

**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**



## 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

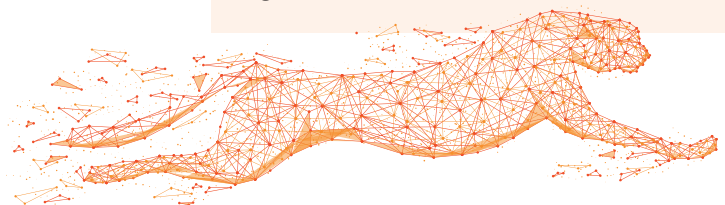
**Agile Serviceorganisation – Flexibilität und Schnelligkeit als Wettbewerbsvorteile**

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)



# 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!***



#### **Kontaktdaten**

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)