

# UdZ 3/2012

Unternehmen der Zukunft  
Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung

Schwerpunkt

Dienstleistungsmanagement

ISSN 1439-2585



**fir**  an der  
**RWTHAACHEN**  
Forschung nutzen. Mehrwert schaffen.



## Impressum

---

### UdZ – Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung, 13. Jg., Heft 3/2012, ISSN 1439-2585  
„UdZ – Unternehmen der Zukunft“  
informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen drei Mal im Jahr über die wissenschaftlichen Aktivitäten des FIR.

### Herausgeber

FIR e. V. an der RWTH Aachen  
Pontdriesch 14/16  
52062 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)

### Direktor

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

### Geschäftsführer

Prof. Dr.-Ing. Volker Stich

### Leiter Geschäftsbereich Forschung

Dr.-Ing. Gerhard Gudergan

### Leiter Geschäftsbereich Industrie

Dr.-Ing. Carsten Schmidt

### Bereichsleiter

Dienstleistungsmanagement:  
Dr.-Ing. Gerhard Gudergan  
(inhaltlich verantwortlich für dieses Heft)

Produktionsmanagement:  
Dipl.-Wirt.-Ing. Niklas Hering

Informationsmanagement:  
Dipl.-Wi.-Ing. Matthias Deindl

### Redaktionelle Mitarbeit

Julia Quack van Wersch, M. A.

### Korrektorat/Lektorat

Simone Suchan M.A.

### Layout, Satz und Bildbearbeitung

Julia Quack van Wersch, M. A.

### Druck

Kuper-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

Soweit nicht anders angegeben: © FIR e. V. an der RWTH Aachen

### Titelbilder

© Fotolia

### Weitere Literatur des FIR

[www.fir.rwth-aachen.de/ueber-uns/publikationen/udz](http://www.fir.rwth-aachen.de/ueber-uns/publikationen/udz)



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

## Editorial

Liebe Leser,

das Campus-Cluster Logistik und damit auch das Service-Science-Innovation-Lab (SSIL) nehmen immer deutlichere Konturen an. Während das neue Clustergebäude sich noch im Bau befindet, können wir im vor einem Jahr in Betrieb genommenen SSIL auf eine erste Serie von Aktivitäten zurückblicken, die gemäß dem Grundgedanken des RWTH Aachen Campus neue Formen der Zusammenarbeit zwischen den Instituten der RWTH und Unternehmen ermöglichen und quasi jetzt schon synonym für eine konsequente Umsetzung dieses Grundgedankens stehen. Das Service-Science-Innovation-Lab ist nur eines von drei neuen Laboren des FIR. Mit dem Smart-Objects-Innovation-Lab und dem ERP-Innovation-Lab bildet es das Enterprise-Integration-Center Aachen (EICe). Durch das Zusammenspiel dieser drei Labore wird es erstmals möglich, selbst komplexe Zusammenhänge im Zusammenspiel von Technologien, Verfahren der Planung und Steuerung sowie Dienstleistungen in der Wertschöpfung transparent und nachvollziehbar zu machen.

Aber auch den Service-Innovation-Award 2013 gilt es zu erwähnen: Zum dritten Mal wird im Zuge dessen der „Innovationspreis Dienstleistungen“ vergeben. Nachdem zuerst die *Philips*

GmbH und im Folgejahr die *Lufthansa Logistik Services GmbH* zusammen mit der *RWTH Aachen*, der *Maastricht University* und der *Fachhochschule Köln* den Wettbewerb ausrief, stellt in diesem Jahr die *Siemens AG* die zu lösende Aufgabe. Wie bei den beiden vorherigen Awards müssen sich wieder rund sechzig studentische Bewerber einer praxisbezogenen Herausforderung stellen. Die besten Teams werden ihre Ergebnisse auf dem kommenden 16. Aachener Dienstleistungsforum im März 2013 vorstellen (siehe S. 78); die Jury wird die Preisträger küren und die Preise überreichen. Unterstützt wird der Wettbewerb wie in jedem Jahr maßgeblich durch die *Walter-Eversheim-Stiftung* (siehe S. 79). Wir freuen uns wieder auf zahlreiche studentische Bewerber und auf spannende Ideen des Forschungs- und Entwicklungsnachwuchses.

So hoffen wir, auch für diese UdZ-Ausgabe wieder Ihr Interesse geweckt zu haben und würden uns freuen, mit unseren Inhalten Impulse für Neuerungen anstoßen zu können.

Wir wünschen Ihnen Freude an der Lektüre und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung!

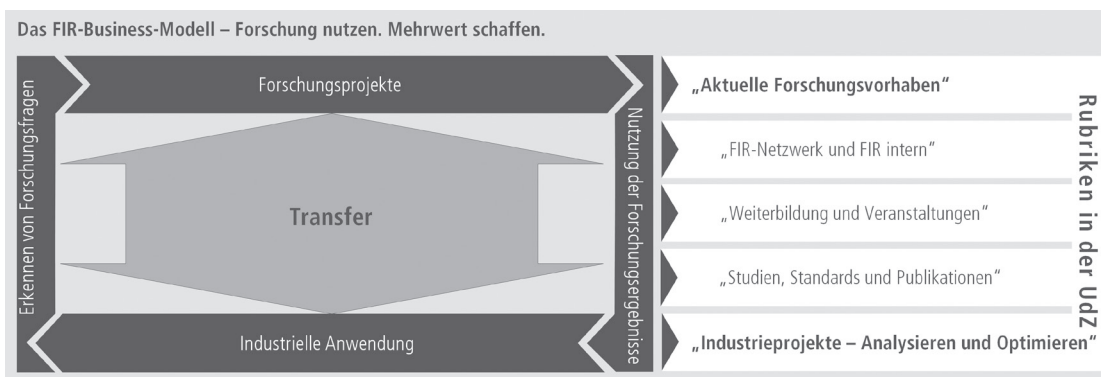


Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh  
Direktor des FIR e. V. an der RWTH Aachen



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

Ihr Wegweiser durch die UdZ



Das FIR-Business-Modell spiegelt den für unser Haus typischen Kreislauf aus Leistungen der Forschung und Erfolgen aus der Praxis wider. In Forschungsprojekten werden Problemstellungen bearbeitet und gelöst, die im Rahmen der industriellen Auftragsforschung als wiederkehrende, strukturbasierte Probleme identifiziert wurden. Die erarbeiteten Forschungsergebnisse kommen anschließend wieder unseren Kunden zugute. Das in diesem Wechselspiel generierte Wissen wird der Öffentlichkeit in Form von Veranstaltungen, Weiterbildungsangeboten, praktischen Hilfsmitteln und Standards zur Verfügung gestellt. Diese Struktur spiegelt sich auch in den Rubriken der UdZ wider.

## Inhaltsverzeichnis

- 6** Dienstleistungsmanagement am *FIR*  
Leistungssysteme entwickeln, erbringen und vermarkten
- FIR-Forschungsprojekte**
- 8** *iNec*: Herausforderungen des demografischen Wandels mittels Experten-Communitys managen  
Einsatz von Social Media zur Sicherung von Innovationspotenzialen im Unternehmen
- 10** *Tech4P*: Strategien für die Technikintegration bei personenbezogenen Dienstleistungen  
Identifikation zukünftiger Innovations- und Handlungsbedarfe
- 13** *EUMONIS*: Prozessoptimierung bei der Erzeugung erneuerbarer Energien  
Durch einen integrativen Ansatz sind erstmals sämtliche Dienstleister regenerativer Energieerzeugung über eine Plattform vernetzt
- 15** *MIND*: Methoden-Navigator zur Effizienzsteigerung industrieller Dienstleistungen  
Entwicklung eines Instrumentariums für den zielorientierten Einsatz spezifischer Methoden und Tools zur effizienten Erbringung von industriellen Dienstleistungen
- 17** *Smart Watts*: Im Internet der Energie Geschäftsmodellentwicklung für die Smart Architecture
- 19** *SiZu*: Integration von Echtzeitsimulation und Zustandsüberwachung zur Bauteilzustandsprognose und Fehleranalyse in der Instandhaltung  
Prototyp zur Prognose von Instandhaltungsaufwänden erfolgreich umgesetzt
- 22** *DIB*: Dienstleistungen im industriellen Bauprozess  
Durch Bauprozessmanagement das Zusammenspiel der Akteure verbessern
- 24** *Chain in Change*: Wandlungsfähige Logistik im dynamischen Unternehmensumfeld  
Situationsgerechte Anwendung konkurrierender Supply-Chain-Management-Konzepte zur Gestaltung der Kunden-Lieferanten-Schnittstelle
- 26** *ServMo*: Service-Modularisierung  
Entwicklung einer Methodik zur multikriteriellen Analyse und Modularisierung industrieller Dienstleistungen
- 28** *ServTrade*: Mehr Transparenz für den Handel mit Dienstleistungen  
Ein Leitfaden zur vertragsorientierten Beschreibung von industriellen Dienstleistungen
- 30** *InfoHand*: Informationsmanagement im Sanitärhandwerk für den Aufbau optimierter Geschäftsprozesse  
Vereinfachte, vorhabenbezogene Suche nach Regelwerken und relevanten Informationen für die Prozesse eines Handwerksbetriebs
- 33** *OSE*: „Overall Service Efficiency“  
Die Servicemanagementbefragung 2011 liefert wichtige Erkenntnisse über Herausforderungen von Service-Anbietern
- 36** *SustainValue*: Development of a life cycle costing tool for sustainable solutions
- 39** *FIR* demonstrates competency in Life Cycle Costing
- Campus-Cluster Logistik**
- 41** Neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie
- 44** Tagebuch des Campus-Clusters Logistik  
Was bisher geschah...
- 45** Neue Partner im Campus-Cluster Logistik stellen sich vor
- 50** Neue Dienstleistungen durch Enterprise-Integration  
Integration von Dienstleistungen, Technologien sowie neuen Planungs- und Steuerungsverfahren nutzen
- Industrieprojekte – Analysieren und optimieren**
- 55** Praxistaugliches Instandhaltungsmanagement von heute und morgen  
*FIR*-Competence-Center Instandhaltung (CC-IH)
- 58** Mit neuer Struktur die Anlagentechnik der Zukunft gestalten  
Competence-Center Instandhaltung (CC-IH) begleitet die Reorganisation der Anlagentechnik eines führenden Herstellers von geschweißten Edelstahlrohren
- 59** Auswahl und Einführung von Software bei der luxemburgischen Eisenbahngesellschaft  
Mit Dokumentenmanagement und Instandhaltungsplanung und -steuerung Betriebsabläufe optimieren

**65** Instandhaltungsmanagement als Erfolgsfaktor  
*RWE Gas Storage s. r. o.* – der größte Betreiber unterirdischer Gasspeicher in Tschechien – optimierte gemeinsam mit dem FIR die Instandhaltung an sechs Standorten

**68** Projekt ENGPass – Effiziente Auftragsplanung und -steuerung in der Luftfahrzeugtechnik  
*Lufthansa Technik (LHT) AG* baut Führung auf dem Industriemarkt aus

**69** Identifikation und Bewertung IT-relevanter Optimierungspotenziale  
 Vorstudie für die drei Aachener Hilfswerke

**71** IT-Matchmaker: Auswahl und Einführung von Customer-Relationship-Management-Systemen  
 Neues Aufgabenmodell des integrierten CRMs hilft Unternehmen dabei, die passende Software strukturiert zu finden

**73** Kundenorientierung durch Service nachhaltig steigern  
*Phoenix Contact* professionalisiert sein Retourenmanagement

## Weiterbildung und Veranstaltungen

**76** RWTH-Zertifikatkurs: „Chief Service Manager“  
 Ein Erfolgsmodell für die Managementausbildung am *FIR*

**78** Ankündigung:  
 16. Aachener Dienstleistungsforum 2013  
 Technologie für Dienstleistungen – Die Zukunft erschließen und produktiv bleiben

**79** Service-Innovation-Award 2013  
 Studentenwettbewerb findet in Kooperation mit der *Siemens AG* statt

**81** Ankündigung:  
 20. Aachener ERP-Tage 2013  
 Logistik, Produktion und IT

**82** Nachbericht:  
 „Service-Innovation-and-Improvement“-Seminar im SSIL des RWTH Aachen Campus-Clusters Logistik  
 Finnische Unternehmen entwickeln gemeinsam mit dem *FIR* Dienstleistungen weiter

**84** Nachbericht:  
 Roadmapping-Workshop im Rahmen der Immatrikulation der *Hammer GmbH & Co. KG* im Campus-Cluster Logistik  
 Erarbeitung einer Technologiemarkt-Roadmap zur Identifikation zukünftiger gemeinsamer Aktivitäten

**85** Nachbericht:  
 Arbeitskreis „Service-Business“  
 Balanced-Scorecard-Workshop mit dem Arbeitskreis

**87** Nachbericht: *FIR* präsentiert das Campus-Cluster Logistik auf dem 29. Deutschen Logistik-Kongress  
 Gemeinsam mit dem *House of Logistics and Mobility (HOLM)* stärkt das *FIR* das deutsche Logistik-Netzwerk

**88** Nachbericht: 8. SENERGY-Roundtable – Strategisches Management industrieller Dienstleistungen  
 Serviceexperten diskutieren über Potenziale und Positionierungsmöglichkeiten in der Windenergiebranche

**89** Nachbericht: Experten diskutieren Strategien im Service für 2020  
*KVD* und *FIR* blicken auf einen erfolgreichen „Service-Congress“ zurück

## FIR-Netzwerke/FIR intern

**90** *FVI*-Förderpreis Instandhaltung 2012 erstmals verliehen  
 Große Bühne für ausgezeichnete Abschlussarbeiten auf der MAINTAIN 2012 in München

**91** Nachbericht:  
*FIR*-Alumni-Treffen 2012  
 Über 90 Ehemalige pflegen weiterhin den Kontakt zum *FIR*

**92** *Abels & Kemmner* ist „Top-Consultant“  
*FIR*-Spin-off wird mit Qualitätssiegel ausgezeichnet

## Studien, Standards und Publikationen

**92** *KVD*-Service-Studie 2012  
 Fakten und Trends im Service

**94** ERP-Anwender geben gute Noten  
 Ergebnisse der Studie „ERP in der Praxis: Anwenderzufriedenheit, Nutzen & Perspektiven“

**95** Literatur aus dem *FIR*



# SiZu: Integration von Echtzeitsimulation und Zustandsüberwachung zur Bauteilzustandsprognose und Fehleranalyse in der Instandhaltung

Prototyp zur Prognose von Instandhaltungsaufwänden erfolgreich umgesetzt

Im Forschungsprojekt SiZu wurde die Integration von Condition-Monitoring (CM) und Echtzeitsimulation erfolgreich umgesetzt. Diese Systemintegration ermöglicht es, Anlagenzustände, auch für nicht sensorisch überwachte Bauteile, zu ermitteln und eine Prognose des Ausfallzeitpunktes abzuleiten. Die Informationen bilden die Grundlage für eine zustandsprognoseorientierte Instandhaltungsstrategie und Fehlerursachenanalyse. Die optimale Vorbeugungsintensität wird unter Berücksichtigung der Lastsituation der Anlage für jedes überwachte Bauteil vom System autonom vorgeschlagen. Die Anlagenverfügbarkeit kann so deutlich erhöht werden und Instandhaltungskosten – sowohl direkte als auch indirekte – können im Betrieb der Anlage eingespart werden. Das Projekt SiZu wird gefördert aus Haushaltsmitteln des *Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMW)* über die *Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF)*.

## Ausgangssituation und Problemstellung

Heutzutage setzt bereits eine Vielzahl an Unternehmen sensorische Systeme zur Bauteilüberwachung ein. Diese liefern Daten über die aktuelle Belastung an den Bauteilen und lassen Abschätzungen über die Abnutzung zu. Die Ermittlung von Belastungen an Bauteilen, welche nicht direkt mit Sensortechnik ausgestattet sind bzw. ausgestattet werden können, stellt nach wie vor eine Herausforderung für Unternehmen dar. Ferner ist die Verknüpfung des Anlagenzustands mit vor- und nachgelager-

ten Ereignissen, um Bauteilschäden im Vorfeld zu erkennen oder bestehende Störungen auf vergangene Ereignisse zu referenzieren, systemseitig noch nicht umgesetzt. Zur Lösung dieser Herausforderung aus der Praxis wurde das Forschungsvorhaben SiZu initiiert und mittlerweile erfolgreich abgeschlossen.

## Vorgehen im Projekt

Im Rahmen des Projekts wurde als realer Anwendungsfall die kombinierte Überwachung mittels Condition-Monitoring

**Projekttitlel**  
SiZu

**Projekt-/  
Forschungsträger**  
BMW, AiF

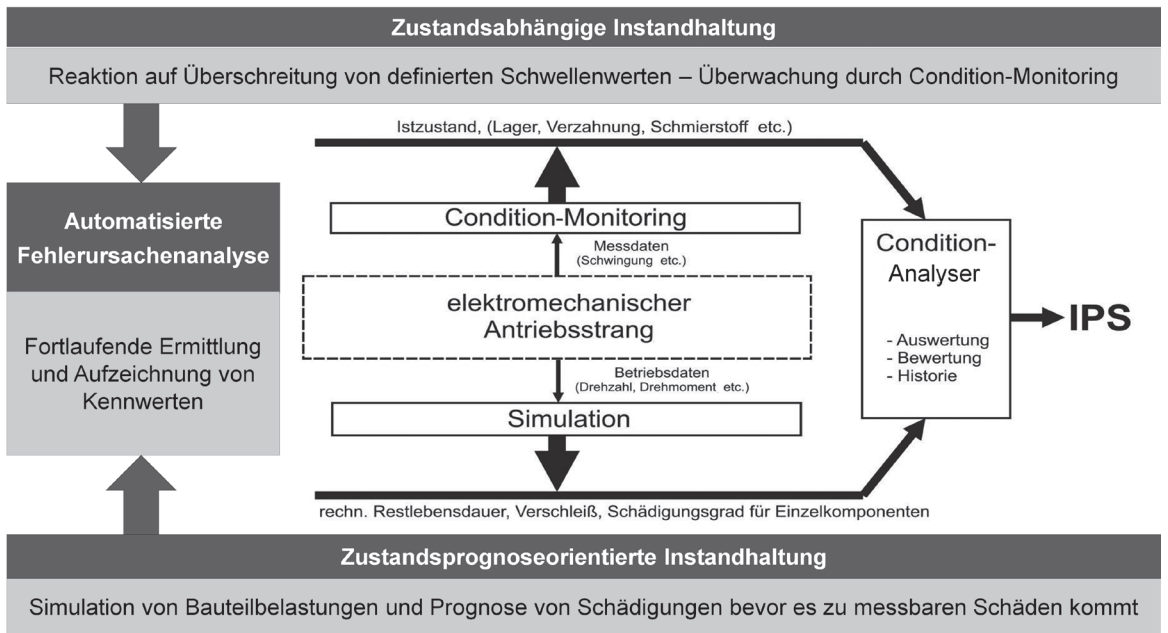
**Förderkennzeichen**  
01 ME 08015

**Projektpartner**  
Greengate, IMR an der  
RWTH Aachen, Salzgitter  
Flachstahl, Fritz Rens-  
mann, FAG Industrial  
Services, Xgraphic  
Ingenieurgesellschaft

**Ansprechpartner**  
Dipl.-Wirt.-Ing.  
Christian Fabry

**Internet**  
[www.fir.rwth-aachen.de/  
forschung/forschungs-  
projekte/sizu-16171](http://www.fir.rwth-aachen.de/forschung/forschungsprojekte/sizu-16171)

Bild 1:  
Condition-  
Analyser



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



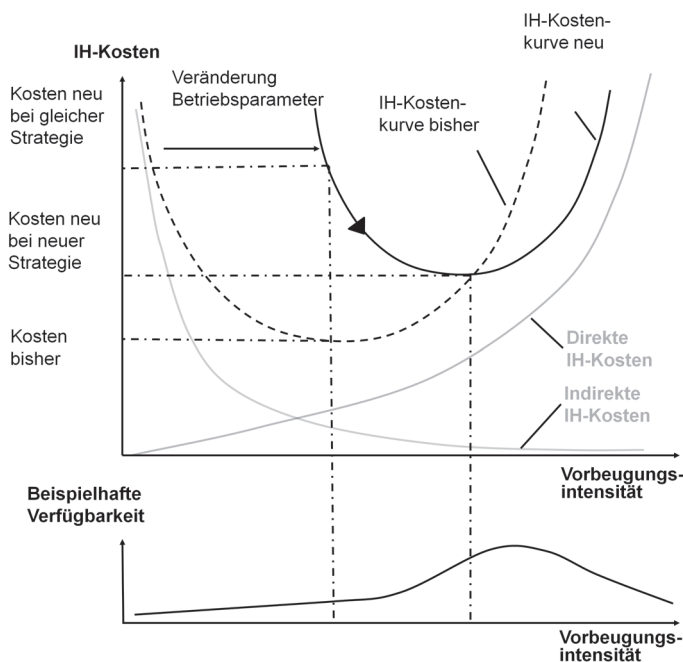
und Echtzeitsimulation exemplarisch an einer Brammenstauchpresse in einer Warmbreitbandwalzstraße der *Salzgitter Flachstahl GmbH* ausgewählt. Dazu wurde die Referenzanlage im Rahmen einer mehrmonatigen permanenten Betriebsmessung analysiert. Neben der Messung von Drehmomenten und Schwingungen sind auch Messwerte aus der antreibenden elektrischen Maschine und Betriebsdaten aus der Prozesssteuerung zu einer ganzheitlichen Analyse herangezogen worden. Dadurch konnte einerseits das Betriebsverhalten der Anlage charakterisiert werden, andererseits bildeten diese Messdaten die Grundlage zur Erstellung und Verifikation eines elektromechanischen Co-Simulationsmodells. Im weiteren Projektverlauf ist dieses Simulationsmodell auf eine echtzeitfähige Plattform portiert

worden und stellt damit eine der wesentlichen Innovationen des Projekts dar. Mithilfe der sensorgestützten Echtzeitsimulation konnte basierend auf dem aktuellen Maschinenzustand eine Prognose des verbleibenden Abnutzungsvorrats auf Bauteilebene berechnet werden.

Im weiteren Verlauf des Projekts erfolgte die Entwicklung und technische Implementierung eines Condition-Analyzers.

Der Condition-Analyser integriert verschiedene Systeme und unterstützt nachstehende Funktionen: Plausibilitätsprüfung von Messsignalen, Berechnung von Bauteilbelastungen durch Simulation, Ermittlung der rechnerischen Restlebensdauer aller erfassten Bauteile sowie die Erstellung einer ereignisorientierten Anlagenhistorie für alle überwachten Bauteile. Um die im Condition-Analyser generierten Informationen für den Instandhaltungsmitarbeiter nutzbar zu machen, verfügt dieser über eine Schnittstelle zu einem Instandhaltungsplanungs- und -steuerungssystem (kurz IPS). Ergebnisgrößen des Condition-Analyzers, kritische Spannungswerte, Frequenzen oder Restlebensdauern, werden in Form von Warnmeldungen automatisch an das IPS-System übertragen und dem Instandhaltungsmitarbeiter in Echtzeit verfügbar gemacht.

Bild 2:  
Durch zustandsprognoseorientierte Instandhaltung einer Steigerung der Produktionsmenge autonom Rechnung tragen



**Weiterentwicklung bestehender Instandhaltungsstrategien**

Bestehende Instandhaltungsstrategien beruhen überwiegend auf Vergangenheitsdaten. Ausgehend vom Erfahrungswissen der Mitarbeiter erfolgt, beispielsweise im Rahmen des RCM-Ansatzes, die Ableitung des optimalen Mixes an Instandhaltungsmaßnahmen

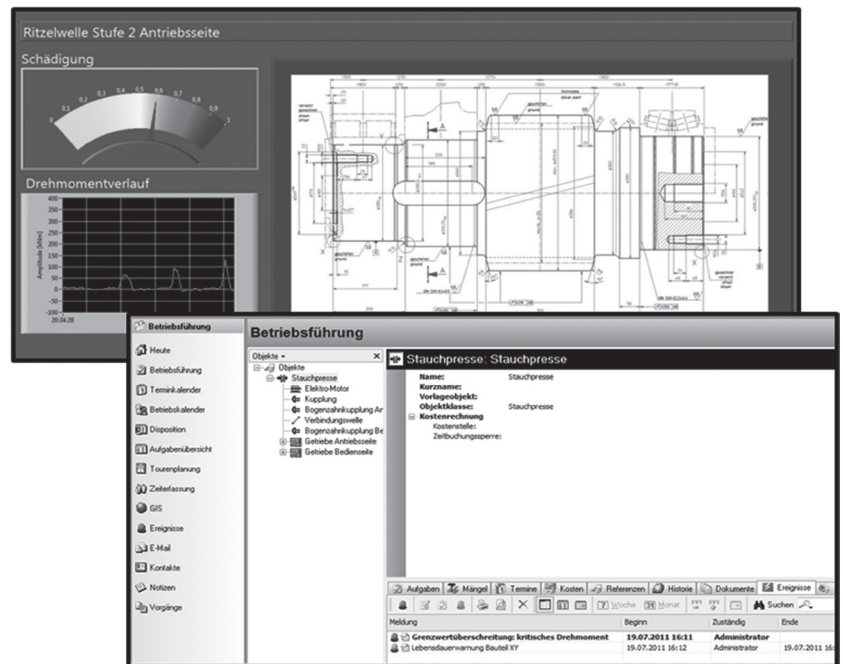
für den aktuellen Betrieb. Im Falle einer Änderung der Betriebsparameter der Anlage, z. B. Steigerung der Beanspruchung durch Erhöhung des Durchsatzes, werden die Instandhaltungsmaßnahmen nicht umgehend angepasst. Durch kontinuierliche Überwachung der Belastung aller kritischen Bauteile im Condition-Analyser werden derartige Änderungen im Betrieb erfasst und die Auswirkungen auf die einzelnen Bauteile ermittelt. Die Auslösung von Warnmeldung erfolgt auf Basis betriebsunabhängiger Bauteilparameter, wie z. B. der Dauerfestigkeit einer Welle, und ermöglicht die bedarfsgerechte Disposition von Instandhaltungsmaßnahmen.

Die Integration von Echtzeitsimulation und Zustandsüberwachung bietet hierzu die optimale Lösung: Durch das Condition-Monitoring werden Zustandsänderungen bei Bauteilen erfasst. Mithilfe der Simulation wird die Beanspruchung berechnet und die Restlebensdauer der Bauteile abgeschätzt. Somit erfolgt automatisch eine Adaption an die veränderten Betriebsparameter und die Vorbeugungsintensität wird angepasst. Dies hat zur Folge, dass keine aufgrund geringerer Belastung unwirtschaftlich gewordenen präventiven Instandhaltungsmaßnahmen ergriffen werden. Ferner können durch die Simulation mögliche Bauteilausfälle prognostiziert werden, bevor es zu messbaren Zustandsveränderungen kommt. Ungeplante Anlagenausfälle als Folge höherer Abnutzung durch stärkere Beanspruchung können somit vermieden werden. Der Wegfall reaktiver, kostenintensiver Instandhaltungsmaßnahmen bei gleichzeitiger Steigerung der Anlagenverfügbarkeit ermöglicht die dauerhafte Senkung der Instandhaltungskosten.

### Umsetzung eines lauffähigen Prototypen

Zur Validierung der Ergebnisse im Vorhaben SiZu erfolgte abschließend die Umsetzung eines lauffähigen Prototypen. Dieser umfasst die Implementierung des Condition-Analyser zur Integration von Zustandsdatenerfassung und Echtzeitsimulation und die Anbindung an ein IPS-System.

Die Informationen des Condition-Analyser werden in einer prototypischen Anbindung an das IPS-System der Firma *Greengate* weitergeleitet und dem Instandhalter aufbereitet zur Verfügung gestellt. Dieser erhält



Informationen über die aktuellen Belastungen an den überwachten Bauteilen sowie eine Prognose über Ausfallzeitpunkte. Ferner besitzt dieser die Möglichkeit, Erfahrungswissen im System zu hinterlegen und beispielsweise die Wiederbeschaffungszeit für Ersatzteile in die aus Unternehmenssicht kritische Restlebensdauer eines Bauteils einfließen zu lassen.

Bild 3:  
Condition-Analyser  
im Zusammenspiel mit  
einem IPS-System

Das Forschungsprojekt SiZu wurde in einer Kooperation zwischen dem FIR e. V. an der RWTH Aachen und dem Institut für Maschinentechnik der Rohstoffindustrie (IMR) an der RWTH Aachen gemeinsam durchgeführt. Aufgrund der erzielten Projektergebnisse und der positiven Resonanz der involvierten Projektpartner ist eine Fortführung der Forschungstätigkeit zur Weiterentwicklung des Ansatzes geplant.



Dipl.-Wirt.-Ing. Christian Fabry  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Leiter Fachgruppe Lean Services  
Tel.: +49 241 47705-229  
E-Mail: Christian.Fabry@fir.rwth-aachen.de