

UdZ^{1/2017}
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 Schröer | 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

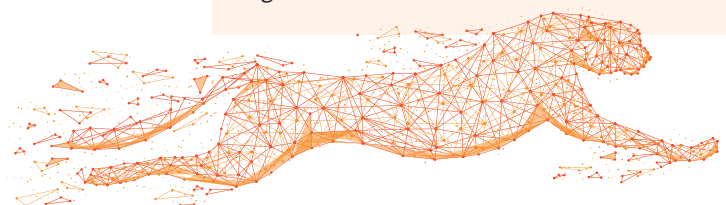
Agile Serviceorganisation – Flexibilität und Schnelligkeit als Wettbewerbsvorteile

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

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.

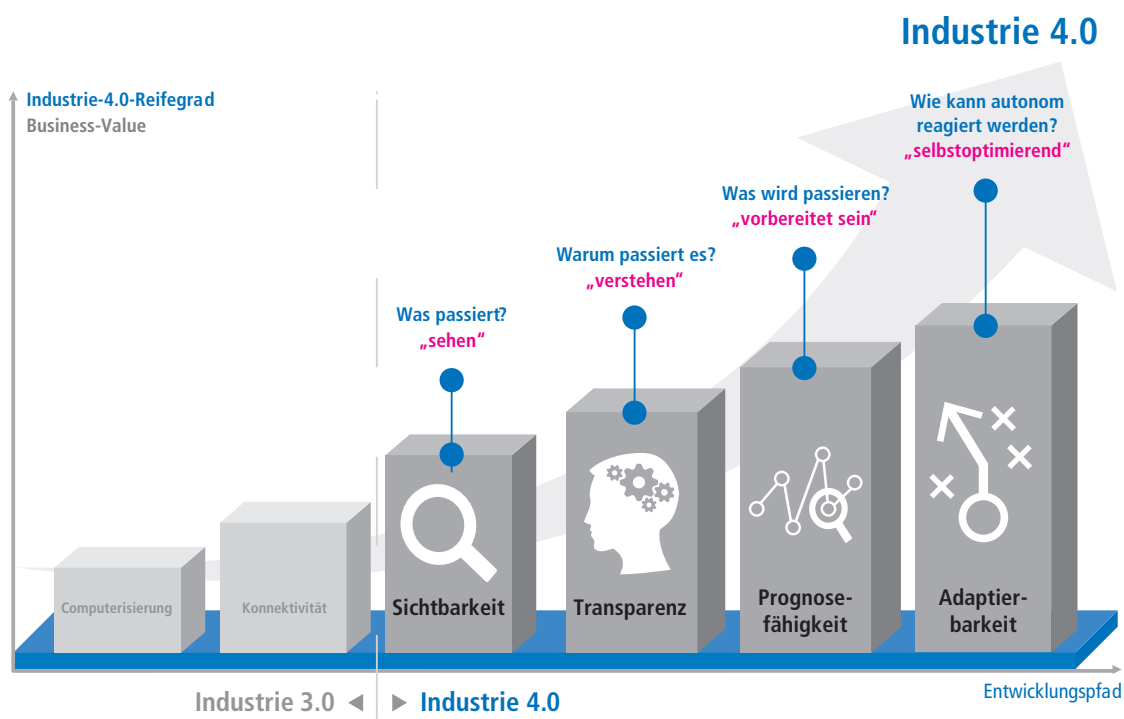


Bild 1: Industrie-4.0-Maturity-Index: Stufenmodell

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

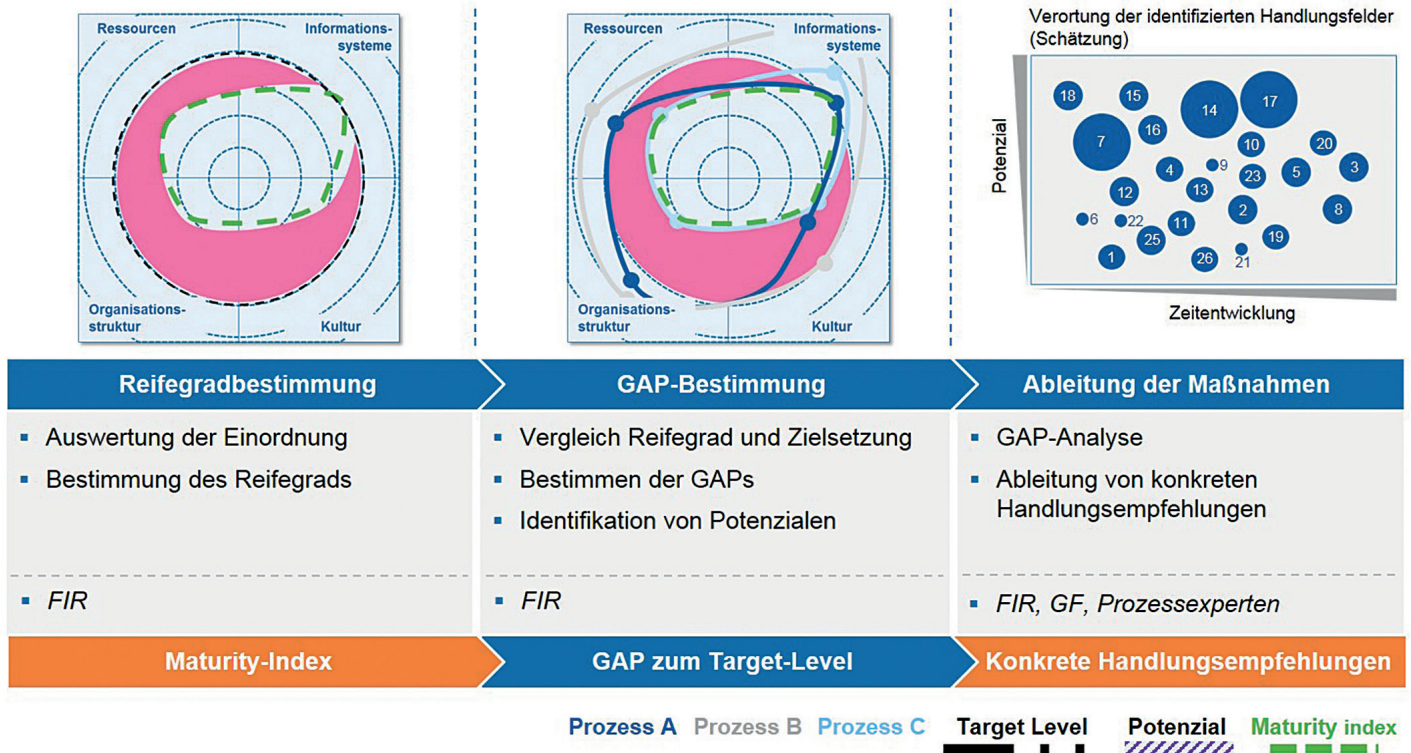


Bild 2: Anwendung des Maturity-Index

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