterfolg geschaffen:

- **Eigene Räumlichkeiten außerhalb des Firmengeländes**  
Dieser symbolische Akt war für Kelly Johnson aus mehreren Gründen wichtig:  
– Freiraum für Innovation, um losgelöst von den eingefahrenen Denkmustern des

## Das Konzept der agilen Serviceorganisation ist keine „Blaupause“

Abschließend folgende Anmerkungen, die mir am Herzen liegen: Das eingangs skizzierte Konzept einer agilen Serviceorganisation mit seinen acht Bausteinen ist eine Antwort von möglicherweise vielen, die man auf die Fragestellung „Wie kann man wachsen, ohne dabei langsam und träge zu werden?“ finden kann. Es ist eine Antwort, die ich mit meinen Kunden regelmäßig verprobe und die eine willkommene Diskussionsgrundlage darstellt. Diese Gespräche sind wichtig, da meine Antwort nicht zwangsläufig die gleiche sein muss, die Sie für Ihre agile Serviceorganisation finden – genauso wie Lockheed mit Kelly Johnson seinen ganz eigenen Weg diesbezüglich gefunden hat und gegangen ist.

bestehenden Konzerns entwickeln zu können,

- Freiheit von bestehenden Strukturen und Regularien, um schnell und flexibel handeln zu können,
- Bündelung aller Ressourcen an einem Ort, um „kurze Wege“ im Falle einer Abstimmung zu haben.

- **Kunde (Militär) und Entwicklung (Lockheed Martin) stellen in gleichem Maße Ressourcen bereit**

Um zu vermeiden, dass im Projekt ein nichtmarktaugliches Flugzeug entwickelt wurde, stellte Kelly Johnson sicher, dass der Kunde (Militär) seinerseits ausreichend Ressourcen am Standort für die Erhebung von Anforderungen und das Testen bereitstellte. Die intensive Einbindung des Kunden vor

Ort war ein wesentlicher Garant für die schnelle und v. a. kundenorientierte Entwicklung.

- **Kompetenzen des Projektleiters**  
Kelly Johnson hatte dafür gesorgt, dass ihm alle notwendigen Kompetenzen übertragen wurden, um Entscheidungen für das Projekt zu treffen und für die besten Rahmenbedingungen für sein Team zu sorgen.
- **Berichterstattung und Dokumentation reduziert auf ein Minimum**
  - Der Projektfortschritt wird direkt an die Geschäftsführung von Lockheed Martin und die oberste militärische Führung berichtet, um schnelle Entscheidungen treffen zu können.
  - Die Berichterstattung erfolgt in vierwöchentlichem Rhythmus, um währenddessen ge-

nügend Zeit für die Projektarbeit zu haben.

- Es werden nur relevante Forschungserkenntnisse dokumentiert, nicht jeder Versuch
  - die wichtigen Fortschritte jedoch sehr genau.
- **Zusammenstellung des Teams**
  - Für das Team von 150 Mitarbeitern hatte Kelly Johnson freie Wahl und durfte sich die für ihn besten und geeigneten Mitarbeiter auswählen.
  - Die Mitarbeiter waren seinem Projekt in Vollzeit zugeordnet und wurden von allen weiteren Aufgaben freigestellt.

Die Skunk-Works-Projekte in heutiger Zeit beruhen immer noch auf den oben genannten Prinzipien und stellen so eine schnelle, flexible und v. a. kundenorientierte Entwicklung dar.



Wenn Sie Lust auf mehr Diskussion und mehr Information zu Skunk Works oder agilen Serviceorganisationen bekommen haben, freue ich mich auf Ihren Anruf oder Ihre E-Mail!

Herzliche Grüße,  
Daniel Krones

Tel.: +49 961 38 939 1275  
E-Mail: dkrones@samhammer.de

## Treffpunkte – Veranstaltungen rund um das FIR



Bild: © Fotolia

### RWTH-Zertifikatskurs „Business Transformation Manager“

1. Modul: 26. – 28.04.2017 und 2. Modul: 10. – 12.05.2017

Sie sind als Fach- oder Führungskraft, ProjektleiterIn oder involvierte Person verantwortlich für das Transformations- bzw. Changemanagement oder auch in beratender Funktion tätig? Dann ist der Zertifikatskurs „Business Transformation Manager“ für Sie die beste Wahl! Durch die Teilnahme am Zertifikatskurs „Business Transformation Manager“ erwerben Sie umfassende und zielgerichtete Schlüsselkompetenzen zur erfolgreichen Umsetzung komplexer Unternehmensveränderung. Dabei erlernen Sie die relevanten Tools und Methoden, um den gesamten Veränderungsprozess von den Auslösern und Treibern über die Formulierung einer Transformationsstrategie bis zur Implementierung selbstständig und kompetent zu begleiten. Die abwechslungsreiche Kombination aus theoretischen Komponenten, interaktiven Teamübungen und gezielten Workshops sowie die Einbindung von hochkarätigen Referenten aus Wissenschaft und Praxis fördern dabei den Anwendungsbezug und Erfahrungsaustausch.

 [zertifikatskurs-business-transformation-manager.de](http://zertifikatskurs-business-transformation-manager.de)

### RWTH-Zertifikatskurs „Chief Service Manager“

1. Modul: 08. – 10.05.2017 und 2. Modul: 29. – 31.05.2017

Der Kurs „Chief Service Manager“ ist Bestandteil eines zertifizierten Weiterbildungsprogramms der RWTH Aachen. Er findet in zwei Präsenzmodulen à drei Tage statt und einem Modul, in dem Sie selbstständig und ortsungebunden einen Business-Case bearbeiten.

Ein praxisorientiertes Kurskonzept durch die Kombination aus Wissensvermittlung im Vortrag, Wissensvertiefung in Workshops und Wissensanwendung im Unternehmensplanspiel unterstützt die Ausrichtung der Lerninhalte auf Fach- und Führungskräfte für das Management industrieller Dienstleistungen.

 [zertifikatskurs-chief-service-manager.de](http://zertifikatskurs-chief-service-manager.de)

## RWTH-Zertifikatskurs „Chief Maintenance Manager“

1. Modul: 13. – 15.09.2017 und  
2. Modul: 27. – 29.09.2017

Der Kurs „Chief Maintenance Manager“ ist Bestandteil eines zertifizierten Weiterbildungsprogramms der RWTH Aachen. Er findet in zwei Präsenzmodulen à drei Tage statt.

In einer abwechslungsreichen Kombination von theoretischen Aspekten und Teamübungen werden Lehrinhalte besonders anschaulich vermittelt. Durch die Präsentation von Erfahrungen sowie Best Practices im Rahmen von Praxisbeiträgen wird die Anwendung und Weiterentwicklung des Erlernten entscheidend gefördert. Diese Kombination macht den RWTH-Zertifikatskurs „Chief Maintenance Manager“ zu einem einmaligen Weiterbildungsangebot.

 [zertifikatskurs-chief-maintenance-manager.de](http://zertifikatskurs-chief-maintenance-manager.de)

## RWTH-Zertifikatskurs „Chief Information Manager“

1. Modul: 21.09. – 23.09.2017 und  
2. Modul: 28.09. – 30.09.2017

Der Kurs „Chief Information Manager“ ist Bestandteil eines zertifizierten Weiterbildungsprogramms der RWTH Aachen. Er findet in zwei Präsenzmodulen à drei Tage statt und einem Modul, in dem Sie selbständig und ortsungebunden einen Business-Case bearbeiten.

 [zertifikatskurs-chief-information-manager.de](http://zertifikatskurs-chief-information-manager.de)



## Tag der Logistik 2017 auf dem RWTH Aachen Campus



**TAG DER LOGISTIK**  
27. April 2017

Das diesjährige Motto „Forschung und Anwendung im Cluster Smart Logistik“ ist Programm: Das FIR an der RWTH Aachen lädt sowohl die interessierte Öffentlichkeit als auch das Fachpublikum am 27. April ab 14 Uhr ins Cluster Smart Logistik am Campus-Boulevard 55 in Aachen ein.

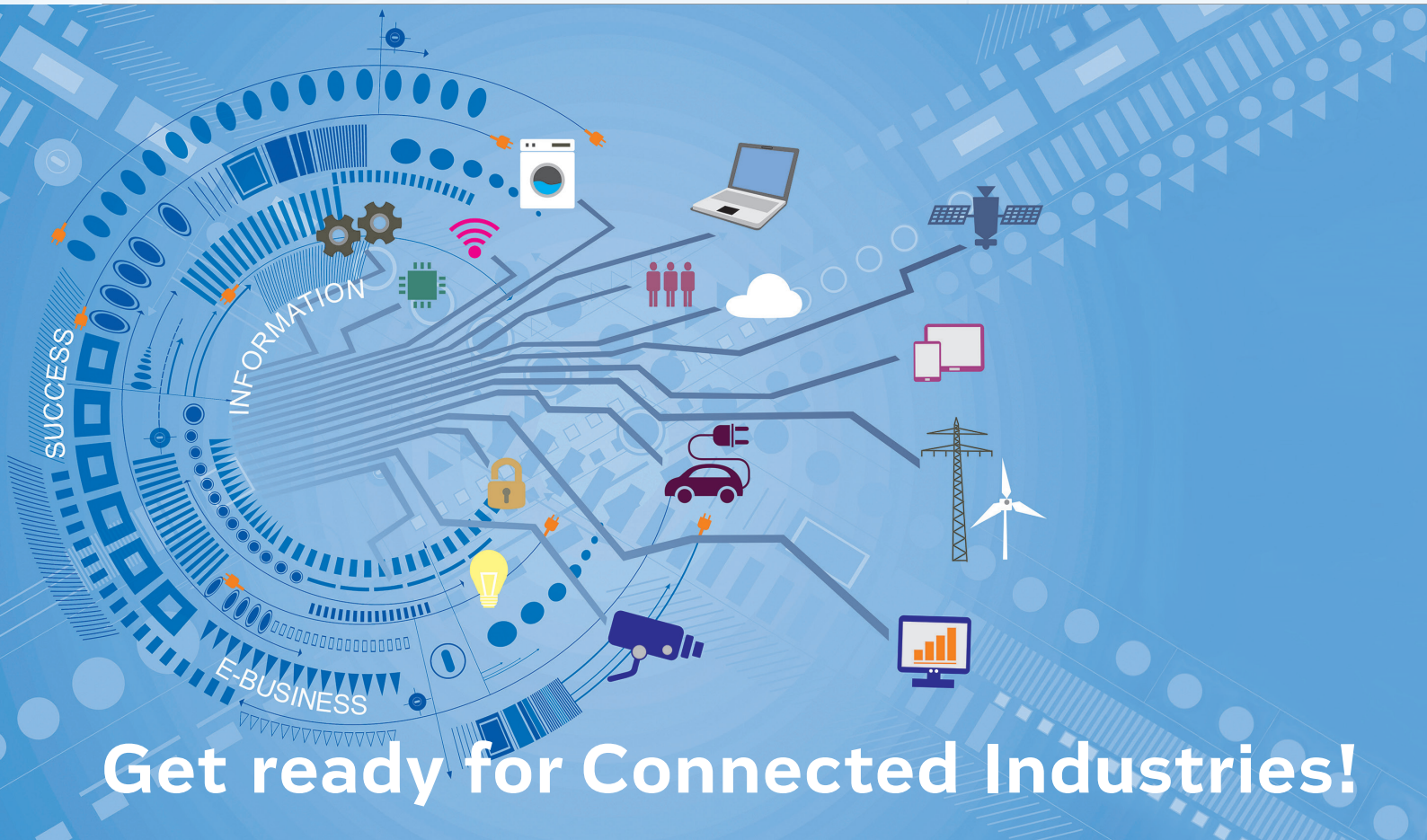
Hier erhalten die Besucher interessante Einblicke in die Arbeit des FIR und der Center im Cluster Smart Logistik. Die Zukunft der Logistik wird beim Rundgang durch das Cluster erlebbar. Mitarbeiter des FIR, die neue Entwicklungen im Bereich der Industrie 4.0 vorantreibt, präsentieren anhand von Praxisbeispielen Neuigkeiten aus der Forschung anhand erleb- und erfassbarer Demonstratoren – teilweise auf ganz spielerische Art. So lernt man an diesem Tag zum Beispiel den Logistik-Demonstrator kennen, der die horizontale und vertikale Integration von Systemen über Unternehmensgrenzen hinaus zeigt. Show-Cases veranschaulichen die Forschung in den Innovation-Labs. Zudem besteht die Möglichkeit, an einer Führung durch die Demonstrationsfabrik Aachen teilzunehmen, die als Referenzfabrik für die Industrie-4.0-Produktion gilt.

Der „Tag der Logistik“ wird bundesweit von der Bundesvereinigung Logistik (BVL) ausgerichtet und steht unter dem Motto „Logistik macht's möglich“. Er findet jährlich an über 300 Veranstaltungsorten statt. Engagierte Unternehmen, Organisationen aus Industrie, Handel und Logistik sowie Forschungsinstitute wie das FIR beteiligen sich an der Veranstaltung, um Kontakte zu knüpfen und über das Thema Logistik aufzuklären.

Details zum Tag der Logistik am FIR finden Sie unter:  [tag-der-logistik.fir.de](http://tag-der-logistik.fir.de)

Die Teilnahme ist kostenfrei, es wird aber gebeten, sich auf folgender Internetseite anzumelden:

 [tag-der-logistik.de](http://tag-der-logistik.de)



# Get ready for Connected Industries!

## Digitale Vernetzung auf allen Unternehmensebenen bei der 7. Aachener Informationsmanagement-Tagung 2016

*Die digitale Vernetzung ist auf dem Vormarsch, dennoch wissen die meisten Unternehmen nicht, wie sie die Vision „Industrie 4.0“ für sich nutzbar machen sollen. Daher fokussierte die 7. Aachener Informationsmanagement-Tagung, die am 8. und 9. November am Cluster Smart Logistik stattfand, das Thema: „Get ready for Connected Industries!“. Methodisch fundiert auf dem Industrie-4.0-Maturity-Index der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech), der der Veranstaltung als Rahmen diente, wurden nationale Leuchtturmprojekte gemäß ihrem Reifegrad vorgestellt und wiesen den Weg zur Vernetzung der Industrie.*

Seit der ersten Nennung des Leitmottos im April 2011 beeinflusst die digitale Vernetzung zunehmend den Arbeitsalltag der Produktion: Vorreiterunternehmen haben mittlerweile die ersten, vernetzten Informationssysteme im Einsatz, der Transformationsprozess der Digitalisierung nimmt Fahrt auf.

Wo genau Unternehmen in Bezug auf die Digitalisierung aktuell stehen, wissen sie in der Regel im Groben, meist lautet die Antwort: erst ganz am Anfang. Die Vision eines digital vernetzten Unternehmens, dessen Mitarbeiter zu jeder Zeit genauso gut über den Produktionsverlauf, aktuelle Probleme und Auslastungen Bescheid wissen wie die „intelligenten“, vernetzten Maschinen es melden und berücksichtigen können, nimmt dennoch bei vielen Unternehmen mehr und mehr Gestalt an.

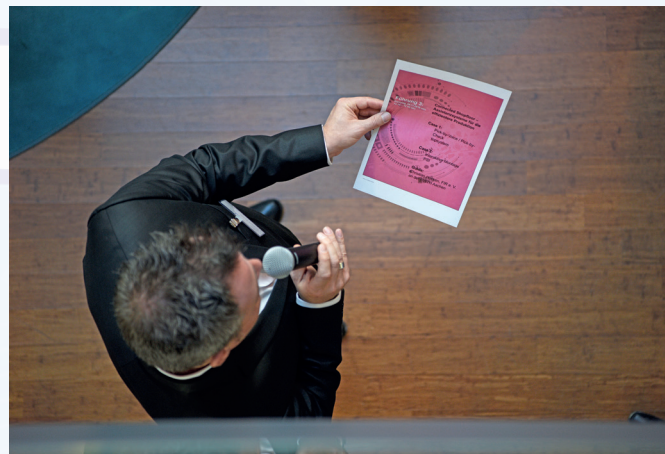
Doch wie kann der Ist-Reifegrad eines Unternehmens im Hinblick auf vernetzte Produktion und Logistik schrittweise, anwenderfreundlich und agil in den geplanten Soll-Reifegrad überführt werden?



Diese zentrale Frage wurde auf der 7. Aachener Informationsmanagement-Tagung anhand des sechsstufigen Entwicklungsmodells der acatech (s. Infokasten, S. 11) beantwortet. Die Veranstaltung, die sich an Entscheider und Verantwortliche in Produktionsbetrieben richtete, die Digitalisierungsprojekte vorantreiben, hielt während der eineinhalbtägigen Fachtagung Best Practices zu Leuchtturmprojekten wie der Logistik des Hamburger Hafens, Big-Data-Analytics von IBM Watson oder Amazons Web-Services bereit. Die vorgestellten Lösungen wurden gemäß vier der sechs Stufen des Reifegradmodells präsentiert. Das Modell setzt an dem Punkt an, an dem vorausgesetzt werden kann, dass die Stufen der Computerisierung und der Schaffung einer Konnektivität bereits umgesetzt sind. Auf der nun folgenden Basisstufe können alle Prozesse im Unternehmen abgebildet und sichtbar gemacht werden, bevor Zusammenhänge datenbasiert analysiert werden können. Ausgehend von der hier erlangten Transparenz können während der folgenden Stufe Prognosen getroffen werden, die letztlich adaptiv geregelt werden.

Auf der 7. Aachener Informationsmanagement-Tagung wurden Erfahrungen der Firmen SICK, Ubisense, Ericsson und Bosch zu Umsetzungsprojekten von Tracking- und Tracing-Lösungen (Sichtbarkeit und Transparenz) in der Produktion und Logistik erläutert. Experten von IBM, Phoenix Contact und Weidmüller schlugen die Brücke zwischen Mustererkennung aus Daten und Prognosefähigkeit. Letztere wurde in Vorträgen von Vertretern der Firmen Hermes und Westnetz am Beispiel Versandhandel und Energiewirtschaft näher beleuchtet. Zur visionären Inspiration dienten die Impulsvorträge von Jens Gutsch als *Head of Terminal Development* der HHLA über den Hamburger Hafen und die adaptive Logistiksteuerung, der Ausblick auf die Arbeitswelt von morgen anhand der Studie „Arbeit 4.0: Megatrends digitaler Arbeit der Zukunft“ der T-Systems, das Beispiel einer agilen Elektrofahrzeugentwicklung, des e.GOs, durch durchgängige Informationssysteme sowie der Perspektivwechsel zur Digitalisierung des Sports durch Stefan Holland von SAP. Darüber hinaus beleuchtete Dr. Matthias Deindl von Bosch Voraussetzungen und Rahmenbedingungen zur erfolgreichen Umsetzung.

Angeregt durch die Fachtagung, konnten sich die Teilnehmer unmittelbar nach den jeweiligen Vorträgen mit den Technologie- und Dienstleistungsanbietern auf der Fachmesse vernetzen und über mögliche, gemeinsame Projektideen austauschen. Die Fachmesse beinhaltete neben der expliziten Vorstellung aller ausstellenden Unternehmen die Präsentationen von sechs Showcases in Form interaktiver Touren, die von Partnern des Clusters Smart Logistik auf dem RWTH Aachen Campus in Konsortialprojekten entwickelt und nach Abschluss ausgestellt wurden. Die Interaktion mit den vorgestellten Systemen ermöglichte es den Teilnehmern, das Potenzial verschiedener Digitalisierungsprojekte wie die Steigerung der Produktivität beim Kommissionieren durch ein Picking-System oder die digital-visuelle Unterstützung des Montageprozesses live zu erleben.





## Je später der Abend ...

... desto angeregter die Diskussionen. Die Abendveranstaltung im Aachener Lounge-Kino CAPITOL stand im Fokus innovativer Start-ups, die durch agiles Vorgehen etablierte Unternehmen zur Überarbeitung ihrer Entwicklungsmethoden zwingen. Nachdem sich ParcelLab und Oculavis als zwei innovative Lösungsanbieter vorgestellt hatten, traten sie zum Thema Digitalisierung Experten der Firmen DB Schenker und Bosch in der Podiumsdiskussion „David gegen Goliath in der Logistik“ gegenüber. Während sich gerade Start-up-Unternehmen im Bereich der Digitalisierung als Innovationsmotoren bewähren und „direkt von der grünen Wiese“ eine durchgängige Datenbasis, der vielbeschworenen Single Source of Truth, schaffen können, ist die Einführung von zentralen Datensammlungen für etablierte Unternehmen mit historisch gewachsenen Systemen und Subsystemen eine große Herausforderung. Gleichzeitig verfügen größere Unternehmen über eine Historie mit einem breiten Wissensstand und entsprechender Reputation, die sich Start-up-Unternehmen erst noch erarbeiten müssen. Im Zuge von Industrie 4.0 können daher beide Parteien voneinander lernen und sich in Kooperation der digitalen Transformation der Industrie auf Augenhöhe begegnen, so das Fazit der intensiven und spannenden Podiumsdiskussion.

Das genaue Vorgehen auf dem Weg zu Industrie 4.0, angefangen bei der Abbildung der Geschäftsprozesse in Echtzeit über die Schaffung der Transparenz der Zusammenhänge bis hin zur Prognostik und Adaptivität, wurde am zweiten Tag der Aachener Informationsmanagement-Tagung durch thematisch-chronologisch aufeinander aufbauende Vortragsblöcke unter anderem von Vertretern der Firmen Phoenix Contact, IBM und Hermes intensiv beleuchtet. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in der Verzahnung der richtigen Informationstechnologien, so die einhellige Botschaft. Ein Technologieanbieter allein kann eben die komplexen Probleme der Anwender nicht bewältigen.

Letztlich zeigte der Vereinssport, wie datenbasierte Transparenz Wirklichkeit wird und wie transparent und vorhersagbar gesammelte und intelligent vernetzte Daten des Surfverhaltens eines Fußballfans dessen Kaufverhalten werden lassen. Datenbasierte Geschäftsmodelle, die das Kaufverhalten der Fans aufzeichnen und analysieren, sodass der perfekte Zeitpunkt zur Adressierung einer passenden Werbeanzeige errechnet werden kann, zeigen bereits Erfolge. Der Fan wird an seinen transparent gewordenen Wunsch zur richtigen Zeit erinnert und entscheidet sich dann in aller Regel zum Kauf des beworbenen Artikels. Übertragen auf die Produktion und Logistik, muss ebenfalls der richtige Zeitpunkt errechnet werden, zu dem beispielsweise der Mitarbeiter die Beschaffung von Material veranlassen soll oder die Bestellung bereits datenbasiert im Voraus automatisch ausgelöst werden kann.

Auf diese Weise entließ die 7. Aachener Informationsmanagement-Tagung die Besucher mit einem Ideenportfolio und einer Vielzahl von Denkanstößen, wie sie ihre individuellen Transformationsprojekte erfolgreich meistern können.

Nachdem auf dieser Aachener Informationsmanagement-Tagung die schrittweise Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie anschaulich dargestellt wurde, steht bei der kommenden 8. Aachener Informationsmanagement-Tagung am 15. und 16. November dieses Jahres die effektive und effiziente Integration des Informationsmanagements als Aufgabe der Geschäftsführung im Fokus. Die Implementierung neuer Technologien und IT-Systeme in eine bestehende IT-Landschaft birgt Herausforderungen, aber, intelligent und effizient umgesetzt, auch attraktive Möglichkeiten. Freuen Sie sich mit uns auf spannende Vorträge zu diesem Thema! Wer nicht bis zum Herbst warten möchte: Regelmäßig neue Informationen zu dieser Veranstaltung finden Sie über folgenden Link: [im-tagung.de](http://im-tagung.de)

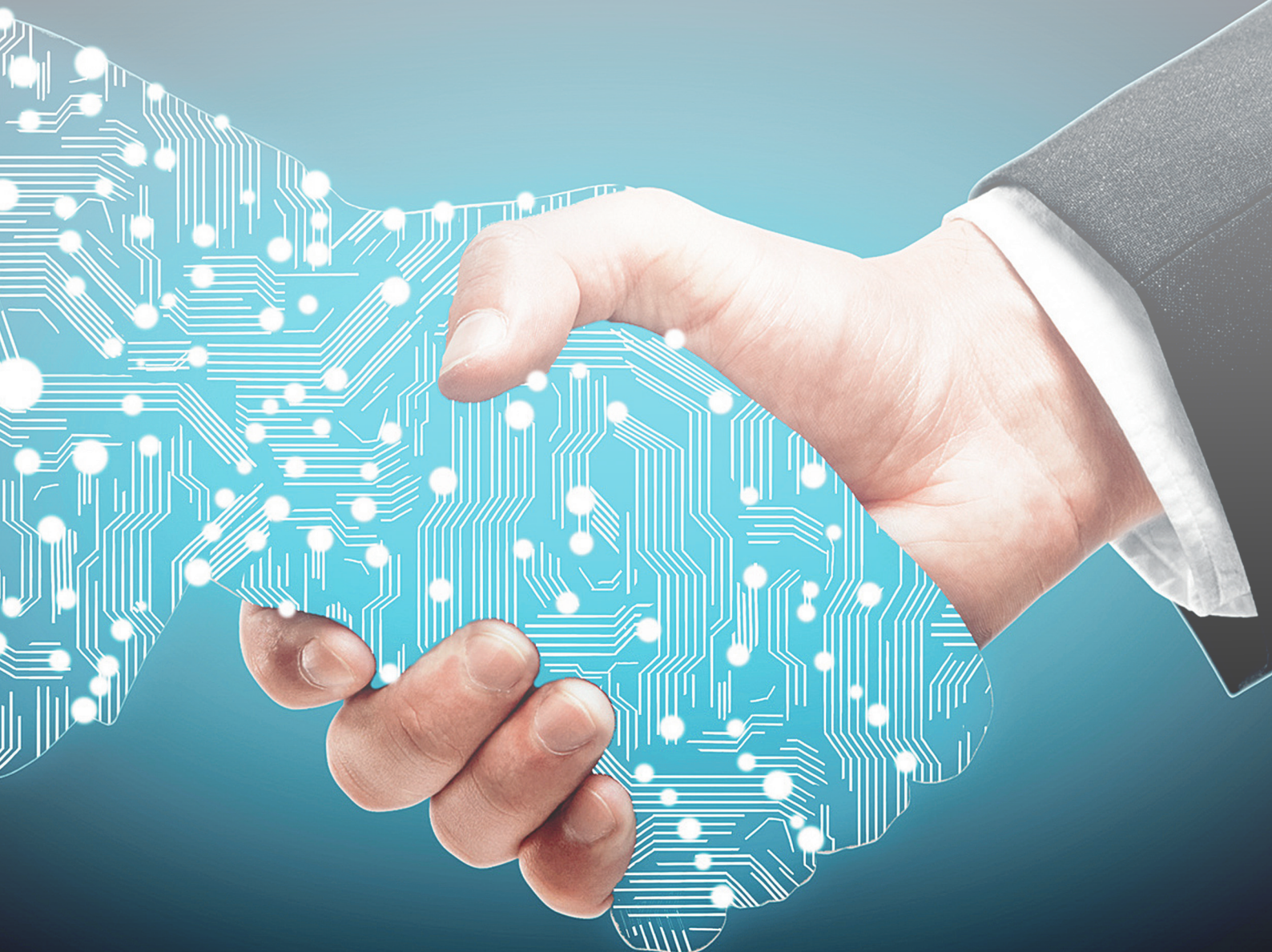
by



# Technologie und Mensch zusammenbringen

## Der 36. KVD-Service-Congress 2016 – ein Rückblick

Die zukünftigen Arbeitswelten erfahren durch Industrie 4.0 eine starke Veränderung. Dies wirkt sich sowohl auf die Beschäftigten als auch auf die Unternehmensorganisation aus. Der Servicemitarbeiter benötigt neue Kompetenzen, die durch geeignete Maßnahmen zur arbeitsorientierten Kompetenzentwicklung vermittelt werden. Gleichzeitig gilt es, die Serviceorganisation so zu verändern, dass neue Technologien effizient und effektiv genutzt werden und das Lernen im Prozess der Arbeit gefördert wird. In der Praxis steht der Service-Manager vor vielen ungelösten Fragen. Auf dem 36. KVD-Service-Congress gaben Experten am 3. und 4. November 2016 Antworten auf diese Fragen und zeigten Wege auf zum Service der Zukunft.



In spannenden Vorträgen und Diskussionen auf der Fachmesse konnten sich die Kongressteilnehmer darüber austauschen, wie sie den Veränderungen in den Arbeitswelten begegnen. Auch auf den ersten Blick eher ungewöhnliche Vortragsthemen, wie der von Professor Lutz Jäncke, Inhaber des Lehrstuhls für Neuropsychologie an der Universität Zürich, regten zum Nachdenken an. Erklärtes Ziel war es, aus den alten Denkweisen auszubrechen – *thinking out of the box* – und neue Wege aufzuzeigen.

Anregungen fanden die über 400 Teilnehmer auch auf der den Kongress begleitenden Fachmesse. Mehr als 45 Aussteller präsentierten im Palmen-Atrium des Veranstaltungshotels Hilton München ihre Lösungen für den Service der Zukunft. Die innovativsten Unternehmen nahmen als Kandidaten an der Ausschreibung des 25. KVD-Service-Management-Preises teil. Erstmals gewann ein Jungunternehmen den Preis – die Mila Europe GmbH. Das Start-up-Unternehmen hat eine Service-Crowd-Plattform entwickelt. Über diese können nicht nur Unternehmen ihren technischen Support abwickeln, sondern auch Privatpersonen ihre technische Expertise anbieten.

Neue innovative Technologien verändern den Service, die vierte industrielle Revolution (Industrie 4.0) geht mit einer fundamentalen Veränderung der Arbeitswelten einher. Vor diesem Hintergrund hat das FIR an der RWTH Aachen zusammen mit dem Kundendienstverband Deutschland (KVD) in der jährlichen Service-Studie untersucht, inwiefern neue Technologien im Service die Arbeitswelten und Organisationsformen der Unternehmen verändern. Die Vorstellung der Ergebnisse dieser Studie durch Professor Stich, an der 215 Entscheider aus der Industrie teilgenommen haben, war eines der Highlights des Kongresses. Die Studienergebnisse zeigen, dass mit den erhöhten Anforderungen an die Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter sowie den immer komplexeren, eingesetzten Technologien insbesondere der Bedarf des kontinuierlichen Lernens und der arbeitsbezogenen Kompetenzentwicklung steigt.

Die Weiterbildung vorhandener Mitarbeiter und die Investitionen in die Kompetenzentwicklung sind vor allem für Serviceunternehmen von hoher Priorität und ebensolcher Relevanz. Es zeigt sich eine eindeutige Nivellierung der Kompetenzrelevanz. Sämtliche Kompetenzen werden zukünftig an Bedeutung gewinnen und sich insgesamt einander weiter annähern. Nach wie vor bleiben jedoch die Problemlösungskompetenz, das Kommunikationsvermögen sowie das analytische Denken und Handeln die wichtigsten Eigenschaften der Servicemitarbeiter (s. Bild 1). Es zeigt sich somit, dass der Servicemitarbeiter ein immer breiteres Portfolio an Eigenschaften und Fähigkeiten mitbringen sollte.

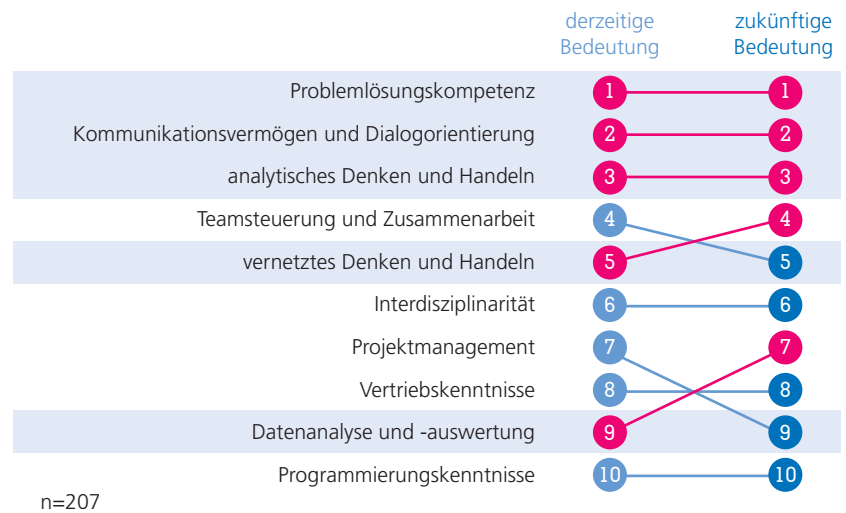


Bild 1: Heute benötigte Kompetenzen werden zukünftig durch neue Kompetenzen ergänzt.

Besonders hervorzuheben ist der starke Bedeutungsanstieg der Kompetenzen *Vernetztes Denken und Handeln* sowie *Datenanalyse und -auswertung*. Die Mitarbeiter im Service werden in der Zukunft weniger dedizierte, spezialisierte Aufgaben ausführen, sondern ein wesentlich breiteres Kompetenzfeld abdecken müssen. Auch werden hierbei mit hoher Wahrscheinlichkeit persönliche und soziale Kompetenzen im Vordergrund stehen, während die rein technischen Kompetenzen eine eher untergeordnete Rolle spielen werden. Dennoch zeigt sich, dass im Zuge der steigenden Komplexität der Produkte und des Angebots von datenbasierten Dienstleistungen Zusammenhänge frühzeitig erkannt werden müssen.

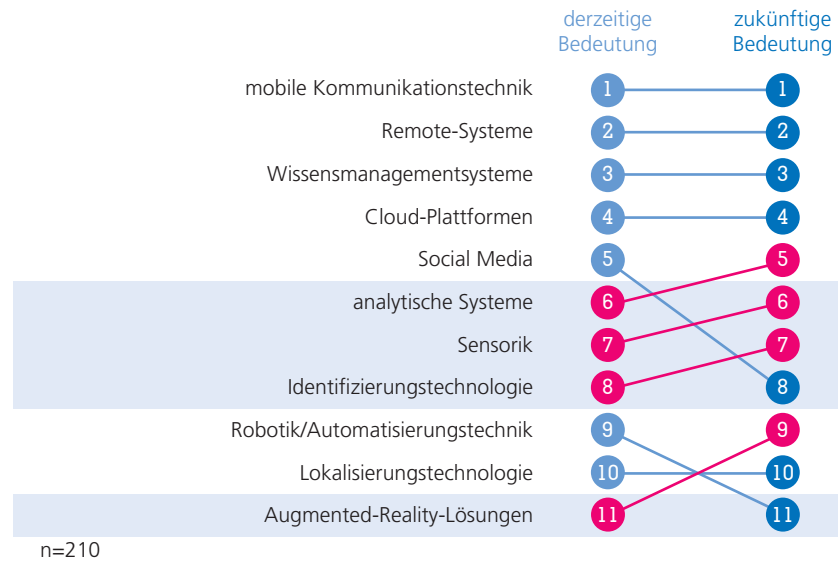


Bild 2: Die Studie zeigt die zukünftig relevanten Technologien in der Serviceerbringung auf.

Die zukünftigen Arbeitswelten im Service sind geprägt durch den verstärkten Einsatz neuer Technologien. In Bild 2 (s. nächste Seite) sind die heutige und die zukünftige Rangfolge der Technologien und digitalen Werkzeuge veranschaulicht.

Einen deutlichen Zuwachs in ihrer Bedeutung weisen vor allem Augmented-Reality-Lösungen auf. Trotz dieses deutlichen Anstiegs wird dieser Technologie insgesamt im Vergleich noch eine geringe Bedeutung beigemessen. Dies spiegelt die Unsicherheit der meisten Unternehmen bzgl. Augmented-Reality-Lösungen wider, denn es existieren kaum sinnvolle wirtschaftliche Usecases; zudem sind die Bereiche Datensicherheit und Ergonomie teilweise noch nicht hinreichend untersucht. Nichtsdestotrotz lässt diese Technologie auf Effizienzgewinne für bestimmte Anwendungen im Service hoffen. Des Weiteren gewinnen Remote-Systeme, analytische Systeme und Cloud-Plattformen stark an Bedeutung. Dies spricht für die zu erwartende Digitalisierung der Servicebranche durch datenbasierte Dienstleistungen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die zukünftigen Arbeitswelten durch neue Trends und Technologien eine starke Veränderung erfahren werden. Die Mitarbeiter im Service sind

zunehmend selbstorganisierter. Die Bedeutung von weichen Kompetenzen, wie Kommunikationsfähigkeit, steigt – ebenso wie jene des analytischen sowie vernetzten Denkens und Handelns. Dies geht einher mit einer zunehmenden Komplexität und Vernetzung der Aufgaben im Service. Durch neue Formen der Arbeitsorganisation und Maßnahmen zur arbeitsorientierten Kompetenzentwicklung greifen erfolgreiche Unternehmen diese Entwicklungen schon heute auf. Die Ergebnisse der Studie zeigen, wie sich erfolgreiche Dienstleister bereits anpassen konnten und geben weniger erfolgreichen Unternehmen somit die Möglichkeit, entsprechend nachzuziehen.

op

**Wenn auch Sie noch mehr erfahren möchten, z. B., welche aktuellen Trends die Servicebranche umtreibt, wodurch sich die Service-Champions von den Verfolgern absetzen und welche Maßnahmen zur Realisierung der einzelnen Potenziale erforderlich sind, dann erhalten Sie ab sofort weiterführende Informationen zum Bezug der Studie unter**

**[www.service-studie.de](http://www.service-studie.de)**

# Was sind die Trends im Service der Zukunft?

Die 10. KVD-Service-Studie verrät es Ihnen!

**AKTIONSPREIS  
FÜR LESER DER  
UdZPraxis**

Jetzt die aktuelle Ausgabe  
bestellen für nur  
115,- Euro zzgl. MwSt.\*



Wie verändert sich der Service in den kommenden Jahren?  
Welche Geschäftsmodelle werden relevant? Antworten hierauf gibt die neue  
KVD-Service-Studie 2016, die zum zehnten Mal aufgelegt worden ist.

#### Einige Keyfacts:

- Augmented Reality-Lösungen, Mobiles Lernen und Social Learning sind die Technologien und digitalen Werkzeuge zur Lernunterstützung der Logistik- und Servicemitarbeiter der Zukunft.
- Tablets, Remote-Systeme und Wissensmanagementsysteme werden die Zukunft des digitalen Service bestimmen.
- Problemlösung, Dialogorientierung und Teamsteuerung sind die relevanten Kompetenzen des Logistik- und Servicemitarbeiters der Zukunft.

Die KVD-Service-Studie wird jährlich vom **KVD e. V.** und vom **FIR e. V. an der RWTH Aachen** durchgeführt. Zahlreiche **Experten aus der Service-Praxis** geben regelmäßig ihre Einschätzungen und Prognosen für die Service-Zukunft ab.

\*Bestellen Sie als Leser der UdZ Praxis per Mail an [gs@kvd.de](mailto:gs@kvd.de) die aktuelle Ausgabe – und Sie erhalten die KVD-Service-Studie 2016 als digitale Ausgabe ohne Extras zum Sonderpreis von nur 115,- Euro zzgl. MwSt. Einfach Stichwort UDZ2017 bei der Bestellung angeben.

**Infos unter [www.service-studie.de](http://www.service-studie.de)**

QR-Code mit Ihrem Smartphone einscannen und direkt zur Bestellseite gelangen.





Kreative Köpfe entwickeln für Sie  
die Lösungen der Zukunft ...

## ... und gewinnen den Service-Innovation-Award der Walter-Eversheim-Stiftung



Seit nunmehr sieben Jahren richtet das FIR an der RWTH Aachen einen Ideenwettbewerb aus. Studierende aller Fachrichtungen sind jedes Jahr aufgerufen, die Problemstellung des beteiligten Unternehmenspartners zu lösen. Ob innovative Dienstleistungen für Fitness-Armbänder, neue Geschäftsmodelle für industrielle Machine-to-Machine-Anwendungen oder Konzepte für die intelligente Ersatzteillogistik – die Case-Competition bietet den Studierenden jedes Jahr aufs Neue die Chance, an praxisrelevanten Themen zu arbeiten und die Unternehmen mit ihrer Lösung zu überzeugen. Diese Chance haben in den vergangenen Jahren bereits über 200 Studierende wahrgenommen und hatten so die Möglichkeit, Praxisluft bei

Siemens, Philips, Lufthansa Technik Logistik, der Deutschen Telekom, StreetScooter, DMG Mori und SMS Digital zu schnuppern. Doch auch die Unternehmen profitieren davon, ihre Problemstellung von externen, interdisziplinären Teams bearbeiten zu lassen. Der oft zitierte „Blick über den Tellerrand“ bietet den Unternehmen die Chance, Problemstellungen mit frischen Ideen entgegenzutreten. Die vergangenen Durchläufe haben gezeigt, dass die Lösungen der Studierenden über solch ein großes Potenzial verfügen, dass die Unternehmen die Lösungen direkt implementieren wollen. Häufig erhalten die Studierenden selbst die Chance dazu, indem sie ein Praktikum bei dem Unternehmen absolvieren oder ihre Abschlussarbeit dort schreiben und so *hands-on* bei der Implementierung der eigenen Idee dabei sind – eine Win-win-Situation für beide Parteien.



Die aktuelle Case-Competition wurde gemeinsam mit Philips Lighting aus Eindhoven ausgerichtet. Unter dem Titel „Venture into the future of IoT and Services enabled by Connected Lighting“ arbeiteten über 40 Studierende in 22 Teams an der Fragestellung, welche neuen Anwendungen und Service-Optionen sich basierend auf der Indoor-Positioning-Solution(IPS)-Technologie bzw. der vernetzten Licht- und Sensorarchitekturen von Philips Lighting im industriellen Umfeld ergeben.

Heutige Lichtinstallationen umfassen viel mehr als nur das eigentliche Leuchtmittel. Philips Lighting investiert stark in die digitale Zukunft der Beleuchtung, d. h. in die digitale Vernetzung, die Einbindung innovativer Sensorik und die Nutzung von Licht als Kommunikationskanal (Coded-Light-Technologie). Für das menschliche Auge unsichtbare Lichtsignale können von den Kameras moderner Smartphones oder Tablets erkannt werden und ermöglichen dem Nutzer eine hochpräzise Navigation und den Zugriff auf standortbasierte Informationen. Aktuell arbeitet Philips Lighting mit einer französischen Supermarktkette zusammen und ermöglicht in einem Hypermarkt eine zentimetergenaue Navigation durch das Gebäude und standortabhängige Marketingangebote.

Peter Fuhrmann, Principal Scientist bei Philips Lighting, zeigte sich schon zu Beginn der Competition begeistert von den ersten Ideen der Studierenden: „Die Professionalität, mit der die Studierenden an die Aufgabenstellung herangehen, ist wirklich beeindruckend. Die bislang skizzierten Lösungen überzeugen nicht nur durch innovative Ideen, sondern auch mit durchdachten Geschäftsmodellen.“

Die aktuelle Case-Competition endete mit der feierlichen Ehrung der Gewinner beim 20. Aachener Dienstleistungsforum am 8. März 2017. Die Aufgabe lautete diesmal: ‚Welche neuen Anwendungen und Service-Optionen ergeben sich, basierend auf der Indoor-Positioning-Solution(IPS)-Technologie bzw. vernetzten Licht- und Sensorarchitekturen von Philips Lighting, im industriellen Umfeld?‘



Preisverleihung durch Walter Eversheim und Volker Stich (li.) sowie Gerhard Gudergan und Peter Fuhrmann (re.) an die Siegerteams: 1. „Luminocity“ (Tim Gehrken und Julius Kirschbaum), 2. „Kölsche Jungs“ (Felix Frank und Arne Maqua), 3. „Prototype“ (Marcos Hinrichs und Dominik Gottschalk).

Den ersten Platz belegte das Team „Luminocity“, bestehend aus Tim Gehrken und Julius Kirschbaum. Eine offene Plattform ist Kern ihrer Idee. Auf Basis von Connected-Lighting-Lösungen und anderen Sensoren können verschiedene Dienstleistungen angeboten werden, die insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) großen Mehrwert bieten, die nicht in eine Eigenentwicklung investieren wollen. Dieses Konzept wurde durch die Walter-Eversheim-Stiftung mit dem Innovationspreis „Service-Innovation-Award 2017“ ausgezeichnet. Mehr Informationen finden Sie unter folgendem Link:

[2017-09.fir-pressemitteilungen.de](http://2017-09.fir-pressemitteilungen.de)

Konnten wir Ihr Interesse an unserer Case-Competition wecken? Der Wettbewerb wird mittlerweile zwei Mal im Jahr durchgeführt und das FIR an der RWTH Aachen freut sich darauf, Studierenden wieder die Möglichkeit zu geben, praxisnahe Anwendungsfälle von führenden Unternehmen zu bearbeiten. Sprechen Sie uns gerne an!

mos · kl

Mehr Informationen zum Wettbewerb sind online abrufbar unter: [service-innovation-award.com](http://service-innovation-award.com)



## Aufgeschlagen – Literaturempfehlungen des FIR



### Das Industrie-4.0-Arbeitsbuch: Sind Digitalisierung, Industrie 4.0 und Disruption unterschiedliche Dinge?!

Tredition 2016  
ISBN: 978-3734578649  
Preis: 24,99 Euro zzgl. MwSt.

Ziel und Inhalt des Industrie 4.0-Arbeitsbuches ist es nicht, der nächste revolutionäre Praxisratgeber zu sein, mit dem das Thema Industrie 4.0 und innovative Prozesse diesmal dann aber wirklich klappen. Das Buch fasst bewährte Methoden und Ansätze zusammen, die sich als praxistauglich bewiesen haben, um Veränderungen, Prozessmusterwechsel und die Herausforderungen rund um das, was wir Industrie 4.0 nennen, im unternehmerischen Sinne zu meistern.

<https://tredition.de/autoren/nicki-borell-15375/das-industrie-4-0-arbeitsbuch-hardcover-87475/>



### Die digitale Fabrik: Auf dem Weg zur digitalen Produktion

VDE VERLAG 2016  
ISBN: 978-3800741564  
Preis: 48,00 Euro zzgl. MwSt.

In dem Buch wird der Entwicklungspfad zur digitalen Hochleistungsfertigung beschrieben. Ausgehend von der Digitalisierung des Lochstreifens im Jahre 1990 bis zur Implementierung eines Assistenzsystems in der „German Public Cloud“ im Jahre 2016 wird ein zeitlicher Bogen von 26 Jahren aufgespannt. Der Autor erläutert darin in anschaulicher Weise die Schritte von der Digitalisierung über die digitale Transformation zur digitalen Fertigung. Der Leser wird dabei über die Erfahrungen, Erkenntnisse und Irrwege auf dem Weg zur digitalen Fertigung informiert.

<https://www.vde-verlag.de/buecher/484156/die-digitale-fabrik.html>



### Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt: Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0

Springer Gabler 2015  
ISBN: 978-3-658-10609-6  
Preis: 26,99 Euro brutto

In diesem Sammelband, herausgegeben von Peter Voß, werden die vielfältigen Prozesse, Einflussgrößen und Perspektiven der Logistikindustrie anschaulich dargestellt. Sowohl technologische Treiber wie Cloud-Computing, mobile Echtzeitverfolgung von Lieferprozessen oder Umwelttechnologien als auch konzeptionelle Aspekte von Kontraktlogistik, Handel oder Immobilien bis hin zu Fragen des Versicherungswesens, zu den Folgen des demografischen Wandels und des Imageproblems der Logistik werden behandelt.

<http://www.springer.com/de/book/9783658106089>



### Handbuch Digitalisierung

ayway media 2016  
ISBN: 978-3981848205  
Preis: frei erhältlich

Das Open-Content-Werk „Handbuch Digitalisierung“ bietet einen umfassenden Überblick zu allen Aspekten der Digitalisierung. In den Unterkapiteln des Buches findet ein „virtueller Rundgang“ durch die wichtigsten Unternehmensabteilungen statt – vom Einkauf und dem Personalwesen über Produktion und IT bis hin zur Chefetage. Darüber hinaus setzt sich ein weiterer Teil des Handbuchs mit übergeordneten Fragestellungen der digitalen Transformation auseinander. Fachbeiträge namhafter Autoren werden dabei durch Best-Practice-Beispiele von Unternehmen mit Voreiterstellung ergänzt.

[handbuch-digitalisierung.de](http://handbuch-digitalisierung.de)



## Automatische Identifikation für Industrie 4.0

Springer Vieweg 2017  
ISBN: 978-3662527009  
Preis: 39,99 Euro zzgl. MwSt.

Die Autoren gehen in diesem Buch darauf ein, welche Herausforderungen mit Industrie 4.0 auf Industriepraktiker zukommen. Wie und mit welchen Zielsetzungen können Entwicklungen in mittelständischen Unternehmen aufgegriffen werden?

Die Geräte zur automatischen Identifikation als Teil der Prozesssteuerung und Systemplanung der Intralogistik, zur Einbindung in das Netzwerk im Unternehmen und mit Partnern, sind Kumulationspunkte vieler Probleme in kleinen und mittelständischen Unternehmen.

Dieses wird dargelegt, wo und wie in den automatisierten Unternehmensbereichen Schritte zur „digitalen“ Fabrik bereits vollzogen wurden und wie die Einbindung der betrieblichen Intralogistik in das firmenweite Netzwerk und damit in das ERP-System erfolgen kann.

 <http://www.springer.com/de/book/9783662527009>



## Digital vernetzt. Transformation der Wertschöpfung: Szenarien, Optionen und Erfolgsmodelle für smarte Geschäftsmodelle, Produkte und Services

Hanser Verlag 2017  
ISBN: 978-3446447806  
Preis: 50,00 Euro zzgl. MwSt.

Moderne Produkte und Dienstleistungen entstehen in Wertschöpfungsprozessen vom Kundenwunsch bis zur Betreuung in der Nutzungsphase beziehungsweise bis zur Wiederverwendung. Diese Wertschöpfung findet zunehmend digital vernetzt statt, kein Schritt passiert ohne den Austausch von Daten auf unterschiedlichen Ebenen. Das Buch zeigt die Treiber, den Status quo und die Perspektive dieser revolutionsartigen Entwicklung auf. Es gibt Einblicke in Erfolgsmodelle, wie sie schon heute in bestimmten Branchen existieren.

 <http://www.hanser-fachbuch.de/buch/Digital+vernetzt+Transformation+der+Wertschoepfung/9783446447806>



## Betriebskennlinien für industrielle Dienstleistungen

Apprimus Verlag 2016  
ISBN: 978-3863594633  
Preis: 39,00 Euro zzgl. MwSt.

Im Bereich der industriellen Dienstleistungen kommt dem produktivitätsorientierten Management eine zentrale Bedeutung zu. In dieser Dissertationsschrift wird das Verhalten von Dienstleistungsproduktionsystemen unter Berücksichtigung des menschlichen Arbeitsverhaltens erklärt und die Wirkungsweise auf Basis von Kennlinien abgebildet. Hierzu wird zum einen ein produktionstheoretisches Modell und zum anderen ein systemdynamisches Modell der industriellen Dienstleistungsproduktion entwickelt.

 <https://www.apprimus-verlag.de/betriebskennlinien-fur-industrielle-dienstleistungen.html>

## 24. Aachener **ERP-Tage**

ERP und MES –  
intelligente  
Vernetzung  
auf dem Weg zu  
Industrie 4.0

Bild: © Fotolia



## 24. Aachener ERP-Tage vom 20. - 22. Juni 2017

Unter dem Motto ERP und MES – Intelligente Vernetzung auf dem Weg zu Industrie 4.0 veranstaltet das FIR an der RWTH Aachen vom 20. – 22. Juni 2017 die 24. Aachener ERP-Tage. Während der Fachtagung vom 21. – 22. Juni werden Ihnen in zwei Vortragssträngen mit Impuls- und Fachvorträgen von Referenten aus Industrie und Wissenschaft aktuelle Entwicklungen und Trends zum Thema ERP und MES im Kontext von Industrie 4.0 vorgestellt.

Sie erwarten interessante Vorträge aus Industrie und Wissenschaft. Einige der Referenten sind:

- Dr. Gaus, Norbert (Siemens AG)
- Martina Weidner (SAP Deutschland SE & Co. KG)
- Jens Vialkowitsch (Robert Bosch GmbH)
- Dr. Giovanni Prestifilippo (PSI Logistics GmbH)
- Markus Schmermund (SSI Schäfer)
- Prof. Dr. Günther Schuh (FIR e. V., WZL)

Parallel zur Fachtagung wartet auf Sie im Ausstellerforum eine Vielzahl von Software-Anbietern, die ihre Lösungen aus den Bereichen ERP und MES vorstellen und Ihnen für Fragen und persönliche Gespräche zur Verfügung stehen.

Der vorgelagerte Praxistag am 20. Juni vermittelt Ihnen in interaktiven Kleingruppen aktuelles Wissen anschaulich, greifbar und praxisnah. Sie haben die Wahl, an einem der drei folgenden Seminare teilzunehmen:

- „ERP-/MES-Management in der Praxis“
- „Stammdaten in der Praxis“
- „Kennzahlenbasierte Optimierung von Businessprozessen“

In dieser Kombination erhalten Sie an den 24. Aachener ERP-Tagen wertvolle Eindrücke zur Steigerung und Nutzung Ihrer Unternehmenspotenziale. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!