

**UdZ**<sup>1/2016</sup>

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

ISSN 1439-2585



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



# Impressum

---

## UdZ – Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und  
Unternehmensentwicklung, 17. Jg., Heft 1/2016,  
ISSN 1439-2585

„UdZ – Unternehmen der Zukunft“ informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen zwei Mal im Jahr über die wissenschaftlichen Aktivitäten des FIR.

## Herausgeber

FIR e. V. an der RWTH Aachen  
Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen  
Tel.: +49 241 47705-0 · Fax: +49 241 47705-199  
E-Mail: [info@fir.rwth-aachen.de](mailto:info@fir.rwth-aachen.de)  
Internet: [www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de)

## Direktoren

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh  
Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker, M. B. A.

## Geschäftsführer

Prof. Dr.-Ing. Volker Stich

## Bereichsleiter (inhaltlich verantwortlich für dieses Heft)

Dienstleistungsmanagement: Dipl.-Wirt.-Ing. Philipp Jussen  
Informationsmanagement: Dipl.-Inform. Violett Zeller  
Business-Transformation: Dr.-Ing. Gerhard Gudergan  
Produktionsmanagement: Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Reschke

## Redaktionelle Mitarbeit

Julia Quack van Wersch, M.A.  
Simone Suchan M.A.

## Korrektorat

Simone Suchan M.A.

## Satz und Bildbearbeitung

Julia Quack van Wersch, M. A.

## Druck

AWD Druck GmbH

## Copyright

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Bildnachweis

Titelbild (re. und li.): © everythingpossible – Fotolia; Soweit nicht anders angegeben: © FIR e. V. an der RWTH Aachen



Einfach diesen QR-Code mit Ihrem Smartphone  
einscannen und die aktuelle UdZ online lesen!

Liebe Leser,

in dieser Ausgabe der *FIR*-Hauszeitschrift *UdZ* drehen sich die *FIR*-Forschungsthemen ganz um das EU-Rahmenprogramm „Horizon 2020“.

„Horizon 2020“ ist das aktuelle Rahmenprogramm für Forschung und Innovation und bündelt die bisher getrennten EU-Programme der Forschungs- und Innovationsförderung. Mit seinem multidisziplinären Ansatz nimmt es – so der Anspruch der EU – den gesamten Innovationszyklus in den Blick und fördert so die Zusammenarbeit und den Austausch von Ideen. Das Ziel ist es, Erkenntnisse in der Wissenschaft zu ermöglichen und die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft weiter zu verbessern.

Lesen Sie ab S. 6 – in unserem Themenkompass – mehr über die Ausrichtung der *FIR*-Forschungsprojekte und über das EU-Rahmenprogramm.

Wir würden uns freuen, auf diese Weise Ihr Interesse an unseren Themen zu wecken und Ihnen Denkanstöße für Ihr Unternehmen mitgeben zu können.

Nicht zuletzt wünschen wir Ihnen natürlich ein interessantes Leseerlebnis und freuen uns auf Ihre Rückmeldung!



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



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



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

# Inhaltsverzeichnis

---

- 6** Der Themenkompass der UdZ 1/2016  
Horizon 2020 als beispielhafter Ordnungsrahmen  
für die Arbeit des FIR

## FIR-Forschungsprojekte

- 11** BigPro: Störungsfreie Produktionssysteme  
durch die Integration innovativer Big-Data-  
Technologien  
Entwicklung und Implementierung von Big-Data-  
Lösungen im Produktionsumfeld zur Realisierung  
eines proaktiven Störungsmanagements
- 13** DELFIN: Dienstleistungen für Elektromobilität –  
Förderung von Innovation und Nutzer-  
orientierung  
Auszug der Ergebnisse zur Marktanalyse der  
Elektromobilität

- 17** DigiKMU: Strategische Ausrichtung der  
Unternehmens-IT zur Umsetzung von  
Industrie-4.0-Konzepten  
Bewertung des Industrie-4.0-Umsetzungs-  
stands in der CAD-CAM-NC-Kette auf Basis  
eines Reifegradmodells

- 19** DispoOffshore: Optimierung der Instandhal-  
tung in Offshore-Windparks  
Eine intelligente und effiziente Disposition für  
die interaktive und dynamische  
Aufgaben- und Ressourcensteuerung

- 21** EIH: Energy-Information-Hub  
Vernetzung energierelevanter Informationen  
zwischen produzierenden KMU,  
Energieversorgern und Maschinenbauern

- 23** eStep Mittelstand  
Modulare Lösungen für den Mittelstand zur  
Stärkung der eigenständigen Integration von  
E-Business-Standards in komplexe Lieferketten-  
prozesse



- 
- 26** **fit4solution: Veränderungsfähigkeit als Voraussetzung der Transformation zum Lösungsanbieter**  
Assessmentwerkzeug unterstützt Unternehmen bei der Bewertung der Transformationsfähigkeit und der begleitenden Evaluation des mitarbeiterorientierten Projektmanagements
  - 30** **Graduiertenkolleg "Anlaufmanagement": Neue Wege im Serienanlauf**  
Mit dem Scrum-Ansatz zu mehr Agilität im Anlauf
  - 32** **myneData: Selbstbestimmte Verwertung personenbezogener Daten mit inhärentem Privatsphäre- und Datenschutz**  
Entwicklung eines Datencockpits zur selbstbestimmten Steuerung und Vermarktung personenbezogener Daten
  - 34** **SmartBuilding: Hersteller von TGA erschließen sich ein neues Geschäftsfeld**  
Strukturierung des Geschäftsfeldes Smart Building
  - 36** **WAMA: Wertorientierte Auftragsabwicklung im Maschinen- und Anlagenbau**  
Entwicklung einer Methodik zur Optimierung des Working-Capitals unter Berücksichtigung der unternehmensspezifischen logistischen Zielsetzungen
  - 40** **Smart Maintenance: Industrie 4.0 in der Instandhaltung**  
Integrative Softwarelösungen für ein intelligentes, bedarfsorientiertes Instandhaltungsmanagement in komplexen Produktionsumgebungen
  - 43** **Projektabschluss "LePass": Tool zur Bewertung der eigenen Serviceorganisation ist online**  
Unternehmen können sich bereits mit mehr als 90 Teilnehmern vergleichen
  - 45** **Projektabschluss "Smart-Logistic-Grids": Realisierung eines echtzeitfähigen Risikomanagementsystems**  
Erfolgreicher Projektabschluss am 16. Februar 2016 in Berlin
  - 47** **Projektabschluss "KiZO": Konzept zur intelligenten Zustandsüberwachung von Offshore-Windparks**  
Intelligente Steuerung und Überwachung von Offshore-Windparks
  - 49** **Center Enterprise Resource Planning**  
Gemeinsam die nächste Generation betrieblicher Anwendungssysteme gestalten

## Studien, Standards und Publikationen

- 54** **KVD-Service-Studie erschienen**  
Alles Wichtige zu neuen Geschäftsmodellen im Service
- 54** **FIR-Editionsband „Smart-Logistic-Grids“ erschienen**  
Anpassungsfähige multimodale Logistiknetzwerke durch integrierte Logistikplanung und -regelung
- 55** **FIR-Editionsband „Smart.NRW“ erschienen**  
Supply-Chain-Exzellenz mittels adaptiver Planungsprozesse und RFID-Source-Tagging auf Caselevel in der Konsumgüterbranche von NRW
- 55** **FIR-Leitfaden „Pick-by-Voice“ erschienen**  
Prozessoptimierung per Sprache

# Der Themenkompass der UdZ 1/2016

Horizon 2020 als beispielhafter Ordnungsrahmen für die Arbeit des FIR

In der ersten Ausgabe 2016 unserer Hauszeitschrift „Unternehmen der Zukunft“, kurz UdZ, stellen wir Ihnen wieder einen aktuellen Themenkompass an die Seite, mit dessen Hilfe Sie in Zukunft die Forschungsarbeiten des FIR sowie die dazugehörigen Beiträge thematisch besser einordnen können.

In früheren Jahren waren die Inhalte unserer Hauszeitschrift an den Themenfeldern der drei FIR-Forschungsbereiche Dienstleistungsmanagement, Informationsmanagement und Produktionsmanagement ausgerichtet. In der jüngsten Vergangenheit hat sich viel getan: Wir haben am FIR mit dem Bereich „Business-Transformation“ einen weiteren exzellenten Forschungsbereich aufgebaut, der sich mit der Wandelbarkeit von Unternehmen als Ganzes beschäftigt. Zudem haben wir mit der Manifestation unseres Verständnisses von „Enterprise-Integration“ [1] zunehmend darauf hingewirkt, unsere Forschungsarbeit stärker zu verzahnen. Nicht zuletzt zeigen uns auch verschiedene regionale, nationale und europaweite Strategien und Rahmenprogramme, dass eine Zusammenführung unserer Themen in einen übergeordneten Rahmen im Sinne einer weiter gefassten Sichtweise und geradezu interdisziplinärem Denken von strategischer Bedeutung mit großer Schlagkraft ist.

Daher halten Sie mit dieser Ausgabe erneut eine UdZ in der Hand, die das gesamte Spektrum des Leistungsportfolios des FIR thematisch abdeckt. Um dieses dennoch besser einordnen

zu können als es die reine Artikelfolge vermag, haben wir uns dazu entschieden, Ihnen wieder einen Themenkompass als Ordnungsrahmen mit an die Hand zu geben. Durch die exemplarische Zuordnung der FIR-Projekte und -Themen können wir Ihnen nicht nur die Inhalte einzelner Beiträge näherbringen, sondern auch ihre Relevanz in einem gesamtwirtschaftlichen, nationalen und internationalen Zusammenhang verdeutlichen.

In den beiden Ausgaben aus dem Jahr 2015 haben wir den strategischen Bezug unserer Arbeit bereits zu zwei innerdeutschen Rahmenplänen hergestellt: der Hightech-Strategie der Bundesregierung und der Forschungsstrategie des Landes NRW „Fortschritt NRW“. In beiden Fällen konnten wir zeigen, dass der Arbeit des FIR ein hochaktueller Bezug zu gesellschaftlich relevanten Themen beiwohnt.

Die dritte wichtige Agenda für die Ausrichtung der FIR-Forschungsthemen des FIR besteht auf EU-Ebene: das mit dem EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizon 2020“.

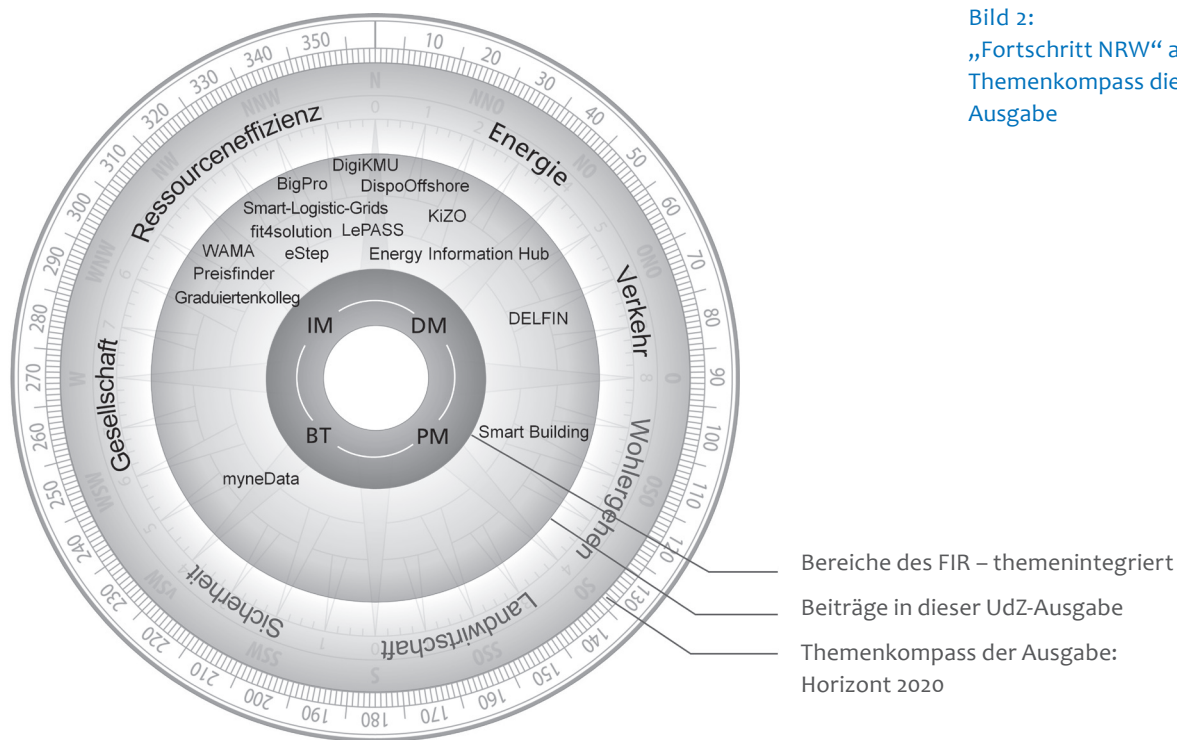
[„Horizon 2020“ als Themenkompass dieser Ausgabe](#)

Bild 1: Überblick über „Horizon 2020“



„Horizont 2020“, englisch „Horizon 2020“, das aktuelle Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, bündelt die bisher getrennten EU-Programme der Forschungs- und Innovationsförderung. Mit seinem multidisziplinären Ansatz nimmt es – so der Anspruch der EU – den gesamten Innovationszyklus in den Blick und fördert so die Zusammenarbeit und den Austausch von Ideen. Das Ziel: Erkenntnisse in der Wissenschaft zu ermöglichen und die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft weiter zu verbessern. Mit einem Fördervolumen von rund 70 Milliarden Euro ist „Horizont 2020“ das weltweit größte, in sich geschlossene Forschungs- und Innovationsprogramm. „Horizont 2020“ deckt dabei sowohl die Grundlagenforschung als auch anwendungsnahe Forschungsfelder ab. Auch kleine und mittlere Unternehmen werden in ihren Forschungsbemühungen unterstützt. Die Themenbreite reicht von der Gesundheitsforschung, alternden Gesellschaften, der Mobilität, der effizienten

Bild 2:  
„Fortschritt NRW“ als  
Themenkompass dieser  
Ausgabe



Energie und Ressourcennutzungen bis zu Schlüsseltechnologien und Sicherheitsfragen. Bild 1 (s. S. 6) gibt den Gesamtüberblick über „Horizont 2020“.

Dem Bild kann entnommen werden, dass „Horizont 2020“ viele verschiedene Arten von Programmen und Projekten vereint. Das FIR kann sich mit seinen Projekten besonders in "Block III – Gesellschaftliche Herausforderungen" verorten. Dieser Bereich definiert sieben gesellschaftspolitisch vorrangige Aufgabenbereiche, zu deren Bewältigung Forschung und Innovation maßgeblich beitragen. Interdisziplinäre und missionsorientierte Forschungs- und Innovationsansätze sollen zur Bewältigung der großen Herausforderungen unserer Zeit beitragen (Hervorhebungen als Bezug zum Themenkompass, Bild 2):

1. Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen;
2. Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, marine, maritime und limnologische Forschung und die Biowirtschaft;
3. sichere, saubere und effiziente Energie;
4. intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr;
5. Klimaschutz, Umwelt, Ressourceneffizienz und Rohstoffe;
6. Europa in einer sich verändernden Welt - integrative, innovative und reflektierende Gesellschaften;
7. sichere Gesellschaften – Schutz der Freiheit und Sicherheit Europas und seiner Bürger.

Der aktuelle Themenkompass (Bild 2) zeigt, wie sich das FIR mit seinen Projekten in dieser Forschungslandschaft verortet.

#### Zuordnung der Beiträge in diesem Heft

Ein Blick auf den Themenkompass in Bild 2 verdeutlicht die thematische Zuordnung der Beiträge für die vorliegende Ausgabe. Diese Beiträge umfassen viele der derzeit laufenden Forschungsprojekte des FIR. Dabei geben die Positionen der Beiträge im Themenkompass eine grobe Tendenz für eine inhaltliche Passung wieder – es besteht allerdings kein Anspruch auf Ausschließlichkeit, da viele unserer Projekte umfassende Fragestellungen bearbeiten. Durch die Zuordnung ist deutlich zu erkennen, dass das FIR nach wie vor seinen Schwerpunkt auf die Themen der IT-gestützten Betriebsorganisation legt und dadurch vorrangig verwandte Themen wie Ressourceneffizienz und Klimaschutz, Sicherheit oder Gesundheit unterstützt.

Innerhalb des Kompasses sieht man eine deutliche Häufung beim Themenfeld *Ressourceneffizienz* und *Energieversorgung*. In der Tat fokussieren viele der Projekte des FIR die Steigerung der Effizienz innerhalb betrieblicher Abläufe, sowohl in der Produktion (Graduiertenkolleg "Anlaufmanagement" (s. S. 30.), WAMA (s. S. 6ff.), Smart-Logistic-Grids (s. S. 45f. und S. 54), Big Pro (s. S. 10f.), DigiKMU (s. S. 17f.)) als auch in der Dienstleistungserbringung (fit4solution (s. S. 26ff.), LePASS (s. S. 43f.), Smart Maintenance (s. S. 40ff.)). In einem Schnittfeld beleuchten Projekte, wie Energieeffizienz gleicher-

Bild 3:  
FIR-Business-Modell



maßen mit Ressourceneffizienz in Produktion (Energy-Information-Hub (s. S. 21f.)) und Instandhaltung (DispoOffshore (s. S. 19f.), KiZO (s. S. 47f.)) einhergeht. Im Projekt DELFIN (s. S. 12ff.) setzen wir uns mit den Einsatzformen von Elektromobilität auseinander und verknüpfen Themen *Energieeffizienz* und *Mobilität*. Im Themenbereich „Wohlergehen“ werden z. B. Projekte zum Thema Bauwesen (Smart Building (s. S. 34f.)) behandelt. Und schließlich gibt es auch einige Projekte, die vorrangig im Themengebiet IT-Sicherheit angesiedelt sind – im aktuellen Heft das Projekt myneData (s. S. 32f.), in dem wir uns mit dem Schutz personenbezogener Daten beschäftigen.

#### Passung zu den Bereichen des FIR

Wie bereits erwähnt, arbeiten die aktuell vier Forschungsbereiche des FIR nicht nur an einer gemeinsamen Themenstrategie; auch auf operativer Ebene werden Forschungsprojekte immer stärker in bereichsübergreifenden Konsortien bearbeitet. Die Herausforderung für diese Zusammenarbeit besteht darin, jedes Themenfeld sowohl in seiner inhaltlichen Einzigartigkeit und Tiefe zu erfassen als gleichzeitig aber auch die Schnittstellen zu den anderen Feldern offen zu gestalten und Impulse aus anderen Bereichen zuzulassen. Deutlich wird dieses Ineinandergreifen, wenn man die Bereiche umfassend charakterisiert: Produktionsmanagement als Themenfeld (PM, s. Bild 2) subsummiert sämtliche Aktivitäten zur Organisation, Planung, Durchführung und Kontrolle der industriellen Wertschöpfungs- und Leistungserstellungsprozesse. In unserem Forschungsbereich Produktionsmanagement bearbeiten und analysieren wir die Herausforderungen, die sich insbesondere aus den vielfältigen logistischen Zielkonflikten, den dynamischen Einflussgrößen sowie einer systemimmanenten Komplexität ergeben.

Informationsmanagement (IM, s. Bild 2, S. 7) ist elementarer Bestandteil der Unternehmensführung und umfasst alle Aufgaben des Managements des IT-Einsatzes. Im Forschungsbereich Informationsmanagement am FIR entwickeln wir praxisorientierte Lösungen für die bestmögliche Nutzung der Ressource Information im Unternehmen. Schwerpunkte sind die Optimierung der Informationsbereitstellung in Geschäftsprozessen, das Informationstechnologiemanagement und die integrative Gestaltung der Unternehmens-IT. Dienstleistungen dienen heutzutage der Differenzierung von der Konkurrenz und sind margenträchtiger Bestandteil des Leistungsangebots.

Mithilfe der Ergebnisse des Forschungsbereichs Dienstleistungsmanagement (DM, s. Bild 2, S. 7) ermöglichen wir Unternehmen und Unternehmenseinheiten, kundennutzenorientierte Leistungssysteme für ihre externen und internen Kunden zu gestalten, zu vermarkten und effizient zu erbringen. Vor diesem Hintergrund stellt die Digitalisierung von Dienstleistungen eine wesentliche Herausforderung dar. Innovations- und Veränderungsfähigkeit sind zentrale Erfolgsfaktoren für Unternehmen in einer globalisierten und immer dynamischer werdenden Welt. Triebkräfte, die einerseits die Komplexität und andererseits die Veränderungsintensität und -geschwindigkeit verstärken, sind beispielsweise die oben beschriebenen Aspekte Digitalisierung, die eng damit verknüpfte und hieraus entstandene vierte industrielle Revolution oder der demografische Wandel.

Der Bereich „Business-Transformation“ am FIR (BT, s. Bild 2, S. 7) unterstützt deshalb Unternehmen dabei, Veränderungen nachhaltig zu realisieren und ihr Verhalten im Umgang mit Erneuerungen zu verbessern. Nur im Zusammenspiel all dieser Themenkomplexe lässt sich das Ziel des FIR realisieren: Einen Beitrag zu leisten zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch die



Erforschung und den Transfer relevanter und innovativer Lösungen der Betriebsorganisation und Unternehmens-IT.

#### Integration in das FIR-Business-Modell

Der dargestellte Themenkompass lässt sich darüber hinaus in das Geschäftsmodell des FIR (FIR-Businessmodell) (s. Bild 3, S.8) integrieren. Das FIR-Businessmodell veranschaulicht den für unser Haus typischen Kreislauf aus Leistungen der Forschung und Erfolgen aus der Praxis. In Forschungsprojekten werden Problemstellungen bearbeitet und gelöst, die in der industriellen Auftragsforschung als wiederkehrende, strukturbasierte Herausforderungen identifiziert wurden. Die erarbeiteten Forschungsergebnisse kommen anschließend wieder der Industrie zugute. Das in diesem Wechselspiel generierte Wissen wird der Öffentlichkeit in Form von Veranstaltungen, Weiterbildungsangeboten, praktischen Hilfsmitteln und Standards zur Verfügung gestellt. Den Transfer unterstützen

wir seit Ende 2013 auch durch unser Engagement im Cluster Smart Logistik, z. B. mittels der Innovation-Labs.

#### Ausblick

Der abgebildete Themenkompass zur aktuellen Ausgabe soll Ihnen als Leser helfen, sowohl die Beiträge in diesem Heft als auch unsere gesamte Arbeit am FIR in einen größeren Zusammenhang zu setzen. Auf den nächsten Seiten erhalten Sie dann detaillierte Informationen zu einzelnen Forschungsprojekten und wissenschaftlichen Veröffentlichungen. In den nachfolgenden Ausgaben werden zur Erzeugung eines Gesamtzusammenhangs wieder andere Strategien und Rahmenwerke modellhaft eingesetzt.

Wir hoffen, dass wir Ihnen auf diese Weise unser „Wissen“ in einem noch breiteren Kontext zur Verfügung stellen können und wünschen viele Anregungen bei Ihrer Lektüre.

Anzeige

## FIR e.V. an der RWTH Aachen

### Gemeinsam sind wir stärker – Netzwerke gestalten und nutzen

Der FIR e. V. ist ein Interessenverein, bestehend aus über 150 Unternehmen und Verbänden, der das Thema Betriebsorganisation unter dem Oberbegriff Industrial Management nachhaltig vorantreibt. Der Verein bildet ein lebendiges Netzwerk mit nationalen und internationalen Partnern aus Forschung und Industrie. Das Wissen und die Erfahrung aus zahlreichen Forschungs- und Industrie-projekten sind die Grundlage der Fachkompetenz des FIR e. V.

### Gute Gründe, Mitglied im FIR e. V. zu werden:

Als Mitglied des FIR e.V. profitieren Sie von den Vorteilen einer starken Gemeinschaft:

- Sie unterstützen einen Verein, der den Austausch sowohl zwischen Forschung und Industrie als auch zwischen den Unternehmen proaktiv fördert.
- Sie profitieren frühzeitig von innovativen Forschungsergebnissen des FIR und seiner Partner.
- Ihr Unternehmen wird auf der Internetseite des FIR mit Firmenlogo aufgeführt.
- Ihr Unternehmen wird in unserem Jahrbuch als FIR-e. V.-Mitglied aufgeführt.

### Sie haben Interesse an einer Mitgliedschaft im FIR e. V.?

Wir eröffnen Ihnen und Ihrem Unternehmen Perspektiven im Forschungsumfeld.  
Für detaillierte Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage!

#### Kontakt

Frau Simone Lüke, M.A.  
FIR e. V. an der RWTH Aachen  
Geschäftsstelle  
Tel.: +49 241 47705-100  
Fax: +49 241 47705-198  
E-Mail: Simone.Lueke@fir.rwth-aachen.de



Scannen Sie diesen QR-Code mit Ihrem Smartphone und erfahren Sie mehr auf unserer Internetseite:

[firev.fir.de](http://firev.fir.de)

Agility

  
Agility

Systems

IT Management

Innovation

1

Software Sabi  
Master Data Governance

Management

# BigPro: Störungsfreie Produktionssysteme durch die Integration innovativer Big-Data-Technologien

Entwicklung und Implementierung von Big-Data-Lösungen im Produktionsumfeld zur Realisierung eines proaktiven Störungsmanagements

Das Forschungsprojekt BigPro hat die Entwicklung einer echtzeitfähigen Big-Data-Plattform zum Ziel, die der Anforderung einer konkreten industriellen Anwendbarkeit genügt. Die Big-Data-Plattform soll die reaktionsfähige Gestaltung des Produktionssystems und die Realisierung eines proaktiven Störungsmanagements in der Wertschöpfungskette ermöglichen. Sie wird dazu dienen, Störungen noch vor deren Auftreten zu prognostizieren und durch adäquate Reaktionsmaßnahmen zu verhindern. Aufgetretene Störungen sollen durch die Durchführung situationsgerechter Maßnahmen teil- und vollautomatisiert sowie reaktionsschnell behoben werden. Das Projekt „BigPro“ wird über das BMBF im Rahmen des Förderprogramms IKT 2020 – Forschung für Innovationen mit dem Förderkennzeichen 01IS14011A gefördert.

Im Forschungsprojekt BigPro entwickeln namhafte Partner eine Plattform, um datenbasiert das Störungsmanagement in der Produktion effizienter zu gestalten. Ein Kernelement des Projekts ist die Modellierung von Informationsflüssen. Informationsflüsse und das Informationsmanagement sind wesentliche Bestandteile der Unternehmensführung, deren Bedeutung im Zuge von Industrie 4.0 stetig zunehmen. Um Geschäftsprozesse zu optimieren, müssen die Informationsflüsse des Unternehmens aufbereitet und analysiert werden, denn meist verhindert ein Informationsdefizit oder ein Informationsfluss mit Umwegen eine schlanke und effiziente Prozessgestaltung. Mittels der Informationsflussmodellierung werden bestehende Informationsflüsse identifiziert und Transparenz über mögliche Schwachstellen im Unternehmen geschaffen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts BigPro als Big-Data-Projekt wird sowohl mit großen historischen als auch in Echtzeit generierten Datenmengen gearbeitet. Darunter fällt die digitale Erfassung der wesentlichen Informationen der Geschäftsprozesse, also die Aufbereitung der unternehmensspezifischen Informationen zu Daten und umgekehrt. Entsprechend nimmt die Informationsflussmodellierung einen hohen Stellenwert im Projekt ein, da eine optimale Modellierung dieser Flüsse erheblich zur Echtzeitanalysemöglichkeit der Daten beiträgt. Zudem gewährleistet eine belastbare Modellierung der Flüsse die Transparenz der Datenströme und damit die Rückverfolgbarkeit der Daten zu ihren Datenquellen. Des Weiteren werden durch die Modellierung Informationsmängel, also für die Analyse benötigte, aber bislang nicht erhobene oder berücksichtigte Daten, offenbart.

Durch die gewonnene Transparenz können Optimierungspotenziale im Unternehmen identifiziert und die Digitalisierung des Unternehmens gezielt gesteuert werden, welche durch das Hinzunehmen weiterer Datenquellen, wie bei-

spielsweise Sensoren oder neuer Funktionalitäten bestehender IT-Systeme, realisiert werden kann.

Für die Dokumentation von Informationsflüssen wurde vom FIR eine Methodik entwickelt, die auf bestehenden Geschäftsprozessmodellen aufsetzt. Diese sind oftmals bereits in guter Qualität im Unternehmen dokumentiert, spannen einen intuitiv verständlichen Orientierungsrahmen über den Unternehmenskontext hinweg und eignen sich daher als Kommunikationsgrundlage zwischen Fachbereichen und IT-Abteilung. Im Rahmen von BigPro werden Prozesse der Ist-Situation sowie Soll-Prozesse für die Einführung von BigPro modelliert.

Als Modellierungssprache kommt eine modifizierte BPMN-2.0-Notation (*Business Process Model and Notation*) zum Einsatz. Die Modellierung bedient sich im Wesentlichen der Elemente *Aufgabe*, *Gateway*, *Datenobjekt* und *Datenspeicher*. Diese werden in Pools (*Swimlanes*) angeordnet, die die Verantwortlichkeit (entweder rollen-/abteilungs- oder IT-System-bezogen) der jeweiligen Aktivität abbilden.

Für die Modellierung des Ist-Prozesses werden die Schritte des Geschäftsprozesses durch Aufgaben und Gateways erfasst, durch Pfeilverbindungen in ihrer Ablauffolge gekennzeichnet und dem jeweiligen Verantwortungsbereich über die Pools zugeordnet. Als nächstes wird im Prozessmodell dokumentiert, welche Daten oder Informationen für den jeweiligen Prozessschritt aus welchem System genutzt werden. Diese Modellierung bildet die Grundlage für störungsbezogene Prozess- und Informationsflussanalysen. Aus der Modellierung gehen Prozessineffizienzen und fehlende oder veraltete Informationsflüsse hervor. Zudem lässt sich erkennen, welchen Verlauf die Daten unternehmensintern nehmen, ob es Redundanzen oder Schattensysteme gibt und auf welche weiteren Prozessschritte sie wirken. Anhand dieser Aufarbeitung kann der Einfluss von Datenveränderungen auf das



#### Projekttitel

BigPro

#### Projekt-/Forschungsträger

BMBF; DLR

#### Förderkennzeichen

01IS14011A

#### Projektpartner

izsolutions GmbH; Asseco Solutions AG; Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen (WZL); FZI Forschungszentrum Informatik am Karlsruher Institut für Technologie; cognesys gmbh; Software AG; Robert Bosch GmbH; C. GROSSMANN Stahlguss GmbH; ElCe Enterprise Integration Center Aachen GmbH; EML European Media Laboratory GmbH; DFA Demonstrationsfabrik Aachen GmbH

#### Ansprechpartner

Dipl.-Wirt.-Ing. Felix Jordan

#### Internet

projekt-bigpro.de

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



DLR Projektträger

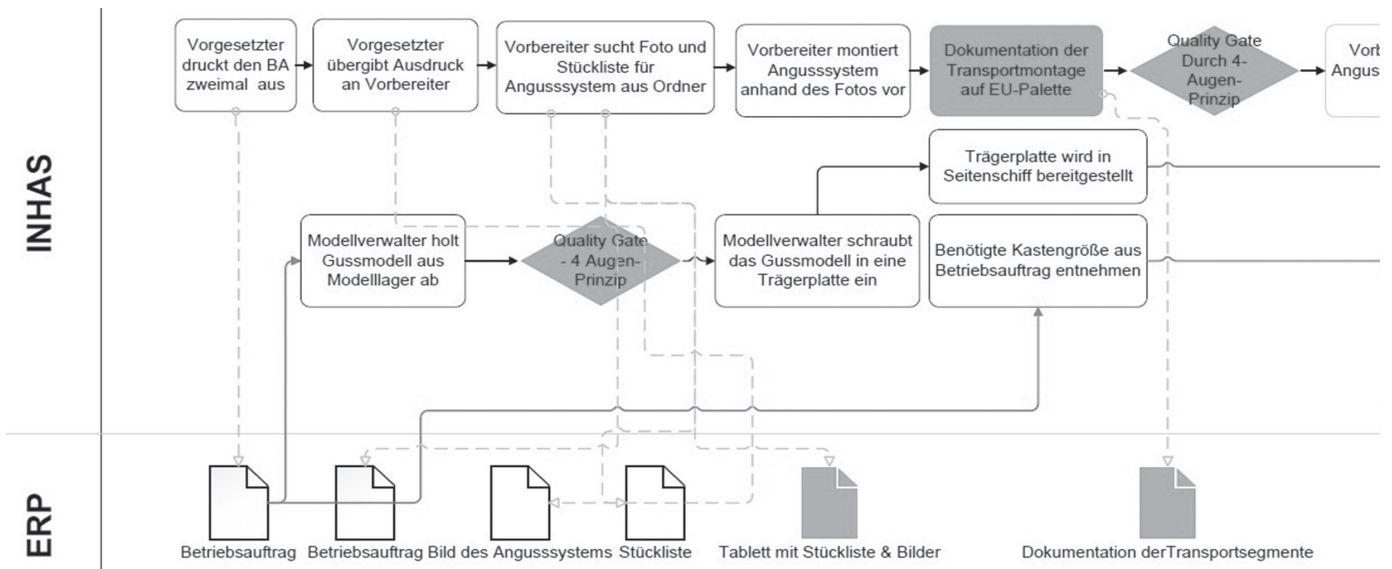


Bild 1:  
Beispielhafte  
Darstellung eines  
Informationsflussmodells

Gesamtsystem mittels der BigPro-Plattform bestimmt und ggfs. erste Störungsprognosen abgegeben werden.

Im Anschluss an die Ist-Prozessmodellierung werden Soll-Prozesse modelliert, wobei Augenmerk auf die identifizierten Optimierungspotenziale des Ist-Prozesses gelegt wird. Dazu wird geprüft, an welchen Stellen im Prozess die Informationsflüsse optimiert werden können und auf welche Weise BigPro diese Optimierung realisieren kann. Entsprechend werden die Ist-Prozesse um Soll-Elemente ergänzt, wobei die Elemente durch farbliche Abgrenzung kenntlich gemacht werden. Bild 1 zeigt die beispielhafte Darstellung.

Die Ist- und Soll-Prozesse werden vornehmlich vor dem Hintergrund der Störungserkennung beschrieben. Dadurch wird sichergestellt, dass die Modellierungskomplexität beherrschbar und die Visualisierung überschaubar bleibt.

Neben der Transparenz über das Informationsmanagement ergeben sich Erkenntnisse über die IT-Architektur des betrachteten Unternehmens und damit Aussagen darüber, welche IT-Systeme an die BigPro-Plattform angebunden werden müssen. Das Informationsflussmodell macht deutlich, welche Abhängigkeiten in der Systemlandschaft bestehen und welche Auswirkungen Änderungen in den Informationsflüssen haben. Ergänzt um ein Architekturschaubild lässt sich auf diese Weise die Komplexität der Systemarchitektur beschreiben.

Die Informationsflussmodelle werden im nächsten Projektabschnitt um die Dimension der Informationsqualität ergänzt. Dazu wer-

den verschiedene Anforderungen an die Informationsqualität definiert, die je nach Anwendungsszenario unterschiedlich ausfallen können. Die Bewertung der Informationsqualität spielt für das proaktive Störungsmanagement eine entscheidende Rolle. Basierend auf der Bewertung der Informationsqualität ist es möglich, eine von den Algorithmen auf Basis von Datenmustern erkannte, sich anbahnende Störung hinsichtlich ihrer tatsächlichen Eintrittswahrscheinlichkeit einzuordnen (aus einer geringen Informationsqualität lässt sich ableiten, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit der Störung niedriger ist als bei hoher Informationsqualität).



Dipl.-Wirt.-Ing. Felix Jordan (li.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Informationstechnologiemanagement  
FIR, Bereich Informationsmanagement  
Tel.: +49 241 44705-519  
E-Mail: Felix.Jordan@fir.rwth-aachen.de

Gregor Josef Fuhs, M. Sc. (re.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Informationslogistik  
FIR, Bereich Informationsmanagement  
Tel.: +49 241 44705-507  
E-Mail: GregorJosef.Fuhs@fir.rwth-aachen.de

# DELFIN: Dienstleistungen für Elektromobilität – Förderung von Innovation und Nutzerorientierung

## Auszug der Ergebnisse zur Marktanalyse der Elektromobilität

Das FIR untersucht im Rahmen des Projekts DELFIN den Markt der Elektromobilität und führt auf Basis der Ergebnisse eine Szenarioanalyse für die Jahre 2020+ durch. In dem folgenden Artikel werden Ausschnitte der Studie beschrieben. Das Verbundprojekt 01FE13003 der Forschungsvereinigung Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. – FIR e. V. an der RWTH Aachen, Campus-Boulevard, 52074 Aachen, „Teilvorhaben FIR: Marktstrukturen und Zukunftsszenarien“ wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Elektromobilitätsanbieter wie Tesla machen es vor: Neben dem fortschrittlichen Fahrzeug als Produkt werden dem Kunden parallel unzählige Services angeboten. Hierzu gehören die vereinfachte Suche nach Schnelladesäulen, die Verfolgung des Ladevorgangs über das Smartphone, kostenloses Laden an Tesla-Stationen und seit kurzem sogar autonomes Fahren, bereitgestellt per Softwareupdate. Tesla schafft es weitgehend, seinen Kunden durch neue und integrierte Services die Berührungsängste bezüglich der Elektromobilität zu nehmen und setzt sich erfolgreich gegen Wettbewerber durch.

Unterschiedliche Akteure schließen sich im Ökosystem der Elektromobilität zusammen, um gemeinsam neue Lösungen zu entwickeln und Mehrwert zu bieten. Eine Untersuchung dieser Aktivitäten in Form einer Marktanalyse wurde im Rahmen des Projekts DELFIN durchgeführt. Ziel war es zunächst, unterschiedliche Akteure im Ökosystem der Elektromobilität zu identifizieren und diese zu Gruppen zusammenzufassen. Darauf folgend wurden die Akteure in einer Matrix gegenübergestellt und Aktivitäten zwischen diesen Akteuren recherchiert und analysiert. Hierbei stehen besonders Aktivitäten und Entwicklungsprojekte zwischen Unternehmen und nicht etwa reine Forschungsprojekte an Universitäten im Fokus der Untersuchung. In einem zweiten Schritt wurden Auffälligkeiten der Ergebnisse in Bezug auf Themenfelder wie beispielsweise das Carsharing näher untersucht und die weitere Entwicklung dieser Themenfelder abgeschätzt. In diesem Artikel werden Erkenntnisse der Untersuchung auszugsweise wiedergegeben.

### Akteure im Markt der Elektromobilität

Automobilhersteller weisen, wie zu erwarten, die meisten Kooperationen mit anderen Marktakteuren auf. Im Fokus liegen Kooperationen mit Zulieferern und Energieversorgern, die sich mit technischen Fragestellungen wie der Verbesserung der Reichweite, der Zuverlässigkeit und der Sicherheit auseinandersetzen. Zudem spielt die Analyse des Nutzenverhaltens eine große Rolle und wird im Rahmen von Flottentests und Kooperationen mit Kommunen erforscht.

Zwischen den Unternehmen findet ein verstärkter Wettbewerb um neue Technologien statt. Die kapitalstarken und etablierten Hersteller, die sich das Wissen durch Übernahmen oder Forschungs- und Entwicklungsabteilungen aneignen können, erarbeiten sich so einen Wettbewerbsvorteil für die Zukunft. Hierdurch wird der Markteintritt für kleinere Unternehmen erschwert und nur durch Innovationen ermöglicht.

Carsharing-Anbieter wie z. B. *Flinkster* oder *Car2Go* stehen vor der Herausforderung, ihre Flotten überregional anzubieten, diese nahtlos in den Mobilitätsmix aus Bus und Bahn einzugliedern und Skaleneffekte zu nutzen. Zentrale Kooperationspartner sind die Automobil- und Energiebranche sowie Kommunen und Verkehrsbetriebe. Carsharing ist besonders bei jungen Autofahrern sehr beliebt. Für Carsharing-Konzepte wird mit einer Vervielfachung der Nutzer in den kommenden Jahren von 700.000 in 2011 auf nahezu 15 Millionen Kunden bis 2020 gerechnet [1].

Energieversorger stehen in enger Verbindung mit den Automobilherstellern, Elektrotechnikunternehmen sowie Städten und Kommunen. Es fällt auf, dass die Energieversorger bereits seit dem Jahr 2010 als treibende Kraft in der Elektromobilität agieren. Zentrale Projekte beruhen auf der gemeinsamen Entwicklung und Verbesserung der Ladetechnologien sowie der besseren Einbindung von Elektrofahrzeugen in das Stromversorgungsnetz zur Einsparung von Kraftwerkkapazitäten und Stabilisierung des Stromnetzes.

Akteure innerhalb des Wirtschaftsverkehrs verfolgen die Entwicklung von rein batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen, z. B. für den Einsatz in Terminaltrucks im Hafen und die Reduzierung von Emissionen und Lärm für die Auslieferung von Waren in städtischen Bereichen während der Nachtzeit. Kooperationen mit IKT-Unternehmen zielen auf die Unterstützung der logistischen Prozesse durch die Vernetzung der Fahrzeuge mit Tourenplanungssoftware und Einbeziehung von Energieplanungssystemen, um die Attraktivität und Tauglichkeit des Einsatzes solcher Fahrzeuge



**Projekttitel**  
DELFIN

**Projekt-/Forschungsträger**  
BMBF; DLR

**Förderkennzeichen**  
01FE13003

**Projektpartner**  
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO;  
KSRI – Karlsruhe Service Research Institute

**Ansprechpartner**  
Dipl.-Wirt.-Ing. Dominik Kolz, M.Sc.

**Internet**  
elektromobilitaet-dienstleistungen.de

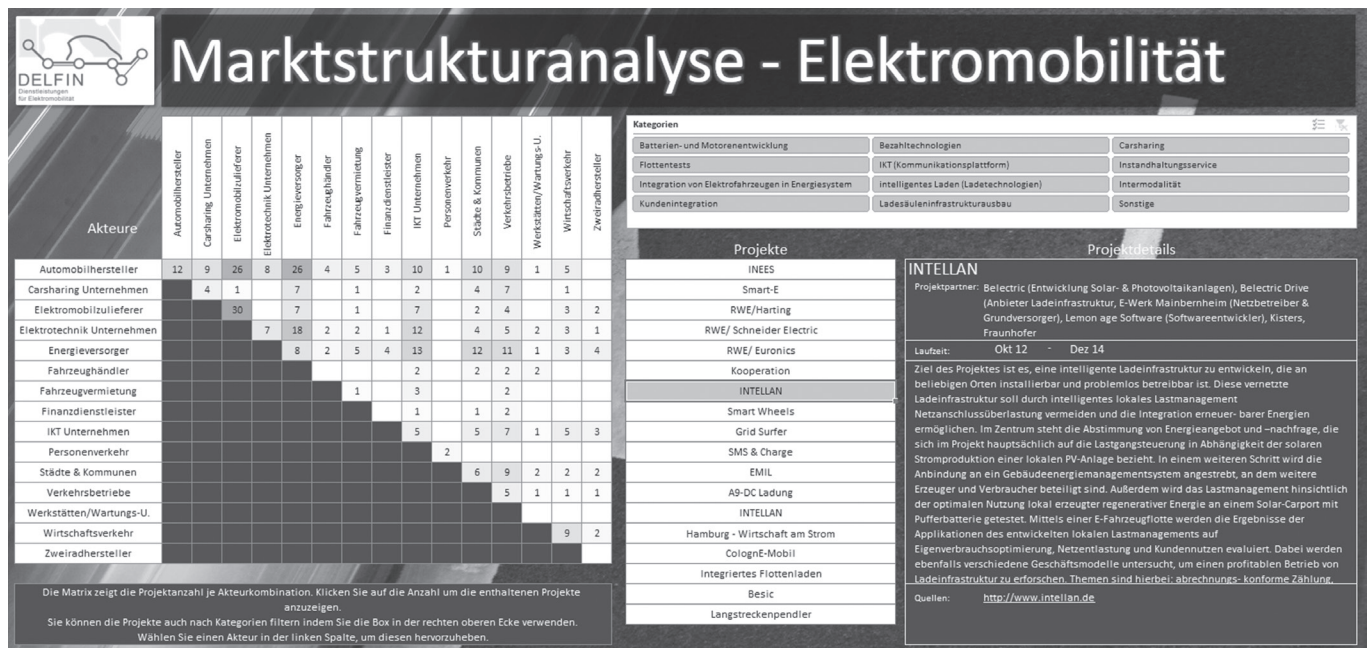
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



DLR Projektträger



**Bild 1:**  
Tool zur Abbildung  
der Marktstruktur

sicherzustellen, da die Topografie und das Klima einen erheblichen Einfluss auf die Reichweite von Elektrofahrzeugen darstellen.

### Themen im Markt der Elektromobilität

Der Flottenbetrieb von Elektrofahrzeugen dient in erster Linie dazu, Elektromobilität auf die Straße zu bringen und Nutzungsdaten zu gewinnen. In Deutschland sind derzeit ca. 4,5 Mio. Fahrzeuge (PKW und Kleintransporter) als Flottenfahrzeuge in rund 1,6 Mio. Firmenfuhrparks unterwegs, wobei der Anteil der hybrid- oder rein elektrischen Fahrzeuge verschwindend gering ist. [2] Von der Umstellung von Verbrennungsfahrzeugen auf elektrische Antriebe könnten besonders IKT-Unternehmen profitieren, denn mithilfe der Auswertung von Fahrzeugdaten (Batterieabnutzung, Kälteeinwirkung auf Reichweite) lassen sich kundenorientierte und bedarfsgerecht optimierte Lösungen entwickeln, die Elektromobilität verlässlicher machen und das Vertrauen der Bevölkerung in die Fahrzeuge erhöhen.

Bezahl- und Abrechnungsmodalitäten spielen im Ökosystem der Elektromobilität eine zentrale Rolle, denn die Identifizierung und Abrechnung des Ladevorgangs an unterschiedlichen Ladesäulen zahlreicher Anbieter gestaltet sich oftmals sehr umständlich. Für das Jahr 2020 werden doppelt so viele Mobile-Payment-Transaktionen erwartet, die im Vergleich zu heute bis zu dreimal so viel Umsatz generieren. Durch Kooperationen und die gemeinsame Entwicklung von Bezahl- und Identifizierungsmöglichkeiten können neue Kundengruppen erschlossen und die Abrechnung, ähnlich wie Roaming-Gebühren für Mobilfunkgeräte, einfacher gestaltet werden.

(Intelligente) Ladetechnologien und Stromnetze werden in der Zukunft das Rückgrat der Elektromobilität bilden. Sie greifen auf digitale und kommunikationsfähige Stromzähler sowie zeit- und lastvariable Strompreistarife zurück und ermöglichen konduktives (kabelgebundenes) und induktives (kabelloses) Laden. Auch die Möglichkeit des Schnellladens spielt eine wichtige Rolle, da Konsumenten Zeitersparnisse des Ladevorgangs eines Fahrzeugs mit bis zu 3.000 € pro Stunde Zeitersparnis honorieren würden [3].

Ähnliches gilt für den Ladesäuleninfrastrukturausbau. Laut Nationaler Plattform Elektromobilität (NPE) existieren in Deutschland ca. 4.800 Ladepunkte. Ziel ist es, diese Zahl bis zum Jahr 2020 drastisch zu erhöhen: Geplant sind 7.000 Schnellladepunkte und 28.000 Normalladepunkte [4]. Daraus lässt sich ein starkes Wachstum für Ladesäulen in den kommenden Jahren prognostizieren. Im internationalen Benchmarking (USA, Niederlande, Dänemark, Norwegen, Frankreich, China und Japan) schneidet Deutschland auch heute noch im unterem Drittel ab.

Die oben beschriebenen Teilergebnisse bieten die Basis für die Entwicklung von Zukunftsszenarien innerhalb des Projekts DELFIN. Grundsätzlich lässt sich erkennen, dass nutzerzentrierte Dienstleistungen ein elementarer Baustein für die Verbreitung der Elektromobilität sind. Die Ergebnisse werden Unternehmen dabei helfen, Wettbewerbsaktivitäten auf dem Elektromobilitätsmarkt zu erkennen und Möglichkeiten für neue Lösungen zu identifizieren.

Die vollständigen Ergebnisse der Marktanalyse sowie sämtliche Projektergebnisse werden in Kürze über die Projekthomepage

www.elektromobilitaet-dienstleistungen.de zur Verfügung gestellt.

#### Literatur

- [1] Shankar, V.: Business Models and Opportunities in the European Traditional and Peer-to-Peer Carsharing Market. Frost & Sullivan 2012.
- [2] Sticker, K.; Wegener, R.; Anding, M.: Big Data revolutioniert die Automobilindustrie – Neue Möglichkeiten der Markendifferenzierung. Bain & Company, München 2014. [http://www.bain.de/Images/Bain-Studie\\_Big%20Data%20revolutioniert%20die%20Automobilindustrie\\_FINAL\\_ES.pdf](http://www.bain.de/Images/Bain-Studie_Big%20Data%20revolutioniert%20die%20Automobilindustrie_FINAL_ES.pdf) (zuletzt geprüft am: 26.07.2016)
- [3] Papendick, K.; Brennecke, U.; Sánchez Márquez, J. S.; Deml, B.: Nutzenverhalten beim Laden von Elektrofahrzeugen. Institut für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb (IAF), Magdeburg 2011. [http://www.iaf-ag.ovgu.de/iniafag\\_media/downloads/publikationen/Nutzerverhalten+beim+Laden+von+Elektrofahrzeugen.pdf](http://www.iaf-ag.ovgu.de/iniafag_media/downloads/publikationen/Nutzerverhalten+beim+Laden+von+Elektrofahrzeugen.pdf) (zuletzt geprüft am: 26.07.2016)
- [4] IHK für München und Oberbayern (Hrsg.): E-Mobilität – Die Zukunft beginnt jetzt.

München Mai 2016. <https://www.ihk-muenchen.de/ihk/documents/Service-Verkehr/E-Mobilit%C3%A4t/ihk-broschuere-e-mobilitaet2.pdf> (zuletzt geprüft am: 22.07.2016)



Dipl.-Wirt.-Ing. Dominik Kolz, M.Sc. (li.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Service-Engineering  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Tel.: +49 241 44705-244  
E-Mail: [Dominik.Kolz@fir.rwth-aachen.de](mailto:Dominik.Kolz@fir.rwth-aachen.de)

Marcel Schwartz, M.Sc. (re.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Community-Management  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Tel.: +49 241 44705-203  
E-Mail: [Marcel.Schwartz@fir.rwth-aachen.de](mailto:Marcel.Schwartz@fir.rwth-aachen.de)

Anzeige

## Karriere FIRst Class

Wir suchen Ingenieure, Wirtschaftsingenieure und Informatiker (m/w) mit Promotionsabsicht

Am FIR arbeiten Sie als Projektmanager an anwendungsorientierten Forschungs- und Industrieprojekten mit national und international führenden Unternehmen zusammen. Dabei entwickeln Sie eigenverantwortlich in kreativen, interdisziplinären Teams neue Unternehmenskonzepte und setzen diese in die Praxis um.

#### Ihr Profil

- Sie sind hochmotiviert, engagiert sowie team- und kommunikationsfähig.
- Sie verfügen über einen überdurchschnittlichen (wirtschafts-)ingenieurwissenschaftlichen oder informationstechnischen Studienabschluss einer Universität oder einer Technischen Hochschule.
- Sie haben bereits erste Berufserfahrungen durch Praktika oder Werkstudententätigkeiten gesammelt, die Sie für unsere Themen qualifizieren.
- Sie haben bereits Auslandserfahrung im Rahmen Ihres Studiums oder eines Praktikums sammeln können.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

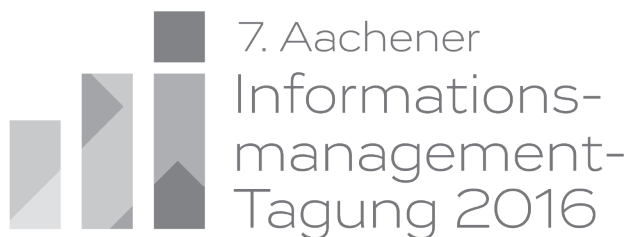
Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen richten Sie bitte an:

Herrn Prof. Dr.-Ing. Volker Stich · FIR e. V. an der RWTH Aachen ·  
Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen oder per E-Mail: [hrm@fir.rwth-aachen.de](mailto:hrm@fir.rwth-aachen.de)  
Internet: [karriere.fir.de](http://karriere.fir.de)





# Get Ready for Connected Industries!



07. November 2016

**Praxistag** mit den Aachener Seminaren  
„Smart Data in der Praxis“ und  
„IT-Komplexitätsmanagement in der Praxis“

08. – 09. November 2016

**Fachtagung & Fachmesse**  
Get Ready for Connected Industries!



[im-tagung.de](http://im-tagung.de)



# DigiKMU: Strategische Ausrichtung der Unternehmens-IT zur Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten

## Bewertung des Industrie-4.0-Umsetzungsstands in der CAD-CAM-NC-Kette auf Basis eines Reifegradmodells

Industrie 4.0 hält Einzug im mittelständischen Maschinen- und Anlagenbau. Zur erfolgreichen Umsetzung muss allerdings die Herausforderung der Digitalisierung gemeistert werden, wozu es oft einer strategischen Neuausrichtung der Unternehmens-IT bedarf. Im Forschungsprojekt DigiKMU sollen Lösungsansätze am Beispiel der CAD-CAM-NC-Verfahrenskette entwickelt werden. Im Projekt wird ein Reifegradmodell erarbeitet, auf dessen Basis eine Schwachstellen- und Potenzialanalyse der Unternehmens-IT mit dem Ziel durchgeführt wird, konkrete Handlungsmaßnahmen zur Neuausrichtung abzuleiten. Im Folgenden wird das entwickelte Vorgehen und Reifegradmodell vorgestellt.

### Ziel des Reifegradmodells

Das Reifegradmodell soll dazu dienen, den aktuellen Reifegrad der CAD-CAM-NC-Prozesskette bezüglich des Einsatzes im Rahmen von Industrie 4.0 zu bewerten. Unternehmen sollen durch einen Selbsttest Stärken und Möglichkeiten zur Verbesserung der Prozesskette identifizieren können. Darüber hinaus kann durch die Implementierung von Strategietypen die Selbsteinschätzung des Unternehmens in Bezug auf die strategische Ausrichtung geprüft werden.

### Inhalt des Reifegradmodells

Zum aktuellen Zeitpunkt werden 34 Prozesse in sechs Kategorien als Input für das Reifegradmodell bewertet. Alle Prozesse wurden bereits durch Mitglieder des projektbegleitenden Ausschusses evaluiert, der sich aus interessierten Anwender- und Anbieterunternehmen sowie Verbänden zusammensetzt. Alle Prozesse sind insgesamt 31 Unternehmenszielen zugeordnet, um den Einfluss der CAD-CAM-NC-Prozesskette auf das gesamte Unternehmen zu prüfen. Mittels der Unternehmensziele ist es möglich, vier Industrie-4.0-relevante Strategietypen abzuleiten. Dazu werden jeweils Top-5-Unternehmensziele dem jeweiligen Strategietyp zugeordnet. Darüber hinaus wird ein Gewichtungssystem über die Anzahl der Unternehmensziele in der jeweiligen Kategorie realisiert. Die Bewertung der Prozesse findet in vier Stufen statt, welche aufeinander aufbauen, sodass für die nachfolgende Bewertung die vorherige Stufe abgeschlossen sein muss. In Bild 1 sind die Aufbauelemente des Reifegradmodells im Einzelnen dargestellt.

### Auswertung des Reifegradmodells

Um für einen Selbsttest die Auswertung des Reifegradmodells so einfach wie möglich zu gestalten, befinden sich alle relevanten Ergebnisse graphisch aufbereitet in einem

Dashboard, wie auf Bild 2 (S. S. 16) abgebildet. Das wichtigste Ergebnis des Reifegradmodells ist der Gesamtreifegrad der CAD-CAM-NC-Prozesskette. Neben dem Gesamtreifegrad wird auch das Reifegradlevel jeder Kategorie als Netzdiagramm angezeigt. Der Nutzer sieht auf einen Blick, welche Kategorie das meiste Potenzial zur Steigerung des Reifegradlevels bietet. Im Dashboard ist die Zielerreichung der Strategietypen als Säulendiagramm abgebildet. Je nachdem, welche Prozesse abgeschlossen werden, füllen sich die einzelnen Säulen. In der Praxis wird es dem Unternehmen nicht möglich sein, 100 Prozent eines Strategietyps zu erreichen. Mit einer Verteilung zwischen den einzelnen Strategietypen sollte das Unternehmen die jeweilige Tendenz bewerten.

Eine detaillierte Auswertung des Reifegradmodells über das Dashboard hinaus ist ebenfalls möglich. Mit der Analyse der Ergebnisse erhalten Unternehmen beispielsweise Antworten auf folgende Fragen: Welche Prozesse müssen verbessert werden, um die

#### Kategorisierung der Prozesse

- aufbereitende Prozesse
- durchführende Prozesse
- planende Prozesse
- steuernde Prozesse
- überwachende Prozesse
- Managementaufgaben

#### Bewertung der Prozesse

- Prozess ist nicht geplant
- Prozess befindet sich in Planung
- Prozess befindet sich in Umsetzung
- Prozess ist umgesetzt

#### Strategietypen

- Fokus Innovation
- Fokus Service
- Produktion individuell
- Produktion Kostenvorteil



#### Projekttitel

DigiKMU

#### Projekt-/Forschungsträger

BMW; AiF

#### Förderkennzeichen

18700N

#### Projektpartner

Forschungsvereinigung  
Programmiersprachen für  
Fertigungseinrichtungen  
e.V. (FVP)

#### Ansprechpartner

Martin Bleider, M. Sc.

#### Internet

projekt-digikmu.de

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

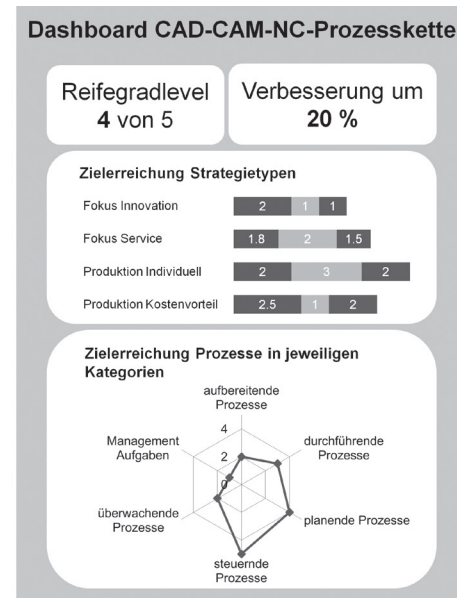


Bild 1:  
Aufbauelemente des  
Reifegradmodells

Bild 2:  
Schematischer Aufbau  
des Reifegradmodells

**Bewertung der Prozesse zur CAD-CAM-NC-Prozesskette**

1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
■ ■ ■				
n	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



nächste Reifegradstufe zu erreichen? Welche Prozesse müssen umgesetzt werden, um damit einen bestimmten Strategietyp zu fokussieren?

**Ausblick**

Nachdem mithilfe des Reifegradmodells Schwachstellen und Potenziale gefunden wurden, ist das nächste Ziel die Entwicklung von Handlungsmaßnahmen auf Basis eines Ist-Soll-Vergleichs zwischen der Unternehmens-IT eines KMU und der Unternehmens-IT eines Referenzmusters in Abhängigkeit der anvisierten Unternehmensziele.



**Martin Bleider, M.Sc. (li.)**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe IT-Komplexitätsmanagement  
FIR, Bereich Informationsmanagement  
Tel.: +49 241 44705-522  
E-Mail: [Martin.Bleider@fir.rwth-aachen.de](mailto:Martin.Bleider@fir.rwth-aachen.de)

**Christopher David (mi.)**  
Wissenschaftliche Hilfskraft  
FIR, Bereich Informationsmanagement

**Dipl.-Math. Michael Servos (re.)**  
Forschungsvereinigung Programmiersprachen für  
Fertigungseinrichtungen e. V.  
Tel.: +49 241 477-940  
E-Mail: [Info@forschungsvereinigung-programmiersprachen.de](mailto:Info@forschungsvereinigung-programmiersprachen.de)

Sie finden das FIR auch bei Facebook, XING, Twitter und YouTube!

[facebook.fir.de](https://facebook.fir.de)

[xing.fir.de](https://xing.fir.de)

[twitter.fir.de](https://twitter.fir.de)

[youtube.cluster-smart-logistik.de](https://youtube.cluster-smart-logistik.de)

Aktuelle Nachrichten aus dem FIR finden Sie auch auf unserer Internetseite unter der Rubrik „Presse“:

[presse.fir.de](https://presse.fir.de)



# DispoOffshore: Optimierung der Instandhaltung in Offshore-Windparks

Eine intelligente und effiziente Disposition für die interaktive und dynamische Aufgaben- und Ressourcensteuerung

Die Disposition von Instandhaltungsaufträgen in Offshore-Windparks unterliegt einigen organisatorischen Einflüssen, die die Durchführung der Disposition komplex gestalten. Darüber hinaus spielen zeitgleich kurzfristige Einflüsse (z. B. Wetterbedingungen) in den Prozess hinein. Im Forschungsprojekt DispoOffshore werden die Rahmenbedingungen des Dispositionsprozesses analysiert. Die gewonnenen Erkenntnisse unterstützen dabei, die Disposition in bestehenden Parks zu optimieren und in neuen Parks zu konzeptionieren. Das Vorhaben „DispoOffshore“ (Förderkennzeichen 0325720B) der Forschungsvereinigung FIR e. V. an der RWTH Aachen wird im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms über den PTJ durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Die Disposition von Instandhaltungsaufträgen in Offshore-Windparks ist komplex. Sie unterliegt vielen organisatorischen und externen Einflüssen, wie z. B. Wellenhöhen oder spontanen Ressourcenausfällen. So liegt eine Herausforderung für den Disponenten darin, die Teams für einen Tag derart zusammenzustellen, dass sie durch ihre ergänzenden Qualifikationen als Team in der Lage sind, die wichtigsten Aufgaben am Tag zu erledigen. Hieraus ergeben sich Herausforderungen in der Gestaltung und Optimierung der Disposition in Offshore-Windparks.

## DispoOffshore nimmt sich der Herausforderungen an

Im Rahmen des Projekts wurde die Disposition am Beispiel eines Offshore-Windparks in der Nordsee analysiert. Die geführten Expertengespräche sowie weitergehende Interviews mit anderen Windparkbetreibern sind die Basis der Entwicklung der DispoOffshore-Lösung. Die Expertengespräche ermöglichten die Definition von Rahmenbedingungen und Einflüssen, denen die Disposition in einem Offshore-Windpark unterliegt. Dabei kann es von Windpark zu Windpark unterschiedliche Dispositionsstrategien, also zum Ablauf der Disposition, geben. Die systematische Typenbildung der Dispositionsstrategien gibt eine Hilfestellung bei der Gestaltung und Optimierung der komplexen Disposition in Offshore-Windparks.

## Eine Typologie ermöglicht die Zielerreichung

Die im Laufe des Projekts abgeleiteten Rahmenbedingungen wurden kategorisiert und in einen morphologischen Kasten überführt. Der morphologische Kasten ist eine systematisch-heuristische Kreativitätstechnik nach ZWICKY. Mittels dieses Kastens wird ein Problem in seine elementaren Bestandteile zerlegt. Dabei ist jedes Element (Merkmal) des Problems mit

seinen jeweiligen Ausprägungen notiert. Die Kombination der elementspezifischen merkmalspezifischen Ausprägungen untereinander ermöglicht die Lösung des Gesamtproblems [1]. In Bild 1 (s. S. 18) ist ein Ausschnitt aus dem in DispoOffshore entwickelten morphologischen Kasten dargestellt. Die Kategorisierung der Rahmenbedingung erfolgte dabei nach der Reihenfolge der Dispositionsschritte innerhalb der heuristischen Dispositionsstrategie, dem Handling der Auftragseingänge, der Zusammenstellung und Zusammensetzung der Teams sowie der Wettereinflüsse. Die unter den einzelnen Kategorien gesammelten Rahmenbedingungen (Merkmale) weisen mindestens zwei Ausprägungen auf. So kann zum Beispiel die Zusammensetzung der Teams nur über einen Tag bestehen bleiben oder für mehrere Tage gelten. Die Anzahl der Personen pro Team kann variabel sein oder sich auf eine fixe Zahl beschränken.

Die untersuchten Rahmenbedingungen des fokussierten Dispositionsproblems können über ihre jeweiligen Ausprägungen, unter einer Vielzahl denkbarer Kombinationsmöglichkeiten, verschiedenste Dispositionsstrategien, die Typen, abbilden. Dabei wird im Rahmen der Typenbildung durch die Verbindung der Ausprägungen der einzelnen Rahmenbedingungen zu einem Pfad eine Dispositionsstrategie entwickelt. Änderungen an den einzelnen Ausprägungen führen folgerichtig auch zu anderen Dispositionsstrategien. Die zu wählenden Ausprägungen hängen vom betrieblichen Ablauf der Instandhaltung des betrachteten Windparks ab. So beeinflusst eine dynamische oder statische Zuweisung der Teams zu den Schiffen massiv die Dispositionsstrategie. Die Techniker können auf diese Weise an die Schiffe gebunden sein (statische Zuweisung). Ähnlich einer Busfahrt bringt das Schiff die Technikerteams nacheinander zu den einzelnen Windenergieanlagen und nimmt diese auch wieder auf. Sind die Techniker jedoch

## DispoOffshore

### Projekttitel

DigiKMU

### Projekt-/Forschungsträger

BMW; PtJ

### Förderkennzeichen

0325720B

### Projektpartner

GreenGate AG;  
WindMW GmbH

### Ansprechpartner

Felix Optehostert, M. Sc.

### Internet

dispooffshore.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Merkmalkategorie	Merkmale	Ausprägungen						
Handling der Auftragswege	Vorauswahl der Aufträge durch die Arbeitsvorbereitung	ja				nein		
	Durchführung der Auftragsallokation	manuell		halbautomatisch		automatisch		
	Aufspaltung der Aufträge in Unteraufträge und Rekombination zu Bündelaufträgen	nein				ja		
	Aufbereitung der Initiallösung	manuell				automatisch		
	Kriterium zur Priorisierung der Aufträge der Auftragsablage	Dringlichkeit (z. B. Opportunitätskosten)		Fälligkeit		Örtlichkeit		FIFO
	Optimierungskriterium des Algorithmus	Auslastung der Schiffe	Auslastung der Teams	kurze Wege	geringe Kosten	Rüstzeit-minimierung	kürzeste Gesamtdauer	maximale Anzahl an disponierten Aufträgen
	Quantitative, personelle Abdeckung der Qualifikationsanforderung eines Auftrags	1				n		
	Quantitative, personelle Anforderung pro Auftrag	= 1				> 1		
	Bearbeitung eines einzelnen Auftrags	Ganzheitlich durchzuführen von nur einem Team				Aufteilung auf mehrere Teams möglich		
	Maximal erlaubte Anzahl Aufträge pro WEA	1		n		∞		
	Verbindung der Aufträge mit dem Ort (z. B. WEA oder Plattform)	Jeder Auftrag ist einem spezifischen Ort zugeordnet				Ein Auftrag kann mehreren Orten zugeordnet werden		
	Berücksichtigung von Ad-hoc-Störungen	nein		ja				
manuell				halbautomatisch	automatisch			
Zusammenstellung und Zusammensetzung der Teams	Durchführung der Teamallokation	manuell		halbautomatisch		automatisch		
	Gültigkeit der Zusammensetzung	dauerhaft		eine Woche		einen Tag		ein Auftrag
	Anzahl der Mitarbeiter pro Team	fest				flexibel		
	Einschränkung des Betrachtungsfeldes der Qualifikation der Mitarbeiter	Grundqualifikationen der Mitarbeiter werden bei der Disposition nicht berücksichtigt				Alle Qualifikationen der Mitarbeiter werden bei der Disposition berücksichtigt		
Maximal erlaubte Anzahl an Mitarbeitern pro WEA	4		5		6		n	

**Bild 1:**  
Auszug aus Rahmenbedingungen der Auftragsdisposition in Offshore-Windparks

nicht an ein spezifisches Schiff gebunden (dynamische Zuweisung), werden die Schiffe, einem Taxidienst vergleichbar, bei Bedarf zur Abholung von Teams angefordert. Welche Form der Team-Schiff-Bindung vorliegt, bestimmen maßgeblich die Freiheitsgrade der Disposition. Durch die geeignete Nutzung des morphologischen Kastens kann die Konzeptionierung und Optimierung der Disposition unterstützt werden. Es können Dispositionsstrategien durch Pfadbildung innerhalb des morphologischen Kastens konzeptioniert und bestehende Pfade, durch wechseln der Ausprägungen der Rahmenbedingungen, angepasst werden.

Die Analyse der Disposition und die Entwicklung einer Typologie der Disposition sind abgeschlossen. In einem weiteren Schritt wird ein prototypisches Software-Tool zur Ressourcen- und Aufgabensteuerung entwickelt, das den Disponenten bei der operativen Planung der Instandhaltung unterstützt. Es folgt eine Umsetzung im Rahmen eines Demonstrators sowie die Validierung der Projektergebnisse in einem Offshore-Windpark.

Literatur

[1] Schawel, C.: Morphologischer Kasten (Kreativitätstechniken). In: Top-100-Management Tools. Hrsg.: C. Schawel; F. Billing. 4., überarb. Auflage. Springer Gabler, Wiesbaden 2012, S. 174.



Felix Optehostert, M.Sc.  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Service-Engineering  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Tel.: +49 241 44705-229  
E-Mail: Felix.Optehostert@fir.rwth-aachen.de

## EIH: Energy-Information-Hub

Vernetzung energierelevanter Informationen zwischen produzierenden KMU, Energieversorgern und Maschinenbauern

Zentrales Ziel des Forschungsvorhabens „Energy-Information-Hub (EIH)“ ist die Konzeption einer Kommunikationsplattform für den Austausch energierelevanter Informationen zwischen kleinen und mittelständischen produzierenden Unternehmen, Energieversorgungsunternehmen (EVU) und Maschinenbauern. Auf dem EIH werden dafür energierelevante Maschinendaten in normierter Form gesammelt. Mit diesen Daten und einer zu entwickelnden Methodik werden produzierende KMU in die Lage versetzt, Energieverbrauchsprofile für ihre Produktionsaufträge zu erstellen. Mit diesen und den Produktionsplandaten der KMU können Energieverbrauchsprognosen erstellt werden, welche auf dem EIH gesammelt, kumuliert und den EVU zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich werden die partizipierenden KMU in die Lage versetzt, gegenüber den EVU als Großabnehmer aufzutreten. Das IGF-Vorhaben 18982 BG der Forschungsvereinigung FIR e. V. an der RWTH Aachen wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Üblicherweise planen energieversorgende Unternehmen ihren Energieabsatz aufgrund von Modellen und historischen Daten. Der Informationsaustausch zwischen Energieversorgern und produzierenden Unternehmen beschränkt sich meist auf die Rechnungsstellung durch das Energieversorgungsunternehmen (EVU). Das Energiekonzept 2050 der Bundesregierung sieht jedoch eine weitreichende Umgestaltung der deutschen Energieversorgung vor. Der Anteil der erneuerbaren Energien soll bis zum Jahre 2020 auf bis zu 35 Prozent gesteigert werden. Die einhergehende zunehmende Volatilität und gleichzeitig geringere Flexibilität der Energieerzeugung machen neue Verfahren zur Energieabsatzplanung notwendig bzw. wirtschaftlich.

Im Rahmen des Forschungsprojekts Energy-Information-Hub (EIH) soll dafür eine Möglichkeit des systematischen Austauschs von Energieabsatzprognosen zwischen produzierenden Unternehmen und Energieversorgern geschaffen werden. Das grundlegende Geschäftsmodell sieht vor, dass produzierende Unternehmen ihre Energieabsatzprognosen auf das Energy-Information-Hub laden. Dort werden sie

kumuliert und dem Energieversorger zur Verfügung gestellt. Das Geschäftsmodell schließt sich, indem Energieversorger ihren Kunden in Abhängigkeit von der Einhaltung der Energieverbrauchsprognosen Preisnachlässe gewähren.

Bei der Übermittlung insbesondere der Energieverbrauchsprognosen zum EIH wird auf eine weitgehende Automatisierung gesetzt. Die Erstellung der Energieverbrauchsprognosen wird daher ERP-seitig erfolgen, die Übermittlung zum EIH per Electronic-Data-Interchange (EDI).

Zur Umsetzung dieses Geschäftsmodells wird zunächst ein Vorgehen entwickelt, welches es produzierenden KMU erlaubt, Energieabsatzprognosen zu erstellen. Eine Energieabsatzprognose wird dabei aus dem jeweils aktuellen Produktionsplan des Unternehmens abgeleitet. Dafür wird jeder geplante Produktionsauftrag mit einem produktionsauftragsspezifischen Energieverbrauchsprofil verknüpft, woraus sich direkt eine Energieabsatzprognose ergibt. Voraussetzung ist, dass für jeden potenziellen Auftrag aus dem unternehmen-eigenen Produktauftragspektrums ein Energieverbrauchsprofil hinterlegt ist.



### Projekttitle

EIH

### Projekt-/Forschungsträger

BMWi; PtJ

### Förderkennzeichen

0325720B

### Projektpartner

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWM); Westaflex werk GmbH; SITEC Industrietechnologie GmbH; SMS Siemag AG; Adapted Solutions GmbH; CPT Präzisionstechnik GmbH; GMG Grau- und Metallguß GmbH; Energy Saxony e.V.; myOpenFactory Software GmbH; Muhr und Bender KG

### Ansprechpartner

Philipp Wetzchewald, M. Sc.

### Internet

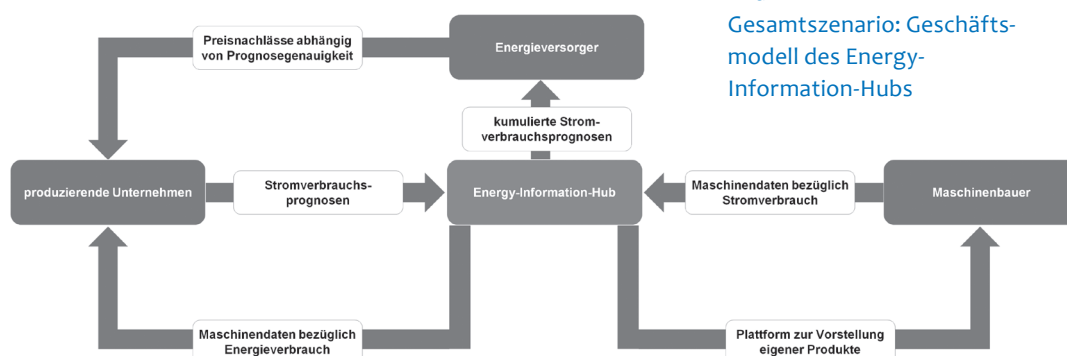
[energy-information-hub.de](http://energy-information-hub.de)

Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Die Erstellung dieser Energieverbrauchsprofile muss einmalig bei beteiligten Unternehmen durchgeführt werden. Um eine aufwandsarme Durchführung dieser Erstellung zu gewährleisten, braucht es normierte energiebezogene Maschinendaten, welche durch den Maschinenbauer auf dem Energy-Information-Hub veröffentlicht werden können. Anhand einer zu entwickelnden Methodik können aus diesen normierten Maschinendaten und weiteren Inputgrößen (beispielsweise NC-Programmen, CAD-Modellen, Arbeitsplänen etc.) Energieverbrauchsprofile erstellt werden.



**Philipp Wetzchewald, M.Sc. (li.)**  
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
 Fachgruppe Produktionsplanung  
 FIR, Bereich Produktionsmanagement  
 Tel.: +49 241 44705-409  
 E-Mail: [Philipp.Wetzchewald@fir.rwth-aachen.de](mailto:Philipp.Wetzchewald@fir.rwth-aachen.de)

**Literatur**

[1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.): Neues Denken – neue Energie: Roadmap Energiepolitik 2020. [http://depi.de/download/broschueren/roadmap\\_energiepolitik\\_bf.pdf](http://depi.de/download/broschueren/roadmap_energiepolitik_bf.pdf) (zuletzt geprüft am: 26.07.2016)

**David Holtkemper, B.Sc. (re.)**  
 Studentische Hilfskraft  
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter ab November 2016  
 FIR, Bereich Produktionsmanagement  
 E-Mail: [David.Holtkemper@fir.rwth-aachen.de](mailto:David.Holtkemper@fir.rwth-aachen.de)

Anzeige

**FIR-Solution-Group – Kompetenznetzwerk aus Forschung und Praxis**



**Das Kompetenznetzwerk**

Getragen durch zahlreiche herausragende Forschungs- und Projektergebnisse sowie Dissertationen, haben sich wiederholt Mitarbeiter des FIR erfolgreich selbständig gemacht. Das FIR unterstützt diese Aktivitäten auf mannigfaltige Weise. Sie firmieren unter dem Titel „FIR-Solution-Group“ (FSG) und einige der Spin-offs sind sogar in direkter räumlicher Nähe des FIR angesiedelt.

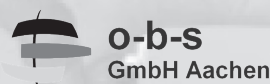
**Der Zweck**

Die Spin-offs betreiben aus der Forschung und Entwicklung heraus unter dem Dach der FSG vernetzt partnerschaftlich und anwenderorientiert Produktentwicklung, besetzen nachhaltig komplexe und heterogene Themenfelder und werden durch den Interessenverbund noch besser wahrgenommen. Ziel ist die gemeinsame Erschließung und Weiterentwicklung praxisrelevanter Themen, das gemeinsame nachhaltige Besetzen relevanter Felder und die Entwicklung vermarktungsfähiger Produkte (Methoden, Tools und Vorgehensweisen) aus FuE-Aktivitäten heraus.

**Die Partner**

Im Kompetenznetzwerk der FSG kooperieren neben dem FIR elf Partner miteinander: Abels & Kemmer Gesellschaft für Unternehmensberatung mbH, Herzogenrath; Advanced Planning Solutions . Dr. Sander GmbH, Gladbeck; code4business Software GmbH, Aachen; Ebcot GmbH, Aachen; GEBRA mbH, Aachen; Ingenieurbüro Richard Schieferdecker, Aachen; knapp:consult, Aachen; MUL Systems GmbH, Aachen; myOpenFactory eG, Aachen; OBS – Ingenieurgesellschaft für Betriebsorganisation und Systementwicklung mbH, Aachen; Trovarit AG, Aachen.

Mehr Informationen unter: [fir-solution-group.de](http://fir-solution-group.de)



## eStep Mittelstand

### Modulare Lösungen für den Mittelstand zur Stärkung der eigenständigen Integration von E-Business-Standards in komplexe Lieferkettenprozesse

Ein konsequenter Einsatz von E-Business-Standards findet bisher nur in wenigen Unternehmen in Deutschland statt. Gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) bestehen allgemeine Unsicherheiten hinsichtlich des konkreten Nutzens und der korrekten Umsetzung sowie bei der Wahl des richtigen IT-Dienstleisters für die Einführung von E-Business-Standards. Durch die im Projekt eStep Mittelstand entwickelten Tools werden KMU während der ersten Schritte in Richtung eines Einstiegs oder Ausbaus des eigenen E-Business begleitet und unterstützt. Die Ermittlung des individuellen E-Business-Reifegrads im Self-Assessment-Tool deckt dabei die eigenen Potenziale auf, sodass direkte Handlungsempfehlungen gegeben und mithilfe darauf aufbauender Tools weiter verfolgt werden können.

Die Zielsetzung des Projekts sieht vor, KMU in die Lage zu versetzen, die Komplexität von E-Business-Aktivitäten selbständig und besser einschätzen zu können. Zudem sollen KMU die mit einer Einführung von Standards verbundenen Risiken, wie Investitionsbedarf und Know-how-Einsatz, realistischer bewerten können. Dazu stellt der E-Business-Reifegrad den ersten Schritt zur Lösung von Fragen und Problemstellungen dar. Das Projekt eStep Mittelstand stellt KMU deshalb drei unterschiedliche Tools bereit, welche die Einführung von E-Business-Standards auf der Grundlage des individuellen E-Business-Reifegrades unterstützen (s. Bild 1).

Das Self-Assessment-Tool ermittelt in einem ersten Analyseschritt den aktuellen E-Business-Reifegrad. Über die Projekt-Website [www.eStep-mittelstand.de](http://www.eStep-mittelstand.de) kann dieses Tool kostenfrei genutzt werden, um die eigenen Möglichkeiten individuell einschätzen zu können. Im Entscheidungsbaum wird darauf aufbauend eine funktional-finanzi-

elle Nutzwertanalyse durchgeführt, sodass eine konkrete Zielrichtung festgelegt wird. Nachdem Standpunkt und Ziel aufgestellt wurden, wird in der Middleware abschließend eine prototypische Umsetzung der Lösung aufgezeigt. Während die Tools *Entscheidungsbaum* und *Middleware* noch finalisiert werden, kann das Self-Assessment-Tool bereits jetzt umfangreich genutzt werden.

#### Das Self-Assessment-Tool im Detail

Der Reifegrad eines KMU wird im Self-Assessment-Tool anhand einer Konstellation unterschiedlicher Determinanten und Einflussgrößen in Anlehnung an KERZNER [1] in einem fünfstufigen E-Business-Reifemodell verordnet. Zusätzlich wurden für die im Fokus stehenden umsetzungswilligen und pragmatischen KMU der Stufen 2 bis 4 detaillierte und individualisierte Lösungsvorschläge formuliert. Für rückständige KMU der Stufe 1 sowie für Vorreiter der Stufe 5 wurden dagegen allgemeine Vorschläge ermittelt (s. Bild 2, S. 22).



**Projekttitel**  
eStep Mittelstand

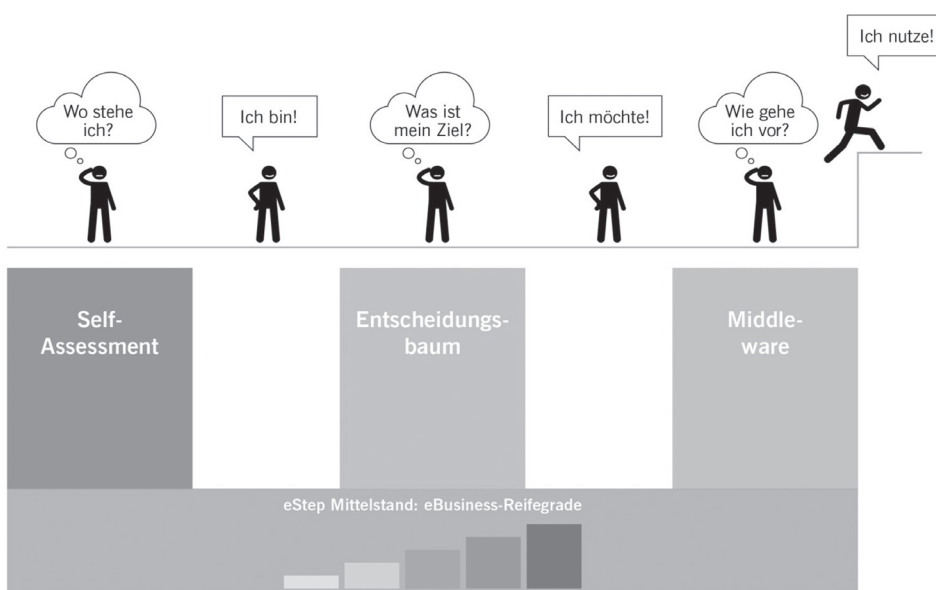
**Projekt-/Forschungsträger**  
BMW; DLR

**Förderkennzeichen**  
01MS13002A

**Projektpartner**  
CSi Germany GmbH;  
eCI@sse.V.; tapas GmbH;  
GRÜN Software AG

**Ansprechpartner**  
Dipl.-Wirt.-Ing. Dennis  
Schiemann

**Internet**  
[estep-mittelstand.de](http://estep-mittelstand.de)



Gefördert durch:

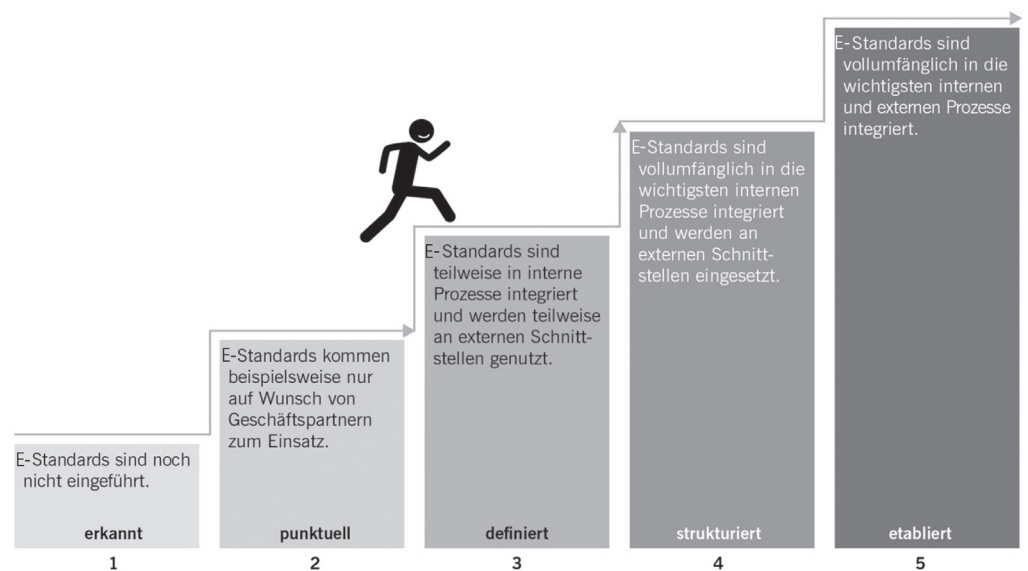


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Bild 1:**  
Die drei KMU-Tools als  
zentrale Ergebnisse des  
Projekts eStep Mittelstand

Bild 2:  
Die fünf E-Business-  
Reifegrade im Projekt  
eStep Mittelstand



### Einflussgrößen zur Bestimmung von Reifegraden

Zur Bestimmung der E-Business-Readiness von Geschäftsprozessen und IT-Systemen werden die fünf Determinanten *Organisation, Funktionen, Daten, Leistungen* und *Kooperationen* in einer unternehmens- und umweltbezogenen Analyse miteinander verbunden. Im Projekt eStep Mittelstand wurden daraus die vier Determinanten *Unternehmen, Organisation, Kooperation* und *Datenmanagement* ermittelt, um den E-Business-Reifegrad zu bestimmen, wobei die beiden erstgenannten schwerpunktmäßig betrachtet werden.

In der neu hinzugefügten Determinante *Unternehmen* werden Kennzahlen in Form eines Benchmarkings zusammengefasst, die der Zuordnung und Vergleichbarkeit der gefundenen Ergebnisse dienen. Aspekte der Leistungserbringung sowie die Aspekte der klassischen Determinanten *Funktionen* und *Leistungen* werden darüber hinaus im Hinblick auf den Reifegrad in der Determinante *Organisation* mit berücksichtigt, da die Grenzen dieser Teilbereiche im E-Business verschwimmen. Unter der Determinante *Kooperation* werden das externe Umfeld und die Offenheit für Partnerschaften beschrieben und so die wettbewerbsbedingte Reaktionsfähigkeit bewertet. Das Datenmanagement stellt dagegen neben dem Sammeln, Verwalten und Bereitstellen von Daten auch die Datenintegration innerhalb eines Unternehmens in den Fokus.

Das Self-Assessment-Tool ermittelt auf dieser Grundlage innerhalb eines online-basierten Fragebogens den E-Business-Reifegrad des Unternehmens und gibt in einer

Selbstüberprüfung Aufschluss über benötigte E-Business-Standards. Ziel ist es, durch möglichst genaue Aufnahme der individuellen Eigenschaften des KMU den Ist-Zustand bestmöglich abzubilden, um darauf aufbauend im Entscheidungsbaum die Zielrichtung der gewünschten Aktivitäten im E-Business am genauen Ausgangspunkt auszurichten.

Durch den Vergleich der individuellen Unternehmensangaben mit Benchmarkings der Branche werden auf zwei Detaillierungsebenen angepasste Handlungsempfehlungen vom Self-Assessment-Tool ausgegeben. Dabei stützt sich die erste generelle Handlungsempfehlung auf die Gesamtbewertung des Unternehmens. Darauf folgt ein zweiter spezifischer Absatz mit Bezug auf die Determinanten *Organisation, Kooperation* und *Datenmanagement*, bevor mit einem Benchmarking des Datenmanagements der Funktionsbereich abgeschlossen wird.

Die Ausgabe der Handlungsempfehlung im PDF-Format ermöglicht durch das Dokumentieren der Fragen und Antworten, dass die Selbsteinschätzung in verschiedenen Abteilungen unabhängig wiederholt und verglichen werden kann. Darüber hinaus kann auch zum transparenten Beurteilen der Entwicklung des Unternehmens und seines Reifegrads im E-Business zu späteren Zeitpunkten erneut auf die vorangegangenen Angaben im Self-Assessment-Tool zurückgegriffen werden.

Die Ergebnisse aus dem Self-Assessment-Tool ermöglichen KMU, sich differenziert mit den eigenen Möglichkeiten im E-Business auseinanderzusetzen. Durch das Wissen über den eigenen E-Business-Reifegrad können so gezielte Aussagen über die Fähigkeit des Unternehmens zur Beteiligung an sich öffnenden Märkten



und Geschäftsfeldern getroffen werden [2]. Darüber hinaus lassen sich durch genaue Kenntnis der eigenen Fähigkeiten im darauf folgenden Entscheidungsbaum die erreichbaren Ziele ermitteln und in der Middleware abschließend durch eine umsetzbare und risikoarme Lösung anreichern. Eine wiederholte Selbsteinschätzung führt so Schritt für Schritt zu einer kontinuierlichen Verbesserung des E-Business-Reifegrads und einem erfolgreichen Einstieg oder Ausbau des eigenen E-Business durch die Einführung von E-Business-Standards.

**Projektlaufzeit: 01.11.2013 – 31.10.2016**

Das Projekt „eStep Mittelstand – Modulare Lösungen für den Mittelstand zur Stärkung der eigenständigen Integration von E-Business-Standards in komplexe Lieferkettenprozesse“ ist Teil der Förderinitiative „eStandards: Geschäftsprozesse standardisieren, Erfolg sichern“, die im Rahmen des Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital – IKT-Anwendungen in der Wirtschaft“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wird. Der Förderschwerpunkt unterstützt gezielt kleine und mittlere Unternehmen sowie das Handwerk bei der Entwicklung und Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT).

„Mittelstand-Digital“ setzt sich zusammen aus den Förderinitiativen „eKompetenz-Netzwerk für Unternehmen“ mit 38 E-Business-Lotsen, „eStandards: Geschäftsprozesse standardisieren, Erfolg sichern“ mit derzeit 16 Förderprojekten und „Einfach intuitiv – Usability für den Mittelstand“ mit zurzeit 13 Förderprojekten.

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [www.mittelstand-digital.de](http://www.mittelstand-digital.de) sowie auf unserer Internetseite unter [www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de).

## Literatur

- [1] Kerzner, H.: Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity Model. John Wiley & Sons, New York 2001.
- [2] Deelmann, T.; Loos, P.: Überlegungen zu E-Business-Reifegrad-Modellen und insbesondere ihren Reifeindikatoren. Working Papers of the Research Group Information Systems & Management; Nr. 5. Chemnitz 2001. [http://www.uni-saarland.de/fileadmin/user\\_upload/Professoren/fr13\\_ProfLoos/ISYM\\_Paper\\_005.pdf](http://www.uni-saarland.de/fileadmin/user_upload/Professoren/fr13_ProfLoos/ISYM_Paper_005.pdf) (zuletzt geprüft am: 26.07.2016)



**Dipl.-Wirt.-Ing. Dennis Schiemann (li.)**  
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
 Fachgruppe Produktionsplanung  
 FIR, Bereich Produktionsmanagement  
 Tel.: +49 241 47705-425  
 E-Mail: [Dennis.Schiemann@fir.rwth-aachen.de](mailto:Dennis.Schiemann@fir.rwth-aachen.de)

**Gürçan Doguc (mi.)**  
 Wissenschaftliche Hilfskraft  
 FIR, Bereich Produktionsmanagement

**Pascal Bibow (re.)**  
 Wissenschaftliche Hilfskraft  
 FIR, Bereich Informationsmanagement

# fit4solution: Veränderungsfähigkeit als Voraussetzung der Transformation zum Lösungsanbieter

Assessmentwerkzeug unterstützt Unternehmen bei der Bewertung der Transformationsfähigkeit und der begleitenden Evaluation des mitarbeiterorientierten Projektmanagements

Der strategische Wandel von einem reinen Sachgüterhersteller hin zu einem Lösungsanbieter mit einem individuellen Dienstleistungsangebot geht einher mit umfangreichen Veränderungen hinsichtlich der Aktivitäten, des Verhaltens und der Strukturen des Unternehmens. Dies stellt insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) vor Herausforderungen. So müssen beispielsweise neue Kompetenzen aufgebaut, das eigene Rollenverständnis des Personals neu definiert und der Wille zur Veränderung in der Organisation verankert werden. Damit KMU geeignete Maßnahmen zur Veränderung des Unternehmens ableiten und bewerten können, muss bereits vor Beginn des eigentlichen Transformationsprozesses klar sein, inwiefern ein Unternehmen dazu in der Lage ist, strategische, organisatorische sowie prozessuale Veränderungen zu planen und umzusetzen. Das im Projekt fit4solution entwickelte Transformationsassessmentwerkzeug unterstützt KMU bei der Identifikation relevanter Stellhebel und dient gleichzeitig der Wirksamkeitsbewertung der zu entwickelnden Maßnahmen. Das IGF-Vorhaben 18962 N der Forschungsvereinigung FIR e. V. an der RWTH Aachen wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BWMi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



**Projekttitel**  
fit4solution

**Projekt-/Forschungsträger**  
BWMi; AiF

**Förderkennzeichen**  
18962 N

**Projektpartner**  
Pelzer Fördertechnik GmbH;  
Ph-MECHANIK GbR; WBA  
Aachener Werkzeugbau  
Akademie GmbH; nol-  
tewerk GmbH & Co. KG;  
schwartz GmbH; VENJAKOB  
Maschinenbau GmbH & Co.  
KG; Deutscher Marketing  
Verband e.V.; Danfoss Power  
Solutions GmbH & Co. KG;  
Lehrstuhl für Marketing (MAR)  
der RWTH Aachen

**Ansprechpartner**  
Denis Krechting, M. Sc.

**Internet**  
fit4solution.fir.de

## Notwendigkeit der Bewertung der Transformationsfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen

Eine Untersuchung des Instituts der deutschen Wirtschaft bestätigt, dass Unternehmen, die Produkt-Dienstleistungs-Kombinationen erbringen, hinsichtlich der Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung deutlich erfolgreicher sind. Das hohe Entwicklungspotenzial des Dienstleistungsgeschäfts ist empirisch belegt. Schon heute erzielen Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus zwischen 10 Prozent und 30 Prozent ihrer Umsätze mit Dienstleistungen bzw. Lösungen [1].

Jedoch stehen produzierende KMU oftmals vor großen Umsetzungsbarrieren, wenn sie sich von einem reinen Produkthanbieter zu einem Lösungsanbieter entwickeln wollen [2]. Die Praxis zeigt, dass die Mehrheit der Transformationsbemühungen hin zu einem kundenzentrierten Servicegeschäft entweder bereits im Anfangsstadium scheitert oder aber nicht die gewünschte Wirkung erzielt. Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, KMU geeignete Methoden zur Verfügung zu stellen, die den Umsetzungserfolg der Transformation zum Lösungsanbieter steigern und gleichzeitig die personellen Ressourcen von KMU optimal einbinden. Ein erster Schritt in der Ausgangssituation der Transformation ist dabei die Beurteilung der eigenen Fähigkeiten, den Transformationsprozess zu planen, zu gestalten und Veränderungen nachhaltig zu implementieren [3]. Dazu wurde das vom FIR konzipierte Business-Transformation-Readiness-Assessment gemäß den Bedürfnissen und Herausforderungen von KMU in ihrer Transformation vom Produzenten zum Lösungsanbieter weiterentwickelt. Im

Rahmen des Projekts fit4solution kommt der Bewertung der Transformationsfähigkeit zum Start- und Zielzeitpunkt eine zusätzliche Bedeutung zu: Sie dient als Referenzpunkt, um die Auswirkung und Wirksamkeit der entwickelten Maßnahmen zu prüfen. Es werden komplexe Zusammenhänge mit anderen Faktoren der Veränderungsfähigkeit vermutet.

## Methodik zur Messung der Transformationsbereitschaft

Die dargestellte Herausforderung der Transformation vom Produzenten zum Lösungsanbieter ist auf strategischer und operativer Ebene sowohl in geeigneten Strukturen und Prozessen als auch Verhaltensweisen zu gestalten. Damit KMU die Veränderung erfolgreich durchlaufen und Umsetzungsrisiken reduzieren können, müssen sie in die Lage versetzt werden, die wichtigen Stellhebel frühzeitig zu identifizieren. Die Bewertung der Veränderungsfähigkeit nimmt dabei eine Schlüsselrolle bei der Planung und Gestaltung des Transformationsprozesses ein. Vor diesem Hintergrund hat das FIR gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Marketing der RWTH Aachen eine Methodik für die Messung der Veränderungsfähigkeit bei der Transformation zum Lösungsanbieter entwickelt. Das sogenannte Solution-Transformation-Readiness-Assessment (STRA) berücksichtigt dabei die vier relevanten Gestaltungsbereiche für eine Transformation: Die Strategie zur Etablierung des Lösungsgeschäfts (Lösungsstrategie), die Aufbau- und Ablaufstruktur des Unternehmens (Lösungsgestaltung), den Prozess der Implementierung der Transformation (Lösungsimplementierung) sowie das Führungsverhalten und die Kommunikation als wichtige Instrumente des



Veränderungsmanagements. Innerhalb dieser vier Geltungsbereiche wurden insgesamt 19 Erfolgsfaktoren identifiziert, die einen wesentlichen Einfluss auf die Veränderungsfähigkeit haben (s. Bild 1).

#### Das Solution-Transformation-Readiness-Assessment (STRA) im Überblick

Die Lösungsstrategie lässt sich dabei anhand von fünf Dimensionen beschreiben: In einem ersten Schritt müssen die Entwicklungspotenziale des Lösungsgeschäfts für das eigene Unternehmen erkannt werden, aus denen sich dann der Veränderungsbedarf ergibt. Dies setzt sich idealerweise in einem Veränderungswillen fort, d. h., das Unternehmen möchte die erforderlichen Veränderungen auch angehen.

Eine Vision erleichtert nicht nur die Formulierung der Ziele, sondern dient als Begeisterungsfaktor und Orientierung für die gesamten Mitarbeiter. Während die Vision aber eher das „große Ganze“ absteckt und ein Bild von dem Lösungsgeschäft im Unternehmen zeichnet, müssen die Ziele genau abgesteckt und messbar gemacht werden. Zur Durchsetzung im gesamten Unternehmen ist der Rückhalt auf Führungsebene von zentraler Bedeutung. Im Idealfall unterstützt das Top-

Management die Transformation aktiv und bindet Mitarbeiter auf verschiedenen Ebenen mit ein.

Nach der strategischen Ausrichtung folgt die konkretere Gestaltung der Transformation. Dazu ist eine Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Zustand anzustreben. Oftmals bestehen unterschiedliche Annahmen über den aktuellen Stand des Unternehmens oder es ist unklar, inwiefern Lösungen schon Teil des Geschäftsmodells sind. Ein klares, gemeinsames Verständnis sollte auch vom Soll-Zustand etabliert werden. Finanzielle Mittel zur Umsetzung müssen freigestellt und sogenannte Sponsoren identifiziert werden. Dies sind spezifische Rollen über die Führungsebene hinaus, die die Veränderung immer wieder vorantreiben und bei Entscheidungen vertreten. So gerät das gesetzte Ziel nicht aus den Augen und wird leichter in das tägliche Handeln integriert. Formalisiert werden auch Strukturen und Prozesse, die dazu dienen, die Transformation in die richtigen Bahnen zu lenken. Eine Orientierungs- und Strukturierungsfunktion übernehmen auch geregelte Verantwortlichkeiten. Wie in anderen Projekten auch, dienen diese der klaren Aufgabenverteilung und erleichtern die Umsetzung und Überprüfung von Einzelzielen. Diese Gestaltungsmöglichkeiten münden in

**Bild 1:**  
 Assessmentwerkzeug zur Bewertung der Transformationsbereitschaft für KMU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



eine ganzheitliche Umsetzungsplanung, die das Vorgehen im Transformationsprozess systematisiert.

Bei der tatsächlichen Umsetzung spielen nun zunehmend auch die Mitarbeiter eine große Rolle. Deren allgemeine Transformations- und spezifische Lösungskompetenz, die beispielsweise aus vorherigen Erfahrungen stammen kann, sind zentrale Erfolgsfaktoren und im Rahmen des Projekts fit4solution von besonderem Interesse. Das Wissen über die Veränderung ist nicht ausreichend, wenn das zur Umsetzung des Transformationsprozesses notwendige Commitment der Mitarbeiter fehlt. Diese müssen von der Vision und den Zielen ebenso begeistert sein, um den Weg dorthin aktiv zu unterstützen. Im Zweifelsfall können Unsicherheiten und Ängste bezüglich der Veränderungen sonst schnell in Widerstand umschlagen. Eine regelmäßige Fortschritts- und Erfolgskontrolle beugt Überraschungen und Fehlentwicklungen vor und entsprechende Gegenmaßnahmen können rechtzeitig eingeleitet werden. Gleichzeitig dient die messbare Wahrnehmung von Erfolg auch als Motivation, denn nicht zuletzt bedeutet die Transformation für alle einen zeitlichen Mehraufwand. Das Unternehmen muss strukturell und personell

in der Lage sein, diesen zu stemmen oder entsprechende Vorkehrungen treffen.

Auf einer übergeordneten Ebene sind die beiden Ebenen „Führung“ und „Kommunikation“ anzusiedeln. Die interne Kommunikation während des gesamten Prozesses steuert Erwartungen, kann Motivation und Verständnis fördern und Vertrauen aufbauen. Dabei sind vielfältige Kanäle, formeller wie auch informeller Art, zu berücksichtigen. Die Kommunikation ist nicht zuletzt ein Mittel der Führung, deren Kommunikationsfähigkeiten nun besonders gefragt sind. Darüber hinaus ist der Aspekt der Führungskräfte-schulung zu berücksichtigen. Notwendige, aber nicht vorhandene Kompetenzen müssen möglicherweise auch auf Ebene der Führung durch Schulungen gefördert werden.

Die vorgestellten Dimensionen werden im STRA hinsichtlich der Ausprägung im eigenen Unternehmen bewertet. Eine kritische Selbstreflexion und ein guter Überblick über das eigene Unternehmen sind wichtige Voraussetzungen für die Validität der Ergebnisse. Die einzelnen Abstufungen der Ausprägung folgen der Logik von Reifegradmodellen, insbesondere der Capability-Maturity-Model-Integration (CMMI) [3]. Diese beschreibt ei-

Bild 2:  
Beispielfrage im  
Assessmentwerkzeug  
zur Einschätzung des  
Veränderungswillens

Start					Erfassung							Auswertung						
Lösungsstrategie					Lösungsgestaltung				Lösungsimplementierung			Leadership & Kommunikation						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Lösungsstrategie																		
2: Veränderungswille																		
Verfügt Ihr Unternehmen über einen ausgeprägten Willen, die Potenziale des Lösungsgeschäfts zu erschließen?																		
Wir verfügen über keinen ausgeprägten Veränderungswillen.																		
Wir haben erkannt, dass man mit großer Konsequenz Veränderungen angehen muss, um die Potenziale des Lösungsgeschäfts zu erschließen sowie Aufwände zu bewältigen.																		
Wir verfügen über den Willen, die Potenziale des Lösungsgeschäfts zu erschließen sowie Aufwände zu bewältigen.																		
Wir verfügen über einen ausgeprägten Veränderungswillen und thematisieren die Veränderung zum Lösungsanbieter häufig.																		
Wir machen uns regelmäßig ein Bild von der Ausprägung unseres Veränderungswillens, um Ideen zur Förderung abzuleiten.																		
Wir haben Maßnahmen zur Messung und systematischen Stärkung des Veränderungswillens etabliert (z. B. Mitarbeiterbefragungen, Trainings).																		
Zurück					fit4solution									Weiter				

nen Veränderungsprozess in einer Abfolge von Stufen, die zu einem Ziel führen. Ein Unternehmen durchläuft diese Stufen, kann also momentan auf einer bestimmten Stufe stehen und strebt die Erreichung der obersten Stufe an. Auf der untersten Stufe hat noch keine Implementierung der Veränderung begonnen, es folgt die Anwendung neuer Prozesse bis hin zur stetigen Weiterentwicklung der Prozesse auf der obersten Stufe. Diese Abstufungen lassen sich auch in den Ausprägungen der einzelnen Dimensionen des STRAs wiederfinden. In Bild 2 (s. S. 26) finden sich beispielhaft die Ausprägungen der Dimension „Veränderungswille“. Auf der untersten Stufe ist diese noch nicht vorhanden, ist dann in den mittleren Stufen etabliert und wird auf der höchsten Stufe systematisch gemessen und gefördert (s. Bild 2).

#### Weiteres Vorgehen im Projekt

Das dargestellte Assessmentwerkzeug ist ein Zwischenergebnis des im Dezember 2015 gestarteten Projekts fit4solution. Das Projekt zielt darauf ab, den Prozess der Veränderung zu einem Lösungsanbieter für KMU wirtschaftlich effizienter zu gestalten und dabei die Veränderungen des Mitarbeiterverhaltens in den Fokus zu setzen. Dazu werden die Methoden und Expertise des FIR e. V. an der RWTH Aachen und des Lehrstuhls für Marketing (MAR) der RWTH Aachen in einem interdisziplinären Ansatz gebündelt.

Als nächster Schritt im Projektverlauf wird aus dem „Behavioral Branding“-Konzept heraus ein Analysetool entwickelt, das KMU dazu befähigen soll, Handlungsbedarfe im aktuellen Mitarbeiterverhalten aufzudecken. Für interessierte Unternehmen besteht noch die Möglichkeit, Teil des projektbegleitenden Ausschusses zu werden und aktiv die weiteren Ergebnisse mitzugestalten. Melden Sie sich dazu gern bei den Autoren dieses Artikels!

#### Literatur

- [1] Gudergan, G.: Service-LifeCycle-Management-Studie 2012: Studienergebnisse 2012. Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. (FIR), Aachen 2012 .
- [2] Seiter, M.: Industrielle Dienstleistungen – Wie produzierende Unternehmen ihr Dienstleistungsgeschäft aufbauen und steuern. Springer Gabler, Wiesbaden 2013.
- [3] Gudergan, G.; Buschmeyer, A.; Krechting, D.; Feige, B.: Evaluating the readiness to transform towards a product-service system provider by a capability maturity modelling approach. In: Proceedings of the 7th CIRP IPSS Conference in Saint-Etienne, Frankreich, S. 384 – 389. [http://ac.els-cdn.com/S2212827115004473/1-s2.0-S2212827115004473-main.pdf?\\_tid=48d4c124-5326-11e6-9c64-00000aacb360&acdnat=1469533637\\_6f61e00d74c15700d15088979b40f7ab](http://ac.els-cdn.com/S2212827115004473/1-s2.0-S2212827115004473-main.pdf?_tid=48d4c124-5326-11e6-9c64-00000aacb360&acdnat=1469533637_6f61e00d74c15700d15088979b40f7ab) (zuletzt geprüft am: 26.07.2016)



Denis Krechting, M. Sc. (li.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
FIR, Bereich Business-Transformation  
Tel.: +49 241 47705-311  
E-Mail: [Denis.Krechting@fir.rwth-aachen.de](mailto:Denis.Krechting@fir.rwth-aachen.de)

Anna-Laura Schmitz, M.Sc. (re.)  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Lehrstuhl für Marketing an der RWTH Aachen  
Tel.: +49 241 80 96864  
E-Mail: [schmitz@time.rwth-aachen.de](mailto:schmitz@time.rwth-aachen.de)

# Graduiertenkolleg "Anlaufmanagement": Neue Wege im Serienanlauf

Mit dem Scrum-Ansatz zu mehr Agilität im Anlauf

Aufgrund kürzer werdender Produktlebenszyklen, steigender Produktvielfalt und höherer Produktkomplexität stehen Unternehmen der Fertigungsindustrie vor der Herausforderung, eine zunehmende Anzahl komplexer Serienanläufe in immer kürzeren Zeitabschnitten zu planen und umzusetzen. Dies stellt produzierende Unternehmen vor massive Probleme, welche bis heute nur unzureichend gelöst sind. Eine Methodik aus der Softwarebranche stellt nun aktuelle Prozesse und Verfahren der Entwicklung wie auch des Anlaufs von physischen Produkten infrage. Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Exzellenzinitiative geförderte „Graduiertenkolleg Anlaufmanagement“ (GRK 1491/2) befasst sich mit der Optimierung des Serienanlaufs. Um die Komplexität und die Instabilität des Anlaufs vor und während der Produktion zu beherrschen, forschen Wissenschaftler unterschiedlicher Institute der RWTH Aachen aus den Fachbereichen der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaft an interdisziplinären Lösungsansätzen. Der Fokus ist in erster Linie darauf gerichtet, wie produzierende Unternehmen im Rahmen des Serienanlaufs eine höhere Entscheidungsqualität und damit einen stabileren Serienanlauf erlangen können.



## Der konventionelle Serienanlauf physischer Produkte

Als Serienanlauf wird der Zeitraum zwischen Produktentstehung und dem Erreichen der geplanten Produktionskapazität bezeichnet. Folglich bildet dieser die Schnittstelle zwischen Produktentwicklung und Produktion [1].

Die größte Herausforderung eines Anlaufprojekts besteht darin, eine stabile, rechtzeitige und somit erfolgreiche Überführung der Entwicklung in die Serienproduktion zu gewährleisten [2]. Durch immer kürzer werdende Produktlebenszyklen und die wachsende Produktvielfalt kommt es zu einer zunehmenden Dichte von Anläufen [1; 3]. Zudem verstärkt der Grundgedanke des Simultaneous Engineerings, Prozesse verstärkt zu parallelisieren, diese Tendenzen. So werden hier die einzelnen Phasen der Produkt- und Prozessentstehung z. T. bereits parallel angegangen und bearbeitet, welches die Zeit von der ersten Produktidee bis zum Serienprodukt weiter deutlich verkürzt. Auch die steigende Produkt- und damit einhergehende Prozesskomplexität führt zu erschwerten Anlaufbedingungen [4].

Dies führt zu einem dazu, dass für Anlaufprojekte immer weniger Zeit zur Verfügung steht. Darüber hinaus ist eine Konsequenz, insbesondere im Hinblick auf die Produktvielfalt, eine (Teil-)Parallelisierung mehrerer Anläufe, welches die unternehmerischen Herausforderungen in Bezug auf die Planung und Steuerung verschärft. All dies mündet in einer erhöhten Instabilität des Serienanlaufs und einer Verminderung der un-

ternehmerischen Entscheidungseffektivität. Die Instabilitäten im Anlauf nehmen zu, festgesetzte Zeitrahmen der Projekte werden nicht eingehalten und Anlaufbudgets werden weit überschritten.

## Lernen aus der Softwareentwicklung

Der klassische Ansatz von Entwicklung und Anlauf basiert auf Gateway-Konzepten, mittels derer die Prozesse mithilfe definierter Meilensteine fest geplant und getaktet werden. Ein neuer Trend insbesondere in Bezug auf die Entwicklung bahnt sich nun aus dem Bereich der Softwareentwicklung einen Weg in den Bereich der physischen Produktentstehung: Scrum.

Die Scrum-Methodik ist in der Entwicklung von Softwareprodukten ein weit verbreiteter Ansatz. Jener liegt die Hypothese zugrunde, dass ein Entwicklungsprozess per se nicht planbar ist. Somit stellt Scrum konventionelle Vorgehensweisen wie etwa genannte Gateway-Konzepte in Frage. Scrum basiert auf der Annahme, dass die Entwicklung bzw. der Produktentstehungsprozess ein hochiterativer Vorgang ist, welcher sich herkömmlichen Planungsverfahren entzieht. Scrum begegnet dieser Herausforderung gleichermaßen mit einem iterativen Prozessmodell, welches sich in repetitive Zeitbausteine („Sprints“) gliedert. Diese werden von interdisziplinär zusammengesetzten und selbstorganisierten Teams bearbeitet. Die Teams arbeiten unter definierten äußeren Rahmenbedingungen lediglich auf einer sehr groben Planungsbasis. Durch die sehr enge Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Teammitgliedern schafft die Methodik einen

### Projekttitel

Graduiertenkolleg  
Anlaufmanagement (GRK)

### Projekt-/Forschungsträger

DFG

### Förderkennzeichen

GRK 1491/2

### Projektpartner

Lehrstuhl für Controlling der RWTH Aachen; Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Technologie und Innovationsmanagement; LUT an der RWTH Aachen; WZL der RWTH Aachen; IMA/ZLW & IfU der RWTH Aachen

### Ansprechpartner

Dominik Frey, M.Sc., M.Sc.

### Internetseite

www.anlaufmanagement.  
rwth-aachen.de



hohen Grad an Transparenz, welcher sich positiv auf den Wissensentwicklungsprozess auswirkt. Darüber hinaus ist aufgrund der starken Autonomie des Scrum-Teams eine situative Adaption des Entwicklungsprozesses jederzeit möglich, welches ein Höchstmaß an Agilität mit sich bringt. Darüber hinaus ist Scrum darauf ausgerichtet, bereits sehr frühzeitig im Prozess erste Prototypen entwickeln zu können und die Erkenntnisse daraus direkt wieder in die weitere Entwicklung zurückzuspielen, welches erhebliche Vorteile – insbesondere in frühen Phasen der Entwicklung – mit sich bringt.

#### Via Scrum zum agilen Serienanlauf physischer Produkte

In der Softwarebranche ist der Entwicklungsansatz via Scrum bereits Normalität. In der Entwicklung von physischen Produkten samt Auswirkungen auf den Serienanlauf hingegen ist dies bis auf Ausnahmen Neuland. Hier stellt sich die grundlegende Frage, bis zu welchem Punkt der Scrum-Ansatz mit seinem iterativen Charakter auch auf physische Produkte anwendbar ist. Besonders in den Anfängen der physischen Produktentwicklung beinhaltet die Vorgehensweise analog zur Softwareentwicklung hohe Potenziale, etwa durch die Prozessdurchführung mittels interdisziplinärer Teams. Auch der starke Fokus auf die vergleichsweise frühere Erstellung erster Prototypen des Produkts birgt ein hohes Maß an Potenzial. So könnten bereits in einem frühen Stadium der Produktentwicklung in unterschiedlichen Entwicklungsstufen prototypenbasierte Feedbackschleifen und entsprechende Tests durchgeführt werden, welche im herkömmlichen Entstehungsprozess erst deutlich später angedacht wären.

Die entscheidende Frage, die sich aus Sicht des Graduiertenkollegs "Anlaufmanagement" stellt, ist, welche Auswirkungen diese Methodik auf den Anlaufprozess ausübt. So muss untersucht werden, welche Möglichkeiten die frühzeitigen Prototypen hinsichtlich einer frühzeitigen Gestaltung des Anlaufprozesses haben. Auf der anderen Seite hingegen ist zu untersuchen, welche Konsequenzen der hohe Grad an Iteration bis hin an das Ende

des Entwicklungsprozesses für den Anlauf mit sich bringt. Dient das darauf basierende Änderungsmanagement dem Anlauf in positiver Art und Weise und verschärft es die ohnehin schon großen Problematiken des konventionellen Änderungsmanagements bis in die Anlaufphase hinein? Zu erforschen ist hier bspw. der ideale Zeitpunkt, bis zu welchem ein derart hoch iteratives Änderungsmanagement anzuwenden ist und welche Design-Freeze-Punkte sich im Hinblick auf den Anlauf neu ergeben müssten, um die durch Scrum geschaffene Agilität nicht zu gefährden und dennoch einen stabilen Serienanlauf zu gewährleisten.

#### Literatur

- [1] Spath, D. et al.: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Fraunhofer, Stuttgart 2013.
- [2] Nagel, J.: Risikoorientiertes Anlaufmanagement. Gabler, Wiesbaden 2011.
- [3] Dombrowski, U.; Hanke, T.: Lean Ramp-up: Handlungs- und Gestaltungsfelder. Von Anfang an die richtigen Dinge tun. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 111(2011)5, S. 332 – 336.
- [4] Slamanig, M.: Produktwechsel als Problem im Konzept der Mass Customization - Theoretische Überlegungen und empirische Befunde. Gabler, Wiesbaden 2011.



Dominik Frey, M.Sc., M.Sc.  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Produktionsplanung  
FIR, Bereich Produktionsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-439  
E-Mail: [Dominik.Frey@fir.rwth-aachen.de](mailto:Dominik.Frey@fir.rwth-aachen.de)

# myneData: Selbstbestimmte Verwertung personenbezogener Daten mit inhärentem Privatsphäre- und Datenschutz

## Entwicklung eines Datencockpits zur selbstbestimmten Steuerung und Vermarktung personenbezogener Daten

Eines der grundlegenden Geschäftsmodelle im Umfeld der digitalen Technologien stellt eine der größten Bedrohungen der Privatsphäre von Kunden dar: die Monetarisierung sensibler Daten, ermöglicht durch das Sammeln und die Speicherung von Nutzerdaten. Unternehmen haben verschiedene Anwendungsfelder für die Verwendung von personenbezogenen Daten identifiziert, sei es die Berechnung von Absatzmärkten, die Prognose von Kundenverhalten oder das individuelle Pricing eines Produkts. Gleichzeitig sind sich Kunden zwar bewusst darüber, dass ihre privaten Daten gespeichert und verwertet werden, sie wissen jedoch überraschend wenig über die Art der Daten und den Umfang, in welchem die Verwertung stattfindet. Zentraler Bestandteil des geplanten Forschungsprojekts myneDATA ist ein Datencockpit, das Unternehmen und Kunden hilft, den vorliegenden Zielkonflikt zwischen der Nutzbarkeit von Daten und den Privatsphärenanforderungen zu überwinden und einen völlig neuen Gestaltungsspielraum für Technologien und (Daten-)Wirtschaft zu ermöglichen.



### Projekttitel

myneData

### Projekt-/Forschungsträger

BMBF; VDI/VDE

### Förderkennzeichen

16KIS0445

### Projektpartner

formitas Gesellschaft für IuK-Technologie mbH; aixTeMa GmbH; KVD Kundendienst-Verband Deutschland e. V.; Lehrstuhl für Communication Science & Human-Computer Interaction Center; Chair of Communication and Distributed Systems - COMSYS - Informatik 4; Forschungsstelle Datenschutz (FSDS) der Goethe-Universität Frankfurt a. M.; REGINA e. V.; Berufsverband der Datenschutzbeauftragten Deutschlands (BvD) e. V.; Dialago AG; synaix Gesellschaft für angewandte Informations-Technologien mbH

### Ansprechpartner

Christiane Horst, M. Sc.

### Internetseite

myneData.fir.de

Die Monetarisierung von Nutzerdaten findet heute in vielen Unternehmen unterschiedlicher Branchen statt. So verwendet beispielsweise der Reiseveranstalter TUI zum kunden-zentrierten Pricing eine von IBM entwickelte Software, die potenzielle Kunden clustert und unter Berücksichtigung von Einkaufspreis, Marge und Wettbewerbsangeboten das passende Hotel zu einem individuellen Preis anbietet [1].

Die Auswertung von Daten geht jedoch noch weiter und wird zur Vorhersage von Zukunftsszenarien verwendet. Der amerikanische Einzelhändler Target wertet Kundendaten aus, wodurch darauf geschlossen wird, ob eine Kundin schwanger ist oder nicht. Diese Information wird durch den Kauf bestimmter Produkte abgeleitet, woraufhin individuelle Angebote zu Babywaren erstellt werden – teilweise, bevor die Kundinnen jemandem etwas von der Schwangerschaft erzählen [2].

Hier zeigt sich, welchem grundlegenden Problem Unternehmen gegenüberstehen: Der Datenschutz muss rechtzeitig, im Vorfeld der Produkt- oder Dienstleistungserbringung, beachtet werden. Andernfalls sinkt die Bereitschaft von Kunden, persönliche Informationen und Daten zu teilen, und gleichzeitig auch das Vertrauen der Kunden in das Unternehmen [3]. Eine Studie von T-Systems zeigt, dass nicht nur Kunden der Meinung sind, dass sie nicht ausreichend von Unternehmen hinsichtlich der Verwendung ihrer persönlichen Daten informiert werden; auch 65 Prozent der befragten Führungskräfte teilen diese Sicht und sehen Handlungsbedarf [4].

Um diese Probleme zu lösen, sollen im geplanten Forschungsprojekt dem Kunden die Möglichkeiten offengelegt werden:

- selbst über die Verwertung seiner Daten zu entscheiden,
- seinen individuellen Bedarf an Privatsphärenschutz einzuschätzen und entsprechend zu realisieren und
- an der Wertschöpfung aus seinen Daten beteiligt zu werden.

Hierfür wird ein persönliches Datencockpit entwickelt und in Betrieb genommen, in dem die Kunden die Nutzung ihrer Daten selbstbestimmt steuern, festlegen und auf Mikroebene vermarkten (s. Bild 1, S. 31). Somit wird der Nutzer ein inhärenter Bestandteil des Designprozesses und als gleichwertiger Akteur bei der Verwertung seiner Daten anerkannt.

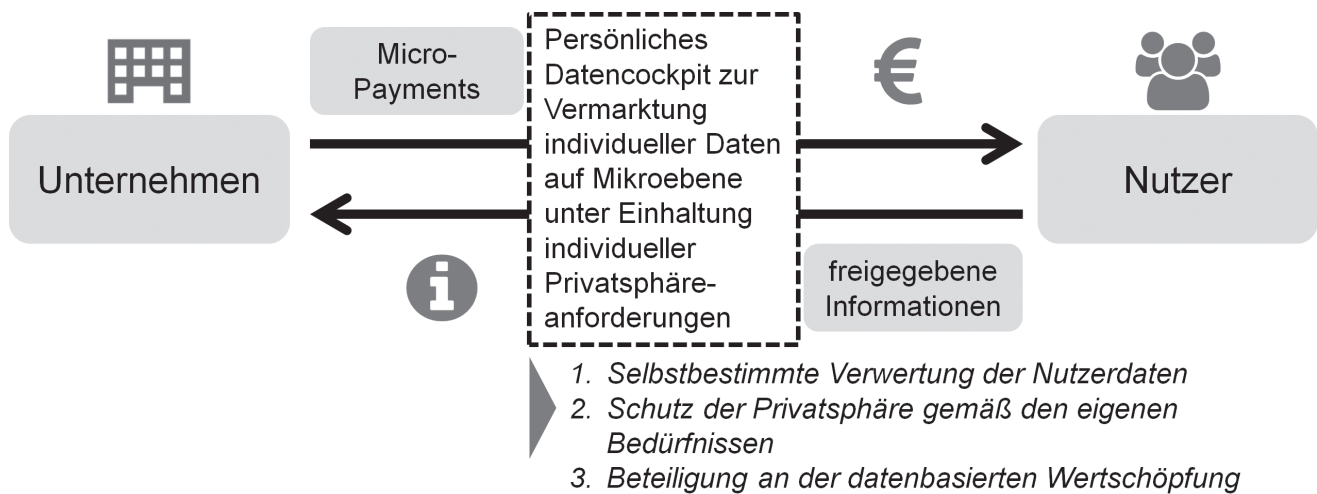
Erstmals wird die Integration von technologischer, ökonomischer, juristischer sowie Nutzerperspektive auf die Vermarktung von personenbezogenen Daten in einem Gesamtprojekt betrachtet. Der FIR e. V. an der RWTH Aachen wird Geschäftsprozesse und -modelle entwickeln, die die neuartigen, variablen und individuellen Privatsphärenschutzbedürfnisse der Kunden berücksichtigen.

Das Forschungsprojekt myneDATA soll voraussichtlich im zweiten Quartal 2016 starten und eröffnet einen völlig neuen Gestaltungsraum für Technologie, (Daten-)Wirtschaft und Gesetzgebung. Gemeinsam mit den Projektpartnern möchte das FIR den Datenmarkt für kleine und mittelständische Unternehmen öffnen und den vorherrschenden Zielkonflikt zwischen Nutzbarkeit (Unternehmen) und dem Privatsphärenschutz (Kunden) lösen.

### Literatur

- [1] Hoffmeister, C: Digitale Geschäftsmodelle richtig einschätzen. Hanser, München [u. a.] 2013, S. 176.





[2] Hill, K.: How Target Figured Out A Teen Girl Was Pregnant Before Her Father Did. <http://www.forbes.com/sites/kashmir-hill/2012/02/16/how-target-figured-out-a-teen-girl-was-pregnant-before-her-father-did/#2bc6d1a734c6> (zuletzt geprüft am: 25.07.2016)

[3] Morey, T.; Forbath, T.; Schoop, A.: Wann Kunden ihre Daten preisgeben. In: Harvard Business Manager 37(2015)11, S. 70 – 84.

[4] Heuzeroth, T.: Firmen wird das Sammeln von Kundendaten unheimlich. Die Welt online. 11.11.2013. <http://www.welt.de/wirtschaft/article121765633/Firmen-wird-das-Sammeln-von-Kundendaten-unheimlich.html> (zuletzt geprüft am: 26.07.2016)



Simon Wieninger, M. Sc. (li.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
FIR, Bereich Business-Transformation  
Tel.: +49 241 47705-312  
E-Mail: [Simon.Wieninger@fir.rwth-aachen.de](mailto:Simon.Wieninger@fir.rwth-aachen.de)

Christiane Horst, M. Sc. (re.)  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
FIR, Bereich Business-Transformation  
Tel.: +49 241 47705-313  
E-Mail: [Christiane.Horst@fir.rwth-aachen.de](mailto:Christiane.Horst@fir.rwth-aachen.de)

Bild 1:  
Zielsetzung und  
Wirkungsweise des  
Verbundprojekts myneData

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

VDI | VDE | IT

# SmartBuilding: Hersteller von TGA erschließen sich ein neues Geschäftsfeld

## Strukturierung des Geschäftsfeldes Smart Building

Der Bereich der intelligenten Gebäudetechnik bietet großes Potenzial zur Entwicklung von datenbasierten Dienstleistungen und innovativen Geschäftsmodellen. Mithilfe moderner Sensor- und Kommunikationstechnologien können bspw. Energieeinsparpotenziale bei der Gebäudenutzung realisiert oder das Wohlbefinden der Nutzer gesteigert werden. Nicht nur große Unternehmen, sondern auch kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) aus dem Bereich technischer Gebäudeausrüstung (TGA) haben dieses Potenzial erkannt. Zunächst gilt es daher, das Geschäftsfeld Smart Building zu strukturieren, mögliche Geschäftsmodelle zu identifizieren und durch eine Umfeldanalyse Transparenz für die Hersteller von TGA zu gewährleisten und so eine potenzielle Neuausrichtung der Geschäftstätigkeiten zu erleichtern. Das IGF-Vorhaben 18858 N der Forschungsvereinigung FIR e. V. an der RWTH Aachen, Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen, wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



**Projekttitel**  
SmartBuilding

**Projekt-/Forschungsträger**  
BMWi; AiF

**Förderkennzeichen**  
18858 N

**Projektpartner**  
CIBEK technology & trading GmbH; Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e.V.; tsbc - the smartbuilding company; VITEC Imago GmbH; Systemtechnik Lau GmbH; formitas GmbH; MeteoViva GmbH; Julius Gaiser GmbH & Co. KG; Ulrich Müller GmbH; visago Systems & Controls GmbH & Co. KG

**Ansprechpartner**  
Boris Feige, M. Sc.

**Internetseite**  
smart-building.fir.de

Die Hersteller von TGA haben die Potenziale der Entwicklung eines „intelligenten Gebäudes“ erkannt und sind in jüngster Vergangenheit vermehrt dazu übergegangen, die Digitalisierung des eigenen Produktportfolios voranzutreiben. Dies erfolgt beispielsweise durch die Integration von Sensorik und Aktorik in Heizungs-, Lüftungs- oder Lichtsystemen. Für viele Unternehmen blieb bisher jedoch die Frage unbeantwortet, welchen konkreten Nutzen datenbasierte Dienstleistungen über den reinen Produktverkauf hinaus für die Kunden der TGA-Hersteller, die Gebäudebetreiber und -nutzer, darstellen. Konkret bedeutet das: Die Bereitschaft zum Handeln ist da, ein Vorgehen zur Erschließung des Geschäftsfeldes Smart Building ist jedoch vielen Unternehmen unbekannt. Das Projekt SmartBuilding greift diesen Umstand auf und hat zum Ziel, den Transformationsprozess von Herstellern von TGA zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen methodisch und inhaltlich zu unterstützen.

### Status quo – Was bisher im Projekt geschah

Im Zentrum der Aktivitäten der vergangenen sechs Monate stand die Analyse und Beschreibung des Geschäftsfeldes Smart Building. Ziel war es, Arten und Bedarfe datenbasierter Dienstleistungen zu erheben. Dazu wurden zunächst mögliche Nutzendimensionen intelligenter Zweckgebäude erhoben (s. Bild 1, S. 35). Darüber hinaus wurde als praxiserprobtes Anwendertool die Methode des Businessmodells Canvas [2] zur Strukturierung möglicher Geschäftsmodelle herangezogen. Ebenfalls Teil der Betrachtung war eine SWOT-Analyse, mit der Unternehmen die eigene strategische Position in Bezug zu den internen Stärken und Schwächen sowie den externen Chancen und Risiken im Bereich Smart Building überprüfen können. Die genannten Methoden unterstützen die Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses dabei, die notwendige Transparenz für eine mögliche Neuausrichtung ihrer Geschäftstätigkeiten zu erhalten und dies in einem strukturierten Prozess zu überprüfen. Die Ergebnisse wurden in einen

Leitfaden für Unternehmen überführt, der die vorgeschlagenen Methoden sachlogisch und zeitlich strukturiert.

Darüber hinaus ist zu beobachten, dass TGA-Herstellern das notwendige Wissen in Bezug auf mögliche Typen datenbasierter Dienstleistungen fehlt. Daher wurde in einem zweiten Schritt ein Katalog datenbasierter Dienstleistungen erstellt. Durch eine Kategorisierung anhand der Dimensionen Zeitpunkt der Dienstleistungserbringung (Pre-Sales-, After-Sales- und Independent-Dienstleistungen) sowie der Analysearten (Deskriptive Analyse – Was ist passiert?, Prädiktive Analyse – Was könnte passieren?, Präskriptive Analyse – Was soll getan werden?) steht den Unternehmen zukünftig eine Übersicht existierender datenbasierter Dienstleistungen im Kontext Smart Building zur Verfügung (s. Bild 2, S. 35). Zum aktuellen Zeitpunkt werden die Ergebnisse mit den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses validiert und in Kürze publiziert.

### Ausblick – So geht es weiter

Die nächste Projektphase ist der Betrachtung notwendiger Kompetenzen zum Aufbau des Geschäftsfeldes Smart Building gewidmet. Es wird untersucht, welche Fähigkeiten in Unternehmen für die erfolgreiche Umsetzung vorhanden sein müssen. Parallel dazu werden auf Basis einer empirischen Erhebung Erfolgsfaktoren und Barrieren bei der Erschließung neuer Geschäftsfelder identifiziert. Insbesondere wird analysiert, welche unternehmensexternen und -internen Faktoren ein mögliches Scheitern im Transformationsprozess verursachen. Die Erkenntnisse werden in einen Maßnahmenkatalog überführt und helfen Unternehmen bei der Fehlervermeidung und der Reduzierung branchen- und prozesstypischer Barrieren.

Unternehmen aus dem Bereich der TGA, aber auch der Gebäudeautomation, sind als Teil des projektbegleitenden Ausschusses jederzeit willkommen und

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





Pre-Sales-Smart-Services	After-Sales-Smart-Services	Independent-Smart-Services
<b>Deskriptiv</b> E(lectronic)-Anleitung Performance-Based-Contracting Pay-per-Use Service Contracting	Benchmarking Remote-Control Condition Monitoring	Data-as-a-Service
<b>Prädiktiv</b> E(lectronic)-Schulung	Object Self Service Predictive Maintenance	
<b>Präskriptiv</b> Building Information Modeling	Analytics for Optimization Digital Add-On Garantieabwicklung und Restwert Product-as-Point-of-Sales	Analytics-as-a-Service Plattform-as-a-Service

Bild 1: Nutzendimensionen intelligenter Zweckgebäude (i. A. a. COLE [1])

Bild 2: Katalogisierung datenbasierter Dienstleistungen (i. A. a. SEITER [3]; POTER u. HEPPELMANN [4])

können durch ihre Teilnahme die Projektergebnisse mitgestalten. Bei Interesse wenden Sie sich gern an die Autoren des Artikels.

Literatur

[1] Cole, S.: Smarter Buildings – A smarter way to manage real estate and facilities. Presentation for SlideShare, Folie 7. <http://de.slideshare.net/doublenuthin/ibm-smarter-buldings-detailed-overview> (zuletzt geprüft am: 25. 07.2016)

[2] Osterwalder, A.; Pigneur, Y.: Business Model Generation – A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. John Wiley and Sons, New York 2010.

[3] Seiter, M.: Industrielle Dienstleistungen – Wie produzierende Unternehmen ihr Dienstleistungsgeschäft aufbauen und steuern. Springer Gabler, Wiesbaden 2013, S. 22, 45ff.

[4] Porter, M. E.; Heppelmann, J. E.: Wie smarte Produkte Unternehmen verändern. In: Harvard Business Manager 37(2015)12, S. 52 – 73.



**Boris Feige, M. Sc. (li.)**  
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
 FIR, Bereich Business-Transformation  
 Tel.: +49 241 47705-310  
 E-Mail: [Boris.Feige@fir.rwth-aachen.de](mailto:Boris.Feige@fir.rwth-aachen.de)

**Christoph Bayrle, M. Sc. (re.)**  
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
 International Performance Research Institute GmbH (IPRI)  
 Tel.: +49 711 620 32 68 - 8029  
 E-Mail: [cbayrle@ipri-institute.com](mailto:cbayrle@ipri-institute.com)

# WAMA: Wertorientierte Auftragsabwicklung im Maschinen- und Anlagenbau

Entwicklung einer Methodik zur Optimierung des Working-Capitals unter Berücksichtigung der unternehmensspezifischen logistischen Zielsetzungen

Die Kapitalbindungsdauer im Maschinenbau fällt im nationalen Branchenvergleich besonders hoch aus. Durch kundenindividuelle Entwicklung und Produktion ergeben sich lange Auftragsabwicklungszeiten, welche eine längerfristige Kapitalüberbrückung erfordern. Betroffene Unternehmen müssen über ausreichend liquide Mittel verfügen, um ihren Umsatz und ggf. auch Wachstum vorfinanzieren zu können und nicht der Gefahr von Zahlungsunfähigkeit ausgesetzt zu werden. Damit einhergehend gibt es im Maschinen- und Anlagenbau besonders große Potenziale in der Optimierung des eingesetzten Kapitals.



## Projekttitel

WAMA

## Projekt-/Forschungsträger

BMW; AiF

## Förderkennzeichen

18208 N

## Projektpartner

Lebenshilfe Aachen  
Werkstätten & Service GmbH;  
OTTO JUNKER GmbH;  
Aachener Maschinenbau  
GmbH; Römheld GmbH  
Friedrichshütte; Broetje  
Automation GmbH; ELBE  
Gelenkwellen GmbH;  
Dahmen GmbH

## Ansprechpartner

Dipl.-Wirt.-Ing. Dennis  
Schiemann

## Internetseite

projekt-wama.de

Insbesondere Auftragsfertiger des Maschinen- und Anlagenbaus neigen aufgrund ihrer hohen Produktkomplexität dazu, sich auf ihre Kernkompetenzen zu konzentrieren [1; 2; 3]. Aus der daraus resultierenden hohen Zukaufquote von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie Standardkomponenten resultiert ein kurzfristiger Finanzierungsbedarf. Mit Zahlungsausgang beim Unternehmen zur Begleichung der Lieferantenverbindlichkeit entsteht eine zeitliche Lücke mit entsprechender Kapitalbindung bis zum Zahlungseingang für das Endprodukt durch den Kunden [4; 5]. Um sich nicht der Gefahr der Zahlungsunfähigkeit auszusetzen, sollten Unternehmen jedoch stets über ausreichend liquide Mittel verfügen, um ihren Umsatz vorfinanzieren zu können [6; 7; 8]. Hieraus resultiert der Bedarf eines funktionierenden bzw. optimierten Working-Capital-Managements.

Im Rahmen des Projekts WAMA wurde ein spezifisches Zielsystem für die finanzierungsorientierte Unternehmenssteuerung hergeleitet. Da in der betriebs- und ingenieurwissenschaftlichen Literatur bereits zahlreiche Ansätze für allgemeine Unternehmensziele verfolgende Ziel- und Kennzahlensysteme bestehen, wurde das im Rahmen dieses Projekts zu konstruierende Zielsystem zu einem Großteil aus diesen synthetisiert.

Im Folgenden wird als zeitliche Bezugsgröße der Kennzahlen die sogenannte Order-to-Cash-Cycle-Time (O2CCT) verwendet. Sie umfasst neben der Durchlaufzeit, die auch als Order-Fulfillment-Cycle-Time (OFCT) bezeichnet wird, den Zeitraum von der Fakturierung bis zum Zahlungseingang durch den Kunden [9]. Die O2CCT definiert somit die vollständige Abwicklungsdauer eines Auftrags aus Unternehmenssicht, der erst mit Zahlungseingang des Kunden abgeschlossen ist.

Um neben der O2CCT nur den zahlungsrelevanten Zeitabschnitt der Abwicklungsdauer eines Auftrags zu bestimmen, wird die sogenannte Cash-to-Cash-Cycle-Time (CCCT) verwendet [10]. Sie umfasst

den Zeitraum vom Zahlungsmittelausgang an die Lieferanten bis zum Zahlungseingang durch den Kunden. Dies entspricht dem Zeitraum, den das Unternehmen benötigt, um aus einem investierten Euro einen durch den Kunden eingenommenen Euro zu generieren [10].

Da das Unternehmen für diesen Zeitraum Finanzmittel vorhalten muss, sollte er möglichst kurz sein. Eine kürzere CCCT impliziert niedrigere Bestände, die sich positiv auf die Lagerhaltungskosten auswirken und somit im weitesten Sinne zu einer Steigerung der Cashflow-Marge beitragen. Rechnerisch ergibt sich die CCCT aus der Summe der DIH und DSO abzüglich der DPO [10], welche im Folgenden beschrieben werden.

Die Kennzahl Days-Inventory-Held (DIH), auch als Vorratsreichweite oder Umschlagsdauer des Vorratsvermögens zu bezeichnen, beschreibt den Zeitraum vom Ressourceneingang beim Unternehmen bis zum Verkauf der Fertigprodukte an den Kunden, d. h. die Dauer des Verbleibs der Ressourcen im Unternehmen [11; 12; 13]. Die DIHs geben dementsprechend an, wie lange ein Unternehmen Kapital in Form von Vorratsvermögen bindet. Rechnerisch ergibt sich die auftragsbezogene Kennzahl aus dem Verhältnis von durchschnittlichem auftragsbezogenem Vorratsvermögen zu aufgewendeten Herstellungskosten des Auftragswerts, das mit der O2CCT des Auftrags multipliziert wird.

Im Auftragsabwicklungsprozess besteht die Forderung des Unternehmens gegenüber dem Kunden vom Zeitpunkt des Eingangs der Fertigprodukte beim Kunden bzw. der Fakturierung bis zum Zahlungseingang beim Unternehmen. Dieser Zeitraum wird von der Kennzahl Days-Sales-Outstanding (DSO) beschrieben und lässt sich demnach aus der zeitlichen Differenz des Zahlungseingangs beim Unternehmen und der Fakturierung eines Auftrags bilden [12; 13].

Eine weitere relevante Kennzahl hinsichtlich der Optimierung der Verbindlichkeiten sind die so-

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



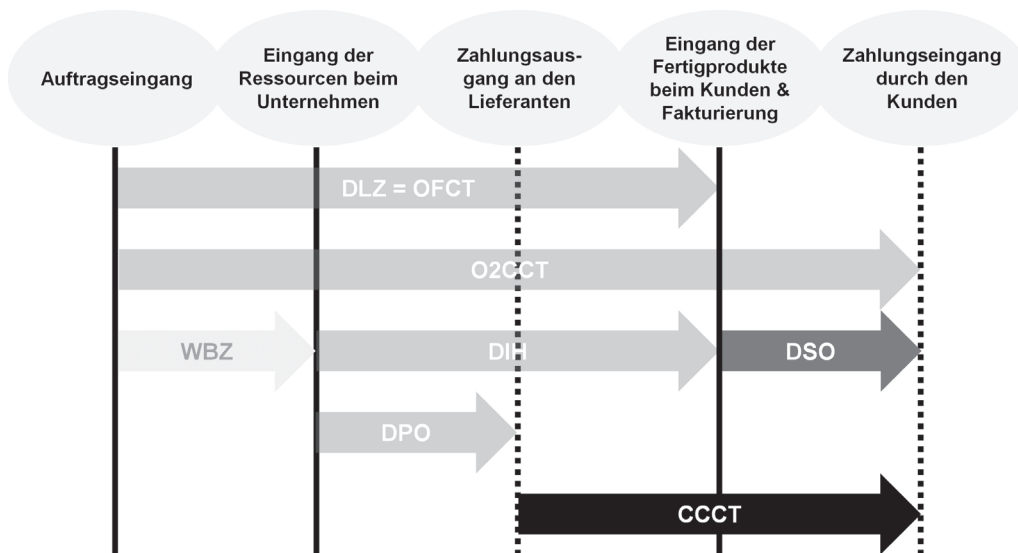


Bild 1:  
Auftragsabwicklungsprozess  
anhand von Waren- und  
Zahlungsströmen

genannten Days-Payables-Outstandings (DPO), auch Lieferantenziel genannt. Diese umfassen den Zeitraum vom Wareneingang der Ressourcen bis zum Zahlungsausgang an den Lieferanten [12; 13] (s. Bild 1).

Um diese und weitere im Rahmen des Projekts WAMA hergeleiteten Kennzahlen dem betrieblichen Auftragsabwicklungsprozess zuordnen zu können, wurde eine Referenzmodellstruktur der Auftragsabwicklung als Grundlage entwickelt. Grundsätzlich wird die vereinfachte Annahme getroffen, dass zur Abwicklung eines Auftrags Langläufer (L), Ressourcen (R) und Standardkomponenten (SDK) benötigt werden. Bei den Langläufern handelt es sich z. B. um Rohstoffe, die aufgrund ihrer minimalen Beschaffungslosgrößen auftragsunabhängig beschafft und im Lager vorgehalten werden. Die Ressourcen und Standardkomponenten werden hingegen auftragsbezogen beschafft und sind somit zu Auftragsbeginn nicht im Unternehmen vorrätig. Die Reihenfolge der Produktionsschritte des Auftragsabwicklungsprozesses ist in Bild 2 vereinfacht dargestellt. Im ersten Produktionsschritt (PS 1) werden die Langläufer auf auftragspezifische Weise verarbeitet. Daraufhin erfolgt ein weiterer Wertschöpfungsprozess (PS 2), in dem die verarbeiteten Langläufer in Kombination mit den auftragspezifisch beschafften Ressourcen weiter bearbeitet werden. Der letzte Produktionsschritt entspricht dem Montageprozess, in dessen Rahmen die zugekauften Standardkomponenten ergänzt werden und das Produkt somit vervollständigt wird.

Um sämtliche auftragsbezogenen Kennzahlen auf den Auftragsabwicklungsprozess des Referenzmodells anwenden zu können, müssen die Bestandsverläufe von Vorratsvermögen, Verbindlichkeiten und Forderungen während des Auftragsabwicklungsprozesses be-

rücksichtigt werden. Die vom Unternehmen vorgehaltenen Langläufer befinden sich vom Beginn der Durchlaufzeit ( $t_1$ ) bis zum Start des Produktionsschritts 1 ( $t_2$ ) im Lagerprozess des Beschaffungslagers ( $t_3$ ). Für den Fall, dass sich der zweite Produktionsschritt ( $t_4$ ) nicht unmittelbar an den ersten anschließt, werden die bearbeiteten Langläufer im Produktionslager zwischengelagert. Ebenso verhält es sich zwischen Ende des Produktionsschritts 2 ( $t_5$ ) und dem Beginn des Montageprozesses ( $t_6$ ). Die auftragspezifisch beschafften Ressourcen werden vom Zeitpunkt ihrer Lieferung durch den Lieferanten ( $t_{E\_R}$ ) bis zu ihrer Verwendung bzw. dem Start des zweiten Produktionsschritts ( $t_4$ ) im Beschaffungslager vorgehalten. Auch die Ressourcen müssen wie die Langläufer im Produktionslager zwischengelagert werden, sollte die Montage ( $t_6$ ) nicht unmittelbar nach dem Produktionsprozess ( $t_5$ ) erfolgen. Die für die Montage benötigten Standardkomponenten verweilen vom Zeitpunkt ihrer Lieferung ( $t_{E\_SDK}$ ) bis zum Montagebeginn ( $t_6$ ) im Beschaffungslager. Da die fertigen Erzeugnisse nach der Montage unmittelbar in den Versand- bzw. Inbetriebnahmeprozess übergehen, entsteht für keine der drei Produktkomponenten ein Lagerprozess im Distributionslager, wie dies hingegen bei dem Auftragsabwicklungstyp Lagerfertiger der Fall wäre. Die auf Basis dieser Daten ermittelbaren auftragsbezogenen Lagerprozessquoten lassen sich darüber hinaus zu einer einzigen durchschnittlichen auftragsbezogenen Lagerprozessquote zusammenfassen. Hierzu muss lediglich die Summe der einzelnen Komponentenquoten gebildet und dann durch die Anzahl der Komponenten dividiert werden.

Um die Integration der Ergebnisse in die Praxis zu vereinfachen, wurde ein Online-Analysetool entwickelt. Dieses kann durch die Berechnung der entwickelten Kennzahlen für Unternehmen hinterlegte Potenziale

zuordnen. Diese Zuordnung wird es im Anschluss ermöglichen, in Abhängigkeit von Potenzial und Prozessschritt die möglichen Maßnahmen zu identifizieren und Handlungsempfehlungen zu geben. Des Weiteren erleichtert diese Visualisierung die zeitnahe und umfassende Erfassung der Potenziale, sodass der benötigte Handlungszeitraum verkürzt und die Nutzung der freiliegenden Kapazitäten erheblich beschleunigt wird.

#### Literatur

- [1] Sucky, E.: Koordination in Supply Chains. Spieltheoretische Ansätze zur Ermittlung integrierter Bestell- und Produktionspolitiken. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2003, S. 1f.
- [2] Schönsleben, P.: Integrales Logistikmanagement – Operations und Supply-chain-Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend. Springer, Berlin [u. a.] 2011, S. 70f.
- [3] Wandhöfer, O.; Seidensticker, F. J.; Dingemann, L.: Unternehmensführung in turbulenten Zeiten. München: Bain & Company, München 2012, S. 9f.
- [4] Achterholt, U.; Steitz, M.: Working-Capital Management im deutschen Maschinen- und Anlagenbau. KPMG, München 2008, S. 4.
- [5] Hofmann, E.; Maucher, D.; Piesker, S.; Richter, P.: Wege aus der Working-Capital-Falle - Steigerung der Innenfinanzierungskraft durch modernes Supply-Management. Springer, Berlin [u. a.] 2011, S. 10-21.
- [6] Rothenbücher, J.: Sicher durch die Krise durch "Nachhaltige Restrukturierung". A. T Kearny, München 2009, S. 12.
- [7] Schmiedeberg, A.; Otto, U.: Wege aus der Krise für den deutschen Maschinen- und Anlagenbau. Bain & Company, München 2009, S. 11.
- [8] Schwientek, R.; Bretz, M.; Schmiedl, A.; Gude, H.: Cash for Growth. Wachstum finanzieren – Working Capital optimieren. Roland Berger Strategy Consultants, München [u. a.] 2011, S. 9.
- [9] Schneider, O.: Adding Enterprise Value – Mitigating Investment Decision Risks by Assessing the Economic Value of Supply Chain Initiatives. Research Reports for Industrial Practice; Nr. 16. vdf Hochschulverlag, Zürich 2010, S. 75.
- [10] Heesen, B.: Working Capital Management – Bilanzierung, Analytik und Einkaufsmanagement. Springer Gabler, Wiesbaden 2013, S. 19.
- [11] Heesen, B.: Working Capital Management – Bilanzierung, Analytik und Einkaufsmanagement. Springer Gabler, Wiesbaden 2013, S. 122f.
- [12] Hofmann, E.; Maucher, D.; Piesker, S.; Richter, P.: Wege aus der Working-Capital-Falle - Steigerung der Innenfinanzierungskraft durch modernes Supply-Management. Springer, Berlin [u. a.], S. 11.
- [13] Wöltje, Jörg: Betriebswirtschaftliche Formelsammlung. 5., überarb. Auflage, Haufe, München [u. a.] 2011, S. 187f.



Dipl.-Wirt.-Ing. Dennis Schiemann (li.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Produktionsplanung  
FIR, Bereich Produktionsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-425  
E-Mail: [Dennis.Schiemann@fir.rwth-aachen.de](mailto:Dennis.Schiemann@fir.rwth-aachen.de)

Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Adema (mi.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Supply-Chain-Management  
FIR, Bereich Produktionsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-422  
E-Mail: [Jens.Adema@fir.rwth-aachen.de](mailto:Jens.Adema@fir.rwth-aachen.de)

David Holtkemper, B.Sc. (re.)  
Studentische Hilfskraft  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter ab November 2016  
FIR, Bereich Produktionsmanagement  
E-Mail: [David.Holtkemper@fir.rwth-aachen.de](mailto:David.Holtkemper@fir.rwth-aachen.de)

Weiterbildung ist ein wesentlicher Bestandteil des lebenslangen Lernens. Durch unser Angebot an Weiterbildungsmöglichkeiten wappnen wir die Teilnehmer für die Herausforderungen von morgen.



### Dokumentenmanagement in der Praxis

Wie Sie die Dokumentenverwaltung innerhalb Ihres Unternehmens effizienter gestalten können und welche Funktionen von Dokumentenmanagementsystemen für bestimmte Aufgabenstellung geeignet sind, erfahren Sie in unserem Aachener Seminar „Dokumentenmanagement in der Praxis“.



### ERP-/MES-Management in der Praxis

Die Möglichkeit zum Austausch unter Anwendern von ERP- und MES-Software und zum Dialog mit Fachleuten bieten wir Ihnen in unserem Aachener Seminar „ERP-/MES-Management in der Praxis“. Das Seminar wird von erfahrenen und neutralen Dozenten durchgeführt, die langjährige Erfahrungen in der Auswahl und Einführung von ERP- und ME-Systemen haben.



### IT-Komplexitätsmanagement in der Praxis

In unserem interaktiven Aachener Seminar „IT-Komplexitätsmanagement in der Praxis“ wird Ihnen in einem Workshop vermittelt, welche Treiber von IT-Komplexität im Unternehmen bestehen, welche Probleme hiermit verbunden sind, und warum die Steuerung der IT-Komplexität eine wichtige Führungsaufgabe darstellt.



### Smart Data in der Praxis

Um in Zeiten des „Internets der Dinge“ und Industrie 4.0 mithalten zu können, kristallisiert sich die smarte Datennutzung als Erfolgsfaktor immer mehr heraus. Sie erfahren im Aachener Seminar „Smart Data in der Praxis“, wie unterschiedliche Smart-Data-Einsatzszenarien aussehen können, welche Möglichkeiten der Datenanalyse existieren und wie Datenanalysen ein Geschäftsmodell ändern können.



### Stammdaten in der Praxis

In den praxisorientierten Vorträgen des Aachener Seminars „Stammdaten in der Praxis“ werden Handlungsfelder aufgezeigt sowie Methoden und Vorgehensweisen vermittelt, wie Stammdatenmanagement in der Unternehmens-IT und -organisation verankert werden kann.



aachener-seminare.de

Scannen Sie mit Ihrem Smartphone den QR-Code und erfahren Sie mehr auf unsere Website.

# Smart Maintenance: Industrie 4.0 in der Instandhaltung

## Integrative Softwarelösungen für ein intelligentes, bedarfsorientiertes Instandhaltungsmanagement in komplexen Produktionsumgebungen

Das Verbundprojekt Smart Maintenance zielt auf eine neuartige Softwarelösung für ein vorausschauendes Instandhaltungsmanagement zur Maximierung der Produktionsverfügbarkeit und Minimierung von Ausfallrisiken und Wartungs-/Betriebskosten ab. Aufgrund zunehmender Komplexität der Produktion, Volatilität von Auftragseingängen und Variantenreichtum der Produkte bei immer kürzeren Planungshorizonten gewinnt ein flexibles und leistungsfähiges Instandhaltungsmanagement rasch an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund entwickeln die Verbundpartner FIR e. V. an der RWTH Aachen, GreenGate AG, pro-micron GmbH & Co. KG und flexis AG gemeinsam eine Lösung zur flexiblen Optimierung von Instandhaltung und Produktion. Die angestrebte IT-Lösung soll nicht nur eine durchgängige Verarbeitung und Analyse aller relevanten Betriebsinformationen der gesamten Produktionsumgebung ermöglichen, sondern zugleich in Abstimmung mit der Produktionsplanung konkrete Handlungsempfehlungen geben, um die optimale Instandhaltungsstrategie zu realisieren. Denn in komplex gekoppelten Produktionsprozessen ist nur eine anlagenübergreifende Wartungsplanung wirklich sinnvoll. Softwaretechnische Grundlage hierfür ist die Erforschung eines innovativen Smart-Objects-Konzepts sowie die Strukturierung und erweiterte Funktionalisierung durch eine neuartige Smart-Objects-Bibliothek. Mithilfe dieses Ansatzes sollen dynamische Daten (Informationen und Handlungsanweisungen) über bisherige „Systemgrenzen“ hinweg effizient kommuniziert werden.



Konzept zur Umsetzung eines integrativen Produktionsinstandhaltungsmanagement-systems

aufgenommenen Daten. Die Auswertung der Zustandsdaten und das Einsetzen des IPS (Instandhaltungsplanungssystem) wird von dem Softwareunternehmen GreenGate AG übernommen. Außerdem besteht eine weitere Aufgabe in der Erstellung eines Schnittstellenmoduls zur Interaktion von Instandhaltungs- und Produktionsplanung (Advanced-Planning-System, flexis AG).

### Projekttitel

SmartMaintenance

### Projekt-/Forschungsträger

BMBF; DLR

### Förderkennzeichen

01IS14028D

### Projektpartner

Forum Vision Instandhaltung e.V.; GreenGate AG; Berger Gruppe GmbH; BILSTEIN SERVICE GmbH; GETRAG Getriebe- und Zahnradfabrik; AMA Verband für Sensorik und Messtechnik e.V.; pro-micron GmbH & Co. KG; flexis AG; DFA Demonstrationsfabrik Aachen GmbH

### Ansprechpartner

Roman Emonts-Holley, M.Sc.

### Internetseite

smartmaintenance.de

Smart Maintenance ermöglicht ein vorausschauendes Instandhaltungsmanagement, das sowohl den aktuellen Maschinenzustand als auch die aus der Produktionsplanung ableitbare voraussichtliche Maschinenbelastung einbezieht. So kann eine optimale Wartungsplanung erstellt und die bestmögliche Leistungsfähigkeit des Produktionssystems ausgenutzt werden. Mit einer Softwarelösung können mehrschichtige Entscheidungsprobleme der Instandhaltung abgebildet und anhand aller relevanten Faktoren optimiert werden. Dieses mehrschichtige Instandhaltungsmanagement ist fähig, Instandhaltungsmaßnahmen sowohl in Abstimmung auf Maschinenzustand und -verfügbarkeit als auch hinsichtlich Rahmenvorgaben von Produktionssystem und dynamischer Produktionsplanung perfekt zu koordinieren. Im Gegensatz zu bisherigen Strategien sollen nicht nur Sensordaten einer Maschine aufgenommen werden, sondern auch ein durchgängiger Informationsaustausch zwischen den einzelnen Softwaremodulen stattfinden (s. Bild 1, S. 37).

Der Weg der effizienten und effektiven Umsetzung der oben beschriebenen Integration des Instandhaltungsprozesses in die Produktionsumgebung ist der Inhalt des Verbundprojekts Smart Maintenance (s. Bild 2, S. 38). Das Projekt wird von Partnern aus unterschiedlichen Bereichen in Zusammenarbeit entwickelt. Die jeweiligen Aufgabenfelder sind wie folgt verteilt:

Der Sensordienstleister pro-micron GmbH & Co. KG ist für die Datenerfassung verantwortlich. Im Mittelpunkt stehen die Entwicklung der Diagnosewerkzeuge zur Messung des Anlage-zustands sowie die Aufbereitung der

Für die Aufnahme aller relevanten Messwerte zur Darstellung des Maschinenzustands dienen die Smart Objects. Für die Aufbereitung der von ihnen aufgenommen Zustandsdaten wird die Smart-Objects-Bibliothek eingesetzt. Diese bündelt alle gesammelten Daten. Das heißt, dass alle Komponenten der zugehörigen Anlage im System zugewiesen werden, aber auch, dass alle Komponenten des gleichen Typus zusammengefasst werden. Des Weiteren ist die Normierung der Daten erforderlich, um die notwendige Vergleichbarkeit der Daten herzustellen. Schließlich werden die gemessenen Datenpunkte mittels Polar-Plots und Kurvenscharen zusammengeführt.

Die größte Herausforderung besteht in der Datenbewertung. Hierfür werden mithilfe von statistischen Methoden Prognosen zu den Ausfallwahrscheinlichkeiten der Bauteile erstellt und für eine Gesamtanlage zusammengefasst. Ebenfalls sollen Referenzkurven für die Datenbewertung genutzt werden. Die Anlagendaten und Referenzkurven werden für die automatische, fortlaufende Bewertung der Sensordaten verwendet, damit die Dynamik und Lernfähigkeit des Systems gewährleistet sind. Aus den statistischen Auswertungen der aufbereiteten Sensorsignale und den werkstückspezifischen Sollkurven werden Ausfallsprognosen abgeleitet. Anhand dieser Prognosen können

GEFÖRDERT VOM

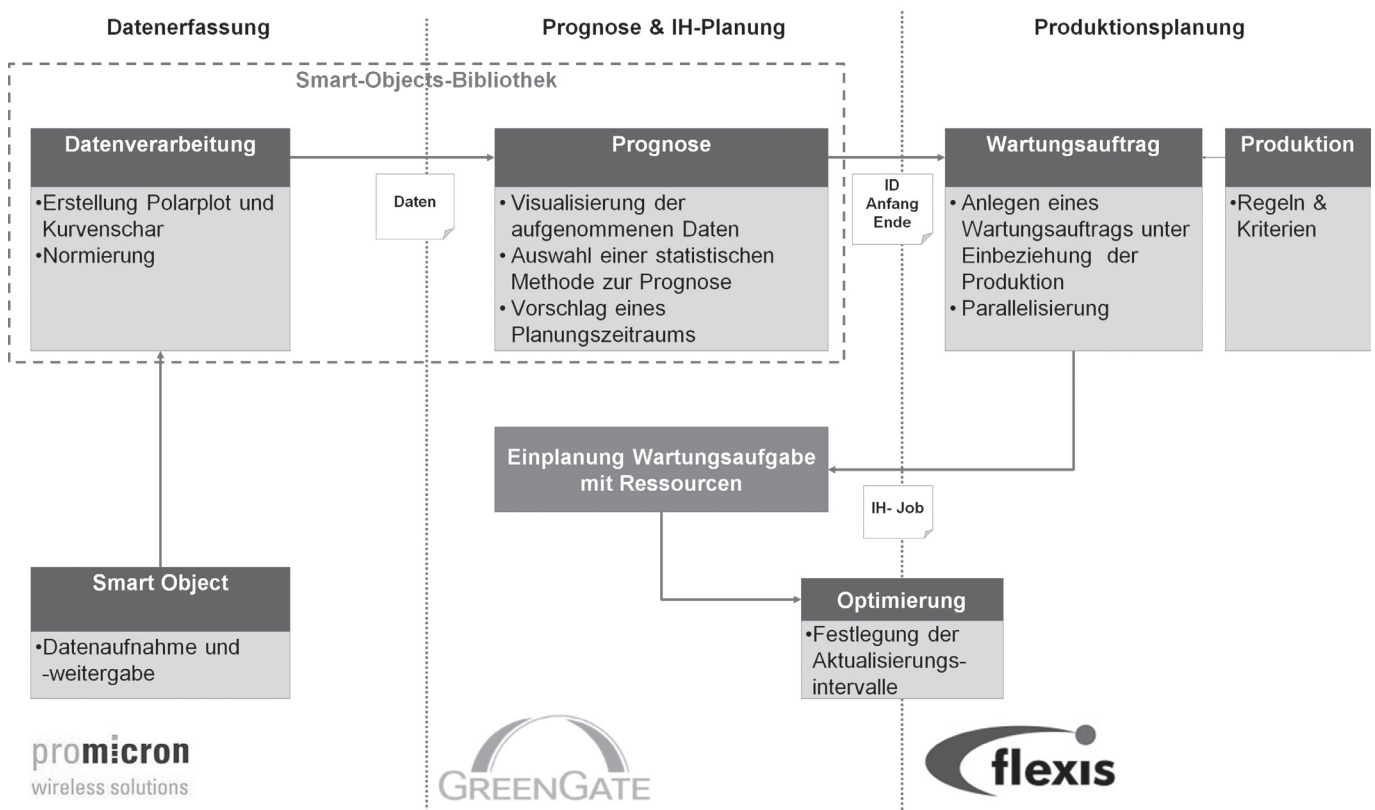


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



DLR Projektträger





Planungszeiträume für die Wartung der Anlagen ermittelt werden.

Nachdem die relevanten Messwerte bewertet und zeitliche Vorschläge zur Gestaltung der Wartung erstellt wurden, wird der Wartungszeitraum mit den Kriterien der Produktionsplanung abgestimmt. Der Wartungszeitraum wird per Schnittstelle weitergeleitet. Es fließen nun weitere Faktoren in die Bewertung des Wartungszeitraums mit ein: die Termin- und Kapazitätsplanung, Auftragsüberwachung sowie die Materialbedarfsplanung. Idealerweise findet die Wartung innerhalb der Maschinenstillstandszeiten statt, während die Wartung mehrerer Komponenten einer Anlage nach Möglichkeit parallel erfolgt. Das übergeordnete Ziel ist eine autonome Disposition der Wartungsmaßnahmen, die keinerlei fortlaufende Benutzereingriffe erfordert. Um Einflüsse außerhalb des formalisierten Rahmens und der Systemgrenzen berücksichtigen zu können, werden manuelle Eingriffsmöglichkeiten in der Systemauslegung vorgesehen.

Wenn der Wartungsauftrag nun alle notwendigen Kriterien berücksichtigt, wird dieser in der Instandhaltungsplanung angelegt und mit den erforderlichen Ressourcen ergänzt. Über die Benutzerschnittstelle wird mithilfe eines Ampelsystems der aktuelle Maschinenzustand visualisiert, was dem Anwender eine schnelle Einschätzung der Wartungsprioritäten erlaubt. Nachdem der Wartungsauftrag beendet wurde,

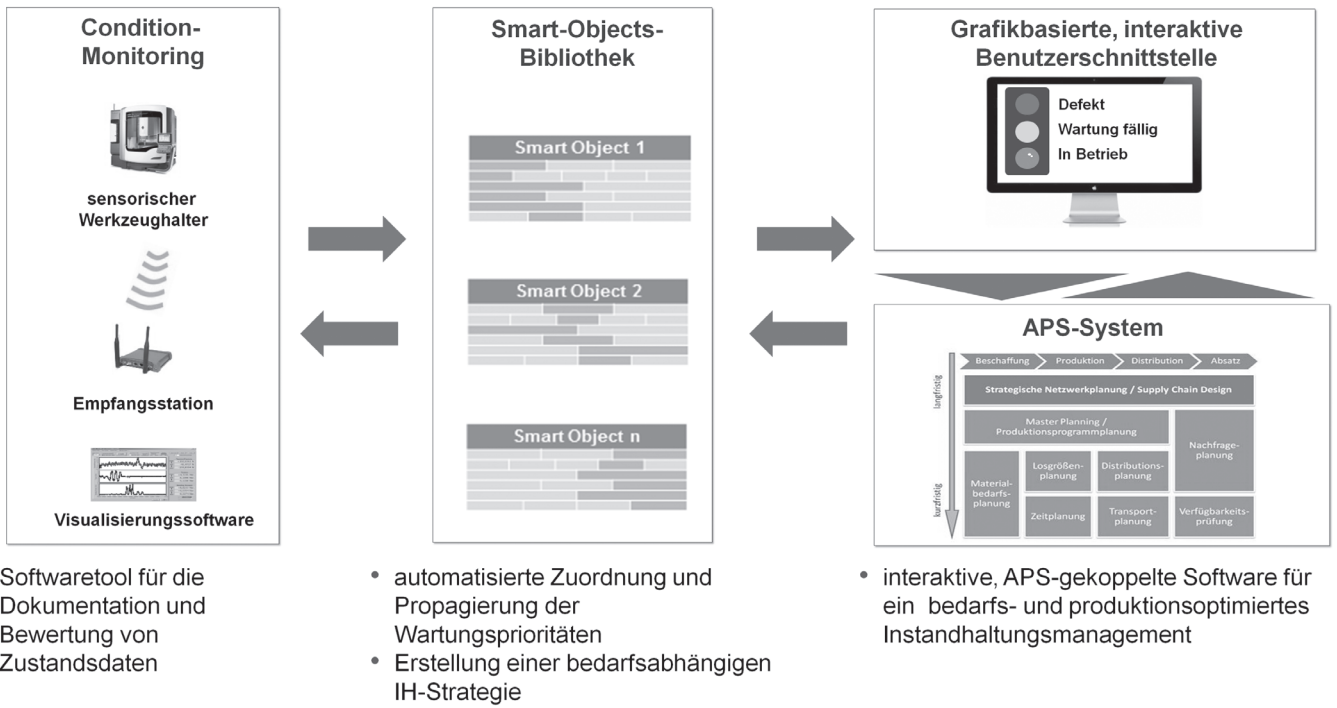
wird die Messkurve der jeweiligen Komponente zurückgesetzt.

Um schließlich eine effiziente Datenaufnahme zu gestalten, müssen die Aktualisierungsintervalle festgelegt werden. Hier spielen Faktoren wie die Art der Fertigung und die Lebensdauer der Maschinenkomponente eine Rolle. So ist es beispielsweise aufgrund einer längeren Betriebsdauer sinnvoll, ein Werkzeug, das in der Serienfertigung verwendet wird, öfter zu prüfen als eines, das in der Einzelfertigung zum Einsatz kommt. Diese Faktoren müssen für jede Maschine individuell berücksichtigt werden.

Die Verknüpfung von Smart Objects mit der Produktions- und Instandhaltungsplanung eröffnen neue Möglichkeiten in der Gestaltung des Produktionsprozesses und führen zu erheblichen Einsparungen im Zeit- wie auch im Kostenmanagement der Produktion. Dabei muss es gelingen, dass die Instandhaltung nicht weiterhin als separate Stabsstelle der Produktion betrachtet, sondern als integrierter Bestandteil der Produktion angesehen wird.

Zu diesem Zweck werden die Daten der Smart Objects in einer logischen Datenbank gespeichert. So wird eine Verschleißkurve prognostiziert, welche Rückschlüsse auf den spätesten Zeitpunkt sowie den Umfang einer Instandhaltungsmaßnahme zulässt. Werden diese Informationen in das Produktionsplanungssystem integriert, kann

Bild 1:  
Zielbild Smart Maintenance



**Bild 2:**  
Struktur Smart Maintenance

eine optimale Produktionsplanung gewährleistet werden.

Der Ablauf des Prozesses sieht dabei vor, dass die Datenerhebung zur Zustandsüberwachung regelmäßig erfolgt. Diese Daten werden dann in der Smart-Objects-Bibliothek gespeichert und ausgewertet. Als Ergebnis dieser Auswertung werden ein zeitlicher Umfang sowie ein am spätesten möglicher Zeitpunkt für die Instandhaltungsmaßnahme ausgegeben. Anhand dieser Informationen kann eine optimierte Produktions- und Instandhaltungsplanung konkretisiert werden. Leerlauf- und Maschinenruhezeiten können zur Instandhaltung genutzt werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine Abstimmung von Instandhaltung und Produktion großes Potenzial zur Kosteneinsparung birgt. Hinsichtlich darauf ist eine detaillierte Aufnahme von Maschinen- und Werkzeugkenngrößen unerlässlich, um verlässliche Prognosen erstellen zu können. Die

erstellten Prognosen werden in die Produktions- und Instandhaltungsplanung so integriert, dass möglichst keine Leerzeiten im Produktionsablauf entstehen.



**Roman Emonts-Holley, M.Sc.**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Community-Management  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-221  
E-Mail: [Roman.Emonts-Holley@fir.rwth-aachen.de](mailto:Roman.Emonts-Holley@fir.rwth-aachen.de)

# Projektabschluss "LePASS": Tool zur Bewertung der eigenen Serviceorganisation ist online

Unternehmen können sich bereits mit mehr als 90 Teilnehmern vergleichen

Im Zuge des Forschungsprojekts LePASS wurde ein Reifegradmodell für die Umsetzung der Lean-Prinzipien im industriellen Service mit besonderem Fokus auf die Anwendbarkeit in KMU entwickelt. Zudem wurde ein Assessment-Tool für ein offenes Benchmarking online veröffentlicht. Mit dem Tool können Unternehmen, vergleichend zu Wettbewerbern, ihren Status quo in Bezug auf die Umsetzung der Lean-Prinzipien im Service erfahren. Das IGF-Vorhaben 17977 N der Forschungsvereinigung FIR e. V. an der RWTH Aachen, wurde vom 01.01.2014 bis zum 31.12.2015 über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

LePASS 

Internetseite  
lepass.de

Das Hauptziel des Forschungsvorhabens LePASS, welches Ende 2015 erfolgreich abgeschlossen wurde, bestand darin, die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen im industriellen Service zu steigern, indem sie einerseits ihren aktuellen Umsetzungsgrad der Lean-Prinzipien im Service aufwandsarm bewerten können und ihnen andererseits ein Entwicklungspfad für eine systematische Implementierung dieser aufgezeigt wird.

Zur aufwandsarmen Bewertung in einem Self-Assessment durch die Unternehmen wird das Assessment-Tool online auf den Internetseiten des Forschungsprojekts ([www.lepass.de](http://www.lepass.de)) zur Verfügung gestellt. Hier können sich alle interessierten Unternehmen auf einfache Weise selbst bewerten und anschließend ihren eigenen Status quo anonym mit den anderen Teilnehmern des Benchmarkings vergleichen. Bisher haben etwa 90 Anwender am Online-Self-Assessment teilgenommen.

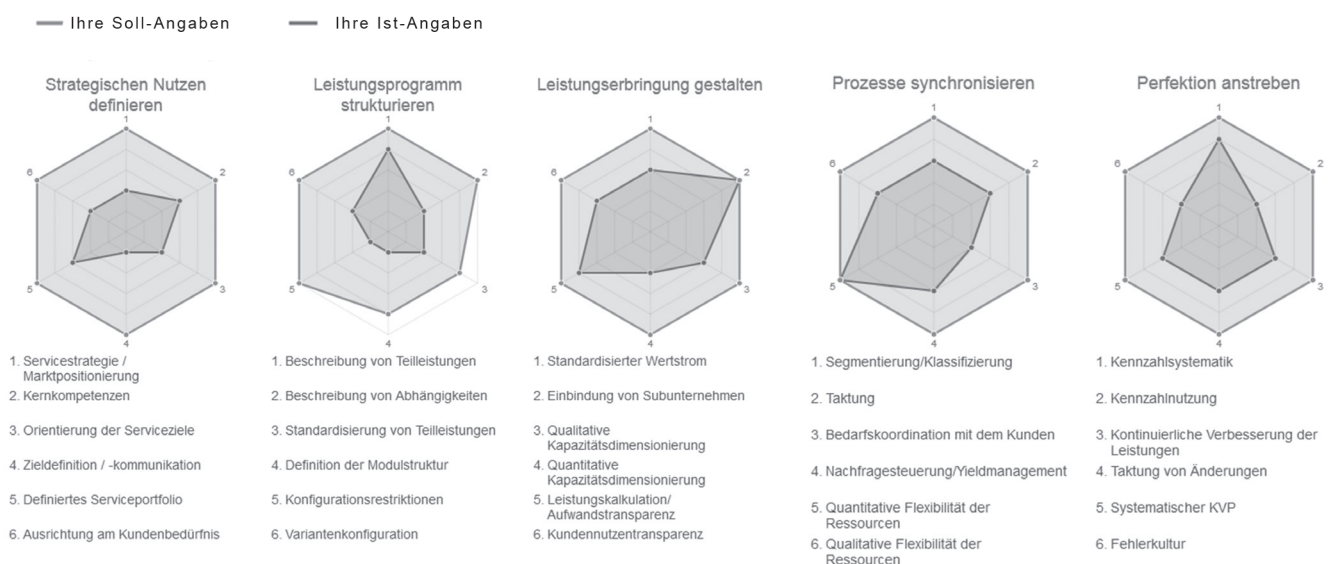
Bild 1:  
Ergebnisse des Online-Benchmarkings  
(Stand: Februar 2016)

wählte Ergebnisse des Benchmarkings vorgestellt (s. Bild 1).

Die meisten KMU setzen ihre Kernkompetenzen nicht gezielt ein bzw. entwickeln sie nicht dem Angebot entsprechend. Zudem findet keine ausreichende Ausrichtung des Serviceangebots am Kundenbedürfnis statt. Ein strukturiertes Leistungsprogramm liegt in vielen KMU nicht vor, weder in der Beschreibung der Teilleistungen noch in der standardisierten Definition dieser.

Bei der Gestaltung der Leistungserbringung wird eine Leistungskalkulation vergleichsweise gut umgesetzt, die Integration von Subunternehmen in den Wertstrom funktioniert allerdings oftmals nicht reibungslos. Ferner sind die Prozesse meist nicht in ausreichender Form standardisiert definiert. Auffällig ist ferner, dass die Prozesssynchronisation sich in allen Gestaltungsfeldern auf einem niedrigen Reifegrad befindet, weshalb in diesem Lean-Prinzip besonders großes Potenzial zur Verbesserung besteht.

Mithilfe der aggregierten Daten aller Teilnehmer lässt sich ein aussagekräftiges Abbild ableiten. Nachfolgend werden einige ausge-



Abschließend konnte festgestellt werden, dass die meisten KMU über keine ausreichende Fehlerkultur verfügen und kontinuierliche Verbesserungen im Unternehmen nicht systematisch stattfinden. Folglich bestehen bei den meisten KMU erwartungsgemäß noch einige Defizite bei der Integration der Lean-Prinzipien im Unternehmen.

Hierzu wurden im Rahmen des Forschungsprojekts Handlungsmaßnahmen entwickelt, die den Unternehmen die Möglichkeit geben, diese Defizite auszugleichen und die nächsthöhere Reifegradstufe zu erreichen.

Auch über die Projektlaufzeit hinaus ist die Teilnahme am Online-Benchmarking für jeden Interessenten kostenfrei möglich.



Tobias Harland, M. Sc. (li.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Lean Services  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-223  
E-Mail: [Tobias.Harland@fir.rwth-aachen.de](mailto:Tobias.Harland@fir.rwth-aachen.de)

Michael Honné, M. Sc. (re.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Leiter der Fachgruppe Lean Services  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-248  
E-Mail: [Michael.Honne@fir.rwth-aachen.de](mailto:Michael.Honne@fir.rwth-aachen.de)

Anzeige

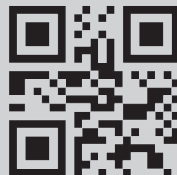
## FIR-Edition

[fir-edition.de](http://fir-edition.de)

Die „FIR-Edition“ des *FIR e. V. an der RWTH Aachen* beinhaltet umfassende Informationen über den Status quo und künftige Entwicklungen in der Produktionsmanagement-, Logistik-, Unternehmenswandlungs-, Informationstechnologie- und Dienstleistungsforschung.

Die *FIR*-Edition besteht aus den Reihen

- Forschung und
- Studien.



# Projektabschluss "Smart-Logistic-Grids": Realisierung eines echtzeitfähigen Risikomanagementsystems

Erfolgreicher Projektabschluss am 16. Februar 2016 in Berlin

Im Projekt „Smart-Logistic-Grids“ forschte der FIR e. V. an der RWTH Aachen zusammen mit namhaften Partnern aus Industrie und Wissenschaft an der Zukunft global operierender Logistiknetzwerke. Ziel des Forschungsprojekts war es, die stetig steigende Komplexität in der globalen Wertschöpfung und die zunehmende Dynamik auf den Beschaffungs- und Absatzmärkten durch eine intelligente Logistiksteuerung beherrschbar zu machen. Hierzu wurde im Rahmen des Projekts ein Supply-Chain-Operations-Control-Center entwickelt, mit dem bei Störereignissen Handlungsalternativen abgeleitet und ganzheitlich bewertet werden können. Eine ergänzende Supply-Chain-Event-Cloud stellte dabei Echtzeitinformationen zu Umweltereignissen zur Verfügung. Nachdem im Projekt die Phase des Feldversuchs erfolgreich beendet wurde, fand am 16. Februar 2016 die Abschlussveranstaltung in den Räumen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in Berlin statt.

## Ausgangssituation

Die Logistikbranche ist wie kaum eine andere Branche hohem Wettbewerb und starkem Kostendruck ausgesetzt. Zusätzlich nimmt durch die steigende Komplexität der globalen Wertschöpfung und die zunehmende Dynamik auf den Beschaffungs- und Absatzmärkten die Störanfälligkeit in Logistiknetzwerken zu. Daraus resultieren längere Reaktionszeiten hinsichtlich ungeplanter Ereignisse, während gleichzeitig die Anforderungen an Lieferservice und Lieferzeit stetig steigen. So hatte der Hurricane "Sandy", nachdem er im Oktober 2012 auf die Ostküste der USA traf, nicht nur Auswirkungen auf die primär betroffenen Gebiete [1]. Durch Überflutungen an wichtigen Punkten kam es auch zu Lieferengpässen und Regalleerständen in Regionen, die eigentlich vom Unwetter verschont geblieben waren, da die Versorgung nicht gewährleistet werden konnte. Dies zeigt, wie anfällig globale Logistiknetzwerke für lokale Störungen sind und welche finanziellen Risiken damit verbunden sind. Aus diesen und weiteren Gründen wird die Zuverlässigkeit sowie Robustheit von Logistiksystemen in den kommenden Jahren eines der wichtigsten Logistikziele sein [2]. Dabei gewinnt auch das Supply-Chain-Risikomanagement von Wertschöpfungsketten zunehmend an Bedeutung.

## Zielsetzung des Projekts

Das Ziel des Forschungsprojekts Smart-Logistic-Grids (SLG) war die Entwicklung eines unternehmensübergreifenden Störungsmanagements und die Gewährleistung einer verbesserten Informationsverfügbarkeit und reibungslosen Integration aller Partner einer Supply-Chain. Das Risikomanagement sollte im Falle von eingetretenen Störungen im Voraus entwickelte und auf die vorliegende Situation abgestimmte Gegenmaßnahmen einleiten. Um dies zu ermöglichen, mussten Umweltdaten und Echtzeitereignisse in der Supply-Chain gesammelt und daraus in einem zweiten Schritt proaktiv Störungen identifiziert werden. Anschließend

konnten zu den identifizierten Störungen passende Handlungsalternativen generiert werden. Die Umsetzung dieser Schritte war ein elementarer Bestandteil des Forschungsvorhabens. Dazu musste der Zustand des Logistiknetzes zu jedem Zeitpunkt in vollem Umfang erfasst werden. Dies geschah durch die umfassende Integration von Echtzeitdaten wie Auftrags-, Wetter- und Verkehrsdaten. Zur Sammlung dieser hochauflösenden Echtzeitdaten wurde eine Supply-Chain-Event-Cloud entwickelt. Diese ist an die verschiedenen Partner in der Supply-Chain angeschlossen, bezieht von ihnen die Daten und aggregiert sie zu komplexen Ereignissen.

Im Fokus des Forschungsvorhabens stand das Supply-Chain-Operations-Control-Center (SCOCC), welches einen zentralen Leitstand zur Koordination der Logistikprozesse darstellt. Auf Basis der Daten aus der Event-Cloud wurde dort die Entscheidungsfindung bei Störungen durch Bereitstellung von Handlungsalternativen unterstützt. Die Identifikation von Störungen basiert auf einem Regelwerk, welches über eine Logik verschiedene Ereignisse verknüpfen und auswerten kann. Seit dem Start des Projekts Anfang 2013 wurden bereits einige wichtige Schritte zur Erreichung des Projektziels gemacht. So wurden die Anforderungen an das zu entwickelnde System erfasst und davon ausgehend ein Modell erstellt. Dieses integrierte Modell intermodaler Supply-Chains schaffte die theoretischen Grundlagen, sodass Störungen, deren Auswirkungen sowie Gegenmaßnahmen abgebildet werden konnten. Darüber hinaus wurde die Entwicklung der Software sowohl in Form des grafischen Client-Systems für das SCOCC als auch der Cloud-Anwendung inklusive Standardschnittstelle für die Event-Cloud abgeschlossen.

## Projektergebnisse

Die Projektergebnisse lassen sich in vier unterschiedlichen Kategorien aus den Projektzielen ableiten:



Internetseite  
smartlogisticgrids.de



FIR-Edition Forschung, Band 15  
"Smart-Logistic-Grids"

ISBN 978-3-943024-28-9

Preis: 25 Euro zzgl.  
Porto und Verpackung

Bestellung über  
fir-edition.de

1. **Steigerung der Effizienz:** Der Einsatz der Event-Cloud und des Supply-Chain-Operations-Control-Centers steigerte die Effizienz des Logistiksystems in seiner Gesamtheit. Dies konnte während der Feldversuche nachgewiesen werden. Das kontinuierliche Überwachen des Gesamtsystems wurde währenddessen sichergestellt. Durch eine hohe Systemverfügbarkeit wurde die Aussage über die Effizienzsteigerung unterstützt.
2. **Verbesserung der Robustheit:** Die Erhöhung der Anzahl an Informationsquellen und die damit einhergehende Steigerung der Informationsverfügbarkeit führten zu einer höheren Stabilität der logistischen Netze, während Störungen aufgetreten waren. Die Erhöhung der Robustheit dieser Netze konnte ebenfalls während der Feldversuche nachgewiesen werden.
3. **Minimierung von Stöerauswirkungen:** Die Fehlertoleranz stellt in Logistiknetzen eine elementare restriktive Größe dar. Treten gehäuft viele Störungen auf, führen ebendiese zu Leistungseinbußen des Netzwerks. Die Kennzahlen Kostenreduktionen und Reduktion der Schlechtleistung wurden während der Feldversuche erhoben und führten durch ihre Verbesserung zu einer Minimierung der Stöerauswirkungen.
4. **Steigerung der Ressourceneffizienz:** Die Verbesserung der Routenführung, geringere Stauzeiten und Reduzierung von Sonderfahrten aufgrund invalider Routenplanung führten zu einer Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Auftrag. Es ist davon auszugehen, dass durch den Einsatz intelligenter Software der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um mehr als 10 Prozent reduziert werden kann.

Am 16. Februar 2016 trafen sich am Projekt beteiligte Partner, Gäste und Interessierte im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Berlin, um das Projekt „Smart-Logistic-Grids“ zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen. Mit den einleitenden Worten Herrn Dr. Prestifilippos, des Geschäftsführers der PSI Logistics GmbH, begann die Veranstaltung. Die in drei Sessions aufgeteilte Veranstaltung wurde mit dem ersten Fachthema „Agile Logistiknetzwerke“ eröffnet. Innerhalb dieser Session beschrieb Christian Hocken vom FIR e. V. an der RWTH Aachen die Herausforderung und dazugehörige Lösungsansätze im Rahmen agiler Logistiknetzwerke. Daniel Roy von der TU Berlin referierte im Anschluss über die Gestaltung anpassungsfähiger smarterer Logistiknetzwerke zur cloudbasierenden Logistikplanung und -steuerung. In der zweiten Session wurde das Thema Risikomanagement mit dem im Projekt entwickelten Supply-Chain-Leitstand behandelt. David Slabon von der TOP Mehrwert-Logistik GmbH & Co.KG erläuterte den Teilnehmern der Abschlussveranstaltung die gän-

gigen Logistikrisiken, die ein Logistikunternehmen in der Praxis beherrschen muss. Anschließend demonstrierte Matthias Woste, Projektmanager der PSI Logistics GmbH, live die Leitstandstechnologie anhand eines Anwendungsfalls. Innerhalb dieser Visualisierung wurde die Funktionsfähigkeit der Technologie aufgezeigt. Die Entscheidungsfindung wurde durch Störgrößen wie Wetter- und Verkehrsinformationen beeinflusst. In der dritten Session beschrieb Sebastian Schmitz vom FIR e. V. an der RWTH Aachen, wie das innerhalb des Projekts entwickelte System in ein Geschäftsmodell eingebettet werden kann. Darüber hinaus gab er Empfehlungen auf der Marktfeldebene. Zum Abschluss der Veranstaltung richtete Lars Wolff, Projektmanager der PSI Logistics GmbH, resümierende Worte an die Teilnehmer und regte sie an, die vorgestellten Projektergebnisse zum Anlass zu nehmen, weiter gemeinsam im Gespräch zu bleiben und bleibende Herausforderungen und etwaige Lösungen zu diskutieren.

Abschließend ist festzuhalten, dass die im Vorfeld gesetzten Ziele erreicht wurden. Die unter realen Bedingungen durchgeführten Feldversuche zeigten eine Verbesserung aller ökologischen, ökonomischen sowie organisatorischen Kennzahlen.

#### Literatur

- [1] Clifford, S.; Schwartz, N: D.: A storm-battered supply chain threatens holiday shopping. In: The New York Times online. <http://www.nytimes.com/2012/11/05/business/a-storm-battered-supply-chain-threatens-the-holiday-shopping-season.html> (zuletzt geprüft am: 25.07.2016)
- [2] Straube F., Pfohl, H. C.: Trends und Strategien in der Logistik – Globale Netzwerke im Wandel. Deutscher Verkehrsverlag, Hamburg 2008.



Dipl.-Inform. Christian Hocken, MBA (Ii.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe IT-Komplexitätsmanagement  
FIR, Bereich Informationsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-503  
E-Mail: [Christian.Hocken@fir.rwth-aachen.de](mailto:Christian.Hocken@fir.rwth-aachen.de)

Sebastian Schmitz, M. Sc. (re.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Informationstechnologiemanagement  
FIR, Bereich Informationsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-505  
E-Mail: [Sebastian.Schmitz@fir.rwth-aachen.de](mailto:Sebastian.Schmitz@fir.rwth-aachen.de)

# Projektabschluss "KiZO": Konzept zur intelligenten Zustandsüberwachung von Offshore-Windparks

## Intelligente Steuerung und Überwachung von Offshore-Windparks

Zur Sicherstellung einer effektiven und stabilen Nutzung von Offshore-Windenergie-Anlagen sind aufgrund der exponierten Hochsee Lage spezielle Herausforderungen zu meistern. Ein intensives Monitoring sowie optimale Fernüberwachung sind deshalb erfolgsentscheidend. Mit dem Ende 2015 abgeschlossenen Forschungsprojekt KiZO wurde daher das Ziel verfolgt, ein integriertes Konzept zur intelligenten Zustandsüberwachung von Offshore-Windparks zu entwickeln, um die organisatorischen und technischen Voraussetzungen für eine effektive und beständige Nutzung von Offshore-Windparks zu schaffen. Gefördert wurde das Projekt unter dem Förderkennzeichen 0325476B von 01.11.2012 bis zum 31.12.2015 vom **Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)** und dem **Projektträger Jülich (PtJ)**.

### Gesamtziel des Forschungsvorhabens

Übergeordnetes Ziel des Forschungsvorhabens KiZO bestand in der Schaffung der organisatorischen sowie technischen Voraussetzungen für eine Onshore-Remote-Betriebsführung zur Zustandsüberwachung von Offshore-Windparks. Hierzu wurde ein integriertes Konzept zur intelligenten Zustandsüberwachung entwickelt, wodurch die bereits installierten Systeme zur Zustandsüberwachung der einzelnen Windenergieanlagen gebündelt werden. Die gewonnenen Daten werden mit wesentlichen Betriebsparametern (beispielsweise Windgeschwindigkeit, Generatorleistung) kombiniert und auf einer gemeinsamen Datendrehscheibe abgespeichert. Dort stehen die Zustands- und Betriebsdaten für

Auswertesysteme dauerhaft zur Verfügung. Auf dieser Datendrehscheibe werden die Daten vorverdichtet und analysiert, um in weiteren Arbeitsschritten die Ergebnisse dieser Analysen mithilfe von technischen und betriebswirtschaftlichen Key-Performance-Indikatoren (KPI) und einer gemeinsamen Visualisierung darzustellen. Aus der Visualisierung können anschließend technische Diagnosen und betriebswirtschaftliche Handlungsanweisungen für das Betriebspersonal abgeleitet werden.

Das beschriebene Gesamtziel des Forschungsvorhabens wurde in zwei Teilziele gegliedert und dementsprechend bearbeitet:

- Entwicklung geeigneter KPI inklusive notwendiger Algorithmen
- Entwicklung der Datendrehscheibe



Internetseite  
[www.kizo-offshore.de](http://www.kizo-offshore.de)



Das erste Teilziel des Forschungsvorhabens KiZO bestand darin, die notwendigen KPI für die Zustandsüberwachung von Offshore-Windparks inklusive der Entwicklung der dazugehörigen mathematischen Algorithmen, Visualisierungsvarianten und Handlungsempfehlungen zu identifizieren, zu entwickeln und schließlich zu erproben. Hauptzweck der KPI-Entwicklung ist die wirtschaftlich tragfähige Gestaltung einer zukünftigen intelligenten Zustandsüberwachung des Betriebs eines Offshore-Windparks.

Die Entwicklung der Datendrehscheibe als zweites Teilziel dient dazu, die Betriebsführung von Offshore-Windparks mithilfe von Datenauswertungen zu optimieren.

#### Wissenschaftliches Ziel und Vorgehen des FIR

Das wissenschaftliche Ziel des *FIR* bestand in der Erweiterung existierender Konzepte aggregierter Kennzahlensysteme durch neue, bisher nicht erfasste Kennzahlen zur Betriebsführung von Windenergieanlagen und -parks. Auf Basis des Konzepts der vorbeugenden Instandhaltung waren neue Parameter zu identifizieren, die eine Annahme der Betriebsbereitschaft und betrieblichen Leistungsfähigkeit nicht nur auf Einzelanlagen, sondern auch auf der Ebene eines Windenergieparks ermöglichen.

Das Forschungsinteresse des *FIR* bestand daher in der Entwicklung eines Erklärungsmodells, welches Kennzahlen aus betrieblicher Planung und Betriebsführung mit Kennzahlen der Unternehmensführung verknüpft und erklärt. Die Entwicklung erfolgte durch den Einsatz analytischer Ansätze der Kennzahlenverdichtung und -aggregation. Ergänzend wurde ein systemdynamisches Simulationsmodell entwickelt.

Bei der Entwicklung des Simulationsmodells wurde das Kennzahlensystem zur ganzheitlichen Darstellung der Wirkungszusammenhänge um weitere Variablen ergänzt und unter Realisierung der Methodik der systemdynamischen Modellierung in ein Simulationsmodell überführt. Das entwickelte systemdynamische Simulationsmodell erklärt die Wirkungsbeziehungen relevanter kaufmännischer und technischer Kennzahlen für das integrierte Condition-Monitoring im Betrieb von Offshore-Windparks. Die dazu durchgeführten Simulationen dienen einerseits der Validierung des Modells sowie andererseits der Ableitung von Handlungsempfehlungen für konkrete Problemstellungen im Betrieb eines Offshore-Windparks vor der deutschen Nordseeküste.

#### Ergebnisse und Fazit des Projekts

Die wissenschaftlichen Ziele des Forschungsvorhabens KiZO wurden vollständig erreicht. Es wurden organisatorische sowie technische Voraussetzungen für eine Onshore-Remote-Betriebsführung zur Zustandsüberwachung von Offshore-Windparks anhand eines integrierten Konzepts zur intelligenten Zustandsüberwachung geschaffen. Ferner wurden geeignete KPI inklusive notwendiger Algorithmen sowie eine Datendrehscheibe zur Visualisierung entwickelt. Im Rahmen des Projekts wurden die entwickelten Algorithmen mit real gewonnenen Daten von Offshore-Windparks getestet, um für die entwickelten KPI Soll-Zustände sowie Handlungsanweisungen bei Abweichungen von den Soll-Zuständen zu definieren. Zudem wurden die Schnittstellen zwischen den einzelnen Systemen mithilfe der Daten getestet.

Durch das *FIR* wurden dazu bestehende Konzepte aggregierter Kennzahlensysteme durch neue, bisher nicht erfasste Kennzahlen zur Betriebsführung von Windenergieanlagen und -parks ergänzt. Auf Basis des Konzepts der vorbeugenden Instandhaltung wurden Parameter identifiziert, die eine Prognose der Betriebsbereitschaft und betrieblichen Leistungsfähigkeit nicht nur auf Einzelanlagen, sondern auf Ebene eines Windenergieparks gestatten. Das entwickelte Kennzahlensystem wurde in einem systemdynamischen Simulationsmodell abgebildet, das die Wirkungszusammenhänge des Kennzahlensystems ganzheitlich darstellt. Das Wirkungsmodell wurde gemeinsam mit den Projektpartnern validiert.



Michael Honné, M. Sc. (Ii.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Leiter der Fachgruppe Lean Services  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-248  
E-Mail: Michael.Honne@fir.rwth-aachen.de

Dipl.-Wirt.-Ing. Maximilian Lukas (re.)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Fachgruppe Lean Services  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Tel.: +49 241 47705-226  
E-Mail: Maximilian.Lukas@fir.rwth-aachen.de



# Center Enterprise Resource Planning

## Gemeinsam die nächste Generation betrieblicher Anwendungssysteme gestalten

Am 20. Januar 2016 wurde im Cluster Smart Logistik auf dem RWTH Aachen Campus feierlich das neue Center Enterprise Resource Planning eröffnet. Darin erforschen Hochschul- und Unternehmensvertreter gemeinsam, wie moderne betriebliche Anwendungssysteme zukünftig interagieren, wie mit diesen Unternehmensprozesse besser unterstützt werden können bzw. wie sich Unternehmensprozesse im Zuge von Industrie 4.0 verändern.

Im Rahmen der Centereröffnung wurde den zahlreichen Gästen – von Herstellern betrieblicher Anwendungssysteme über Standardisierungs- bis hin zu Anwenderunternehmen – die Zielvision des Centers vorgestellt. Ergänzt wurde dies durch Vorträge hinsichtlich des aktuellen Status quo von Industrie 4.0 in der Wirtschaft sowie der derzeitigen Entwicklungsbestrebungen.

Die Zielvision des Centers folgt dem Motto „The next Generation of Business Applications“. Durch einen gemeinsamen Austausch zwischen Forschung und Wirtschaft sollen betriebliche Anwendungssysteme verbessert sowie die zukünftige Interaktion dieser mitgestaltet werden. Hierfür bietet das Center eine einmalige Infrastruktur mit Innovation-Labs, Themenpark und Conference-Center. Ergebnisse werden in gemeinsamen, sehr kurzzyklischen Konsortialprojekten erarbeitet. Im Rahmen der Centereröffnung wurden erste Transfer-, Demonstrations- bzw. auch Grundlagenprojekte vorgestellt und mit den Gästen diskutiert. Die unterschiedlichen Projekte orientieren sich alle an der „Roadmap Industrie 4.0“, welche als Leitbild für das Center dient.

Das Leitbild des Centers zeigt, wie vielschichtig das Thema Industrie 4.0 ist. Aus diesem Grund werden die Begrifflichkeit sowie auch der Fortschritt bei der Umsetzung von Industrie 4.0 häufig sehr subjektiv definiert und zusätzlich auch subjektiv wahrgenommen. Unternehmen sollten sich daher von dem Gedanken lösen, Industrie 4.0 sei bereits erreicht, sobald die meisten Prozesse digital abgebildet sind. Die Idee von Industrie 4.0 geht weit darüber hinaus. Ausgangspunkt für den skizzierten Weg sind die Errungenschaften der dritten industriellen Revolution („Industrie 3.0“).

Durch sie planen und steuern Unternehmen ihre Prozesse und setzen zur Unterstützung des Auftragsabwicklungsprozesses betriebliche Anwendungssysteme ein. Um den Weg einfacher und zielorientierter zu meistern, empfiehlt es sich, diesen in einzelne Etappenziele zu unterteilen (s. Bild 1).

1. *Transparentes Produktionssystem:* Schaffung eines digitalen Abbildes sämtlicher Unternehmensprozesse.

Bild 1:  
Vier Etappenziele auf dem Weg zu Industrie 4.0





**Bild 2:**  
Eröffnung des Centers  
Enterprise Resource Planning

2. *Prognosefähiges Produktionssystem:* Identifizierung von Mustern sowie Verhaltensweisen zur Realisierung einer guten und zuverlässigen Prognose.
3. *Regelungsfähiges Produktionssystem:* Gezieltes Entgegenwirken auf identifizierte sowie antizipierte Abweichungen.
4. *Selbstlernendes Produktionssystem:* Lernen aus getroffenen Entscheidungen zur nachhaltig effizienten und produktiven Unternehmensführung.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass sich der Weg zur vierten industriellen Revolution nicht nur auf betriebliche Anwendungssysteme beschränkt, sondern auch Auswirkung auf die Kernprozesse der Wertschöpfung wie auch auf die Supportprozesse hat. Im Center sollen dementsprechend hierfür gemeinsam mit den partizipierenden Mitgliedern Lösungsansätze erarbeitet, umgesetzt und demonstriert werden.

Das Center Enterprise Resource Planning wird durch den FIR e. V. an der RWTH Aachen, die Trovarit AG sowie die myOpenFactory Software GmbH als Initiatoren geleitet. Sie unterstützen des Weiteren aktiv die Bearbeitung der Projekte und sind Sparringspartner für immatrikulierte Partner.

Werden auch Sie Teil des Centers Enterprise Resource Planning und unterstützen Sie mit Ihrem Engagement den Aufbau der nächsten Generation betrieblicher Anwendungssysteme!

Nähere Informationen finden Sie auf der Internetseite des Centers:

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

### Ansprechpartner



Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Meißner  
Centerleiter  
Center Enterprise Resource Planning  
c/o EICe Aachen GmbH  
Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen  
Tel.: +49 241 47705-435  
Fax +49 241 47705-199  
E-Mail: [info@center-enterprise-resource-planning.de](mailto:info@center-enterprise-resource-planning.de)



# Feinschliff für Ihre Karriere durch RWTH-Zertifikatskurse

## RWTH-Zertifikatskurs "Chief Information Manager"

02. – 04.02.2017 und 16. – 18.02.2017 oder 21. – 23.09.2017 und 28. – 30.09.2017

### Zielgruppe:

Der Zertifikatskurs richtet sich an Geschäftsführer und IT-Verantwortliche sowie Nachwuchsführungskräfte aller Branchen.

### Kursinhalte

- IT-Business-Alignment
- IT-Strategie und IT-Transformation
- IT-Controlling & -Betrieb

### Teilnahmegebühr:

Informationen entnehmen Sie bitte der Internetseite.

### Kontakt:

Martin Bleider, M.Sc. · FIR e. V. an der RWTH Aachen · Tel.: +49 241 47705-522 ·  
E-Mail: [zertifikatskurs-cim@fir.rwth-aachen.de](mailto:zertifikatskurs-cim@fir.rwth-aachen.de) · Internet: [zertifikatskurs-chief-information-manager.de](http://zertifikatskurs-chief-information-manager.de)

## RWTH-Zertifikatskurs "Chief Maintenance Manager"

01. – 03.03.2017 und 15. – 17.03.2017 oder 13. – 15.09.2017 und 27. – 29.09.2017

In Kooperation mit dem

**FVI** DAS  
NETZWERK

### Zielgruppe:

Der Zertifikatskurs richtet sich an Instandhaltungs- und Produktionsleiter, Geschäftsführer, leitende Angestellte aus den verschiedenen Fachbereichen des Unternehmens und Führungskräfte instandhaltungsnaher Bereiche.

### Kursinhalte

- Grundlagen und Managementsysteme
- Wirtschaftlichkeit, Personalmanagement und Führung
- Rechtssicherheit, Arbeitssicherheit und Umwelt
- Prozesssicherheit

### Teilnahmegebühr:

Informationen entnehmen Sie bitte der Internetseite.

### Kontakt:

Marcel Schwartz, M.Sc. · FIR e. V. an der RWTH Aachen · Tel.: +49 241 47705-203 ·  
E-Mail: [zertifikatskurs-cmm@fir.rwth-aachen.de](mailto:zertifikatskurs-cmm@fir.rwth-aachen.de) · Internet: [zertifikatskurs-chief-maintenance-manager.de](http://zertifikatskurs-chief-maintenance-manager.de)

## RWTH-Zertifikatskurs "Chief Supply Chain Manager"

16. – 18.03.2017 und 30.03. – 01.04.2017

### Zielgruppe:

Geschäftsführer, Fach- und Führungskräfte, die ihre Kenntnisse in den Bereichen Logistik- und Supply-Chain-Management erweitern möchten. Unternehmen, die eine Neustrukturierung und Optimierung ihrer Logistikprozesse anstreben.

### Kursinhalte

- Beschaffung in Logistiknetzwerken
- Produktionslogistik und innerbetriebliche Logistik
- Bestands- und Prozessmanagement
- Supply-Chain-Management und Distribution

### Teilnahmegebühr:

Informationen entnehmen Sie bitte der Internetseite.

### Kontakt:

Daniel Pause, M.Sc. · FIR e. V. an der RWTH Aachen · Tel.: +49 241 47705-410 ·  
E-Mail: [zertifikatskurs-cscm@fir.rwth-aachen.de](mailto:zertifikatskurs-cscm@fir.rwth-aachen.de) · Internet: [zertifikatskurs-chief-supply-chain-manager.de](http://zertifikatskurs-chief-supply-chain-manager.de)



## RWTH-Zertifikatskurs "Chief Service Manager"

08. – 10.05.2017 und 29. – 31.05.2017

### Zielgruppe:

Geschäftsführer und Serviceleiter sowie Nachwuchsführungskräfte, die für das Management industrieller Dienstleistungen verantwortlich sind oder diese weiterentwickeln möchten; Unternehmen, die eine Neustrukturierung und Optimierung ihrer Dienstleistungsprozesse anstreben.

### Kursinhalte

- Strategisches Management, Entwicklung und Gestaltung industrieller Dienstleistungen
- Marketing, Selling und Pricing von Dienstleistungen
- Prozessmanagement – Methoden und Tools
- Personalmanagement – Mitarbeiter effektiv führen
- Kennzahlen und Führungssysteme
- Vertragliche und rechtliche Herausforderungen im Service

### Teilnahmegebühr:

Informationen entnehmen Sie bitte der Internetseite.

### Kontakt:

Frederick Birtel, M.Sc. · FIR e. V. an der RWTH Aachen · Tel.: +49 241 47705-204 ·  
E-Mail: [zertifikatskurs-csm@fir.rwth-aachen.de](mailto:zertifikatskurs-csm@fir.rwth-aachen.de) · Internet: [zertifikatskurs-chief-service-manager.de](http://zertifikatskurs-chief-service-manager.de)

## RWTH-Zertifikatskurs "Business Transformation Manager"

09. – 11.11.2016 und 23. – 25.11.2016 oder 26. – 28.04.2017 und 10. – 12.05.2017 oder 15. – 17.11.2017 und 29.11. – 01.12.2017

### Zielgruppe:

Der Zertifikatskurs richtet sich an Mitglieder der Geschäftsführung sowie Projektmanager.

### Kursinhalte

- Grundlagen der Business-Transformation
- Führung in Transformationen
- Design-Thinking
- Wertschöpfung und IT
- Programm- und Projektmanagement
- Kommunikation und Teamorganisation

### Teilnahmegebühr:

Informationen entnehmen Sie bitte der Internetseite.

### Kontakt:

Boris Alexander Feige, M.Sc. · FIR e. V. an der RWTH Aachen · Tel.: +49 241 47705-310 ·  
E-Mail: [zertifikatskurs-btm@fir.rwth-aachen.de](mailto:zertifikatskurs-btm@fir.rwth-aachen.de) · Internet: [zertifikatskurs-business-transformation-manager.de](http://zertifikatskurs-business-transformation-manager.de)

Mehr erfahren Sie auf unserer Internetseite!

[rwth-zertifikatskurse.de](http://rwth-zertifikatskurse.de)



## KVD-Service-Studie 2015 erschienen

Alles Wichtige zu neuen Geschäftsmodellen im Service

### Ansprechpartner

Marco Husmann, M.Sc.  
FIR e. V.  
Tel.: +49 241 47705-222  
E-Mail: Marco.Husmann@fir.rwth-aachen.de

### ISBN

978-3-943024-27-2

### Preis

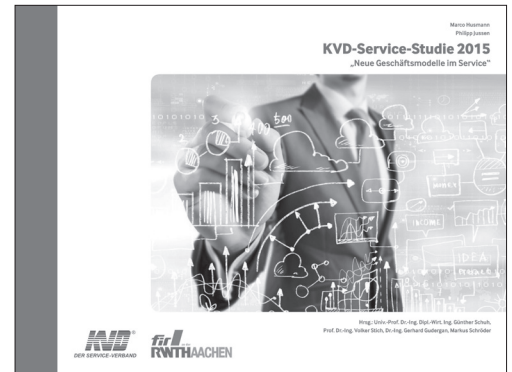
ab 98 Euro zzgl. MwSt.

### Internet

service-studie.de

Seit 2007 führt der Kundendienstverband Deutschland e. V. (KVD) in Zusammenarbeit mit dem FIR e. V. an der RWTH Aachen jährlich die KVD-Service-Studie durch. Zentrale Erfolgsfaktoren werden erhoben und langfristig beobachtet. Die neueste Studie ist jeweils ab Mitte November verfügbar.

Im Jahr 2015 stand das Thema ‚Neue Geschäftsmodelle‘ im Fokus der Trendstudie des Sektors. Die Relevanz des Themas wird von nahezu 200 Experten aus der Industrie bestätigt. Es werden deutliche Veränderungen der bisherigen Servicegeschäftsmodelle in den nächsten fünf Jahren erwartet. Die Studie zeigt Impulse, Potenziale und Maßnahmen dieser Transformation auf.



Mehr Informationen finden Sie unter:  
service-studie.de

## FIR-Editionsband „Smart-Logistic-Grids“ erschienen

Anpassungsfähige multimodale Logistiknetzwerke durch integrierte

Logistikplanung und -regelung

### Ansprechpartner

Sebastian Schmitz, M.Sc.  
FIR e. V.  
Tel.: +49 241 47705-505  
E-Mail: Sebastian.Schmitz@fir.rwth-aachen.de

### ISBN

978-3-943024-28-9

### Preis

25,00 Euro zzgl. Porto  
und Verpackung

### Internet

fir-edition.de

Das FIR hat im Frühjahr 2016 den 18. Band der Reihe FIR-Edition Forschung, „Smart-Logistic-Grids – Anpassungsfähige multimodale Logistiknetzwerke durch integrierte Logistikplanung und -regelung“, veröffentlicht.

### Kurzfassung

Ziel des Projekts „Smart-Logistic-Grids – Anpassungsfähige multimodale Logistiknetzwerke durch integrierte Logistikplanung und -regelung“ war es, die stetig steigende Komplexität in der globalen Wertschöpfung und die zunehmende Dynamik auf den Beschaffungs- und Absatzmärkten durch eine intelligente Logistiksteuerung beherrschbar zu machen. Kernelement war dabei die Entwicklung eines Supply-Chain-Operations-Control-Centers, das auf Grundlage einer verbesserten Informationsverfügbarkeit und der Integration von Prozess- und Umwelt Ereignissen Handlungsalternativen ableitet und ganzheitlich bewertet.

Die Logistikbranche ist, wie kaum eine andere Branche, hohem Wettbewerb und starkem Kostendruck ausgesetzt. Gleichzeitig üben externe Faktoren, wie beispielsweise Verkehrsstaus, Unwetter, politische Unruhen und Produktionsausfälle, im Tagesgeschäft hohen Druck auf global operierende Liefernetzwerke aus. Vor



allem ungeplant eintretende Ereignisse gefährden den reibungslosen Ablauf des operativen Geschäfts. In dem Supply-Chain-Operations-Control-Center werden Störereignisse, wie Verkehrsstörungen oder Unwetter, analysiert und mit den Aufträgen abgeglichen. Die daraufhin identifizierten Störungen, die sich auf die Lieferkette auswirken, können so sichtbar gemacht werden.

Dem Nutzer werden dabei zusätzlich bewertete Handlungsalternativen angeboten, die diese Störung auflösen.

Das Forschungsprojekt „Smart-Logistic-Grids“ wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Förderkennzeichen: 19 G 13002C) gefördert und vom TÜV Rheinland als Projektträger begleitet.

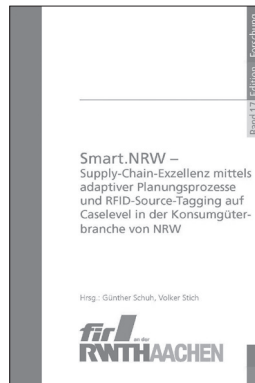
## FIR-Editionsband „Smart.NRW“ erschienen

### Supply-Chain-Exzellenz mittels adaptiver Planungsprozesse und RFID-Source-Tagging auf Caselevel in der Konsumgüterbranche von NRW

Das FIR hat im Sommer 2015 den 17. Band der Reihe FIR-Edition Forschung, „Smart.NRW – Supply-Chain-Exzellenz mittels adaptiver Planungsprozesse und RFID-Source-Tagging auf Caselevel in der Konsumgüterbranche von NRW“, veröffentlicht.

#### Kurzfassung

Ziel des Projekts „Smart.NRW – Supply-Chain-Exzellenz mittels adaptiver Planungsprozesse und RFID-Source-Tagging auf Caselevel in der Konsumgüterbranche von NRW“ war die Entwicklung der sich durch RFID-Echtzeitdaten selbst optimierenden Wertschöpfungskette. Dazu wurden folgende nötige Grundlagen erarbeitet: ein Verfahren zur automatischen Bestimmung von passendem Transponder und Anbringungsort auf/in der Umverpackung sowie ein Verfahren zur automatisierten Einbringung von Transpondern in Umverpackungen und logistischer Planungs- und Steuerungsmechanismen, die die über die Supply-Chain entstehenden Daten nutzen. Der Einsatz von RFID erlaubt es, Objekte ohne direkte Sichtverbindung zu identifizieren. Durch den Einsatz dieser Technik auf Verbrauchsgüterumverpackungen sollen aktuelle Herausforderungen im Handel wie Out-



of-Stocks und Schwankungen in den Lagerbeständen gelöst werden. Zentrale technische Probleme waren dabei die Auswahl des RFID-Transponders und die optimale und wirtschaftliche Anbringung am Produkt, sodass Pulklesefähigkeit und benötigte Lesereichweite erhalten bleiben konnten. Unterschiedliche Materialien der Produkte und der Verpackung beeinflussen diese Reichweite. Es wurde daher ein Verfahren entwickelt, das auf Basis eines mathematischen Modells und physikalischer Messungen den optimalen Transponder und dessen optimale Position am Produkt berechnet.

#### Ansprechpartner

Dipl.-Wirt.-Ing.  
Kerem Oflazgil  
FIR e. V.  
Tel.: +49 241 47705-423  
E-Mail: Kerem.Oflazgil@fir.rwth-aachen.de

#### ISBN

978-3-943024-20-3

#### Preis

25,00 Euro zzgl. Porto  
und Verpackung

#### Internet

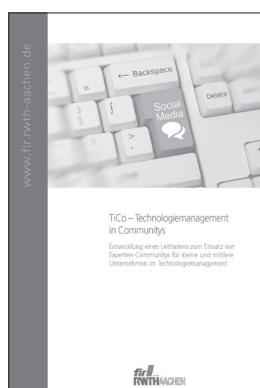
fir-edition.de

## FIR-Leitfaden „Pick-by-Voice“ erschienen

### Prozessoptimierung per Sprache

Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die internen Prozesse der Produktionslogistik kostengünstiger, effizienter und flexibler zu gestalten. Eine Möglichkeit dazu bietet der Einsatz sogenannter „Pick-by-Voice“-Lösungen. Pick-by-Voice ist ein belegloses Kommissionierungssystem. Den Mitarbeitern wird durch einen Sprachdialog ermöglicht, einzelne Anweisungen des Arbeitsprozesses entgegenzunehmen. Diese Technologie schafft die Möglichkeit, interne Logistikprozesse durch interaktive Kommunikation zu optimieren. Diese Prozesse sind, bedingt durch einen hohen personellen Aufwand, ein hoher Kostenfaktor in der Logistik. Durch den Einsatz von Pick-by-Voice-Lösungen lässt sich die Effizienz der Logistikprozesse deutlich steigern.

Die Tätigkeiten der Mitarbeiter lassen sich besser koordinieren, während gleichzeitig durch den Wegfall papierbasierter Auftragslisten beide Hände für die Verrichtung zur Verfügung stehen. Beides führt zu einer Steigerung des Qualitätsniveaus und einer einhergehen-



den Minderung der Qualitätskosten. Gleichzeitig ermöglicht die Pick-by-Voice-Lösung ergonomisch gesündere Arbeit, da der Mitarbeiter keine körperlich einseitigen Belastungen wie bei einer Kommissionierung auf Papier- oder Scannerbasis hat. Um das System anzuwenden, muss die Steuereinheit der Pick-by-Voice-Lösung in die bestehende Systemlandschaft integriert werden, was sich aber i. d. R. als problemlos darstellt.

#### Ansprechpartner

Sebastian Schmitz, M.Sc.  
FIR e. V.  
Tel.: +49 241 47705-505  
E-Mail: Sebastian.Schmitz@fir.rwth-aachen.de

#### Preis

kostenlos als PDF  
verfügbar

#### Internet

fir-whitepaper.de

- 07.11.2016 **Aachener Seminar „IT-Komplexitätsmanagement in der Praxis“:**  
**Erkennen von IT-Komplexität und Steuerung der Unternehmens-IT im Zeitalter der Digitalisierung**  
Ort: Aachen; Internet: aachener-seminar-dokumentenmanagement.de  
Kontakt: Dipl.-Wirt.-Ing. Jörg Hoffmann; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-521;  
E-Mail: ac-seminar\_dokumgmt@fir.rwth-aachen.de
- 07.11.2016 **Aachener Seminar „Smart Data in der Praxis“:**  
**Erzeugen Sie einen Mehrwert aus Ihren Daten? Mit Smart Data Potenziale effizient nutzen!**  
Ort: Aachen; Internet: aachener-seminar-smart-data.de  
Kontakt: Gregor Josef Fuhs, M.Sc.; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-507;  
E-Mail: ac-seminar\_smartdata@fir.rwth-aachen.de
- 08.11. – 09.11.2016 **7. Aachener Informationsmanagement-Tagung: Get ready for Connected Industries!**  
Ort: Aachen; Internet: im-tagung.de  
Kontakt: Anne Bernardy, M.Sc.; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-509;  
E-Mail: im-tagung@fir.rwth-aachen.de
- 09.11. – 11.11.2016 **RWTH-Zertifikatskurs „Business Transformation Manager“**  
Ort: Aachen; Internet: zertifikatskurs-business-transformation-manager.de  
und  
23.11. – 25.11.2016 Kontakt: Boris Alexander Feige, M.Sc.; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-310;  
E-Mail: zertifikatskurs-btm@fir.rwth-aachen.de
- 02.02. – 04.02.2017 **RWTH-Zertifikatskurs „Chief Information Manager“**  
Ort: Aachen; Internet: zertifikatskurs-chief-information-manager.de  
und  
16.02. – 18.02.2017 Kontakt: Martin Bleider, M.Sc.; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-522;  
E-Mail: zertifikatskurs-cim@fir.rwth-aachen.de
- 01.03. – 03.03.2017 **RWTH-Zertifikatskurs „Chief Maintenance Manager“**  
Ort: Aachen; Internet: zertifikatskurs-chief-maintenance-manager.de  
und  
15.03. – 17.03.2017 Kontakt: Marcel Schwartz, M.Sc.; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-203;  
E-Mail: zertifikatskurs-cmm@fir.rwth-aachen.de
- 08.03. – 09.03.2017 **20. Aachener Dienstleistungsforum: Smart Services erleben.**  
Ort: Aachen; Internet: dienstleistungsforum.de  
Kontakt: Felix Optehostert, M.Sc.; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-229;  
E-Mail: dienstleistungsforum@fir.rwth-aachen.de
- 16.03. – 18.03.2017 **RWTH-Zertifikatskurs „Chief Supply Chain Manager“**  
Ort: Aachen; Internet: zertifikatskurs-chief-supply-chain-manager.de  
und  
30.03. – 01.04.2017 Kontakt: Daniel Pause, M.Sc.; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-410;  
E-Mail: zertifikatskurs-cscm@fir.rwth-aachen.de
- 20.06.2017 **Aachener Seminar „Stammdaten in der Praxis“:**  
**Stammdatenmanagement sinnvoll gestalten**  
Ort: Aachen; Internet: aachener-seminar-stammdaten.de  
Kontakt: Dipl.-Ing. Steffen Nienke; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-508;  
E-Mail: ac-seminar\_stammdaten@fir.rwth-aachen.de
- 20.06.2017 **Aachener Seminar „ERP-/MES-Management in der Praxis“:**  
**Erfolgreiche Auswahl, Einführung und Betrieb von ERP- und ME-Systemen**  
Ort: Aachen; Internet: aachener-seminar-erp-mes.de  
Kontakt: Dipl.-Wi.-Ing. Ulrike Krebs; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-431;  
E-Mail: ac-seminar\_erpmes@fir.rwth-aachen.de
- 20.06. – 22.06.2017 **24. Aachener ERP-Tage**  
Ort: Aachen; Internet: erp-tage.de  
Kontakt: Daniel Pause, M.Sc.; FIR e. V.; Tel.: +49 241 47705-410;  
E-Mail: erp-tage@fir.rwth-aachen.de

