



Schwerpunkte: Informationsmanagement und Instandhaltung

Trusted-RFID: Vertrauen stärken	Seite 3
MYCAREVENT: Pannendienst der Zukunft	Seite 7
Medical Export: IT für Krankenhäuser	Seite 10
WikoR: Wissen in kommunalen Rechtsämtern	Seite 12
8. Aachener Dienstleistungsforum	Seite 24
Instandhaltungsmanagement: Studie	Seite 30
ProMoDis: dynamische Instandhaltung	Seite 33
Virtual Communication Department	Seite 37

Inhalt

UdZ-Schwerpunkt	UdZ-Schwerpunkt	UdZ-Veranstaltungen
Trusted-RFID: Förderung der Akzeptanz von RFID-Anwendungen im Endkundengeschäft 3	Information und Beratung von KMU im ACC-EC 19	8. Aachener Dienstleistungsforum 24
iSig: IT-Sicherheit beim elektronischen Dokumentenaustausch 5	Machbarkeitsstudien im E-Business 21	Dienstleistungsmanager im Netzwerk der Zukunft .. 44
MYCAREVENT: Reparatur- und Pannendienst der Zukunft 7	Anwender-zufriedenheitsstudie Businesssoftware Instandhaltungsmanagement 22	foodtracer: Roadshow 45
Medical Export: Technologiestützte Internationalisierung medizinischer Dienstleistungen 10	FIR und FVI kooperieren ... 28	ACC-EC: Roadshow 46
WikoR: Wissensnetzwerk kommunaler Rechtsämter 12	„Instandhaltungsmix“: Die richtige Auswahl macht's 30	Arbeitsorganisation der Zukunft 46
Netzwerkmanagement und Wissen 14	ProMoDis: Teamwork in der Instandhaltung 33	
Katalogsysteme im Materialgruppenmanagement 18	Entwicklungsprozess-simulation: Was macht sie möglich? 35	UdZ-Rubriken
	Virtual Communication Department 37	Editorial 2
	Formel iT auf der SYSTEMS 2005 41	Impressum 11
	Aus der Forschung in die Praxis: Die Trovarit AG 42	Personalia 43
		Literatur aus FIR+IAW 43
		Veranstaltungskalender ... 48

UdZ-Beilage

Management Circle AG:
„Expertentreff für modernes Instandhaltungs-Management“,
10./11. Oktober 2005, Stuttgart

Impressum

„UdZ – Unternehmen der Zukunft“
informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen
regelmäßig über die wissenschaftlichen Aktivitäten des
Institutsverbundes von FIR+IAW

Herausgeber

Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. (FIR) an der
RWTH Aachen, Pontdriesch 14/16, D-52062 Aachen,
Tel.: +49 2 41/4 77 05-1 20, FAX: +49 2 41/4 77 05-1 99,
E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de,
Web: www.fir.rwth-aachen.de,

im Verbund mit dem
Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) der
RWTH Aachen, Bergdriesch 27, D-52062 Aachen,
Tel.: +49 2 41/80-9 94 40, FAX: +49 2 41/80-9 21 31,
E-Mail: info@iaw.rwth-aachen.de,
Web: www.iaw.rwth-aachen.de

Institutsdirektoren

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh (FIR),
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christopher Schlick (IAW)
Geschäftsführer (FIR): Dr.-Ing. Volker Stich

Leitende Mitarbeiter

Bereichsleiter (FIR):
Dipl.-Ing. Gerhard Gudergan (Dienstleistungsorganisation),
Dipl.-Ing. Carsten Schmidt (Produktionsmanagement),
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Peter Laing (E-Business Engineering)
Oberingenieure (IAW):
Dr.-Ing. Ludger Schmidt (Benutzerzentrierte Gestaltung von
IuK-Systemen), Dr.-Ing. Stephan Killich (Arbeitsorganisation);
Forschungsgruppenleiter (IAW): Dipl.-Kff. Iris Bruns (Human
Resource Management), Dr.-Ing. Ludger Schmidt (Ergonomie
und Mensch-Maschine-Systeme), Dr. phil. Dipl.-Ing. Martin
Frenz (Fachdidaktik der Textil- und Bekleidungstechnik)

Redaktion, Layout und Database Publishing

Olaf Konstantin Krueger, M.A.
FIR-Bereich E-Business Engineering, RWTH Aachen
Tel.: +49 2 41/4 77 05-5 10
E-Mail: kg1@fir.rwth-aachen.de, redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de
School of Communication, Information and New Media,
University of South Australia, Adelaide SA 5001 Australia
Ph.: +61 8 83 02 46 56, Email: office@m-publishing.com

Bildnachweis

Soweit nicht anders angegeben: FIR+IAW-Archiv,
Titelbild: Olaf Konstantin Krueger, M.A.,
Bildnis: Jorg Valentin, B.A. (Hons), M.E.S. mit Tablet PC

Erscheinungsweise

vierteljährlich

Bankverbindung

Sparkasse Aachen, BLZ 390 500 00, Konto-Nr. 000 300 1500

Anzeigenpreisliste

Es gilt Tarif Nr. 4 vom 1.3.2005

Druck

Kuper-Druck GmbH, Eduard-Mörke-Straße 36, D-52249 Eschweiler

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.

ISSN 1439-2585 (PDF-Dokument 1.5, 20050820)

Weitere Literatur von FIR+IAW im Web

www.fir.rwth-aachen.de/service/
www.iaw.rwth-aachen.de/publikationen/

ProMoDis: Teamwork in der Instandhaltung

Hersteller und Betreiber optimieren gemeinsam die dynamische Instandhaltung

Durch den in den letzten Jahren gestiegenen Wettbewerbsdruck in den Bereichen Produktqualität und Produktionseffektivität sind Anlagenbetreiber zunehmend gezwungen, die wirtschaftliche Anlagenverfügbarkeit und den Substanzerhalt auf hohem Niveau zu gewährleisten. Aufgrund der Anforderungen ist das Konzept der Zustandsüberwachung und -diagnose von Maschinen und Anlagen im heutigen Betriebsgeschehen von besonderer Bedeutung. Mit dem Forschungsprojekt ProMoDis wird das übergeordnete Ziel verfolgt, KMU Lösungswege zur Ausschöpfung des Technologiepotenzials bei der kontinuierlichen Erfassung von Zustandsdaten aufzuzeigen. KMU sollen durch die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens in die Lage versetzt werden, mit Hilfe einer Online-Zustandsdatenerfassung der ausfallkritischen Anlagekomponenten, Prognosen hinsichtlich der Restlaufzeit der Gesamtanlage zu stellen, um gezielt Instandhaltungs- und Produktionsprogramme aufeinander abzustimmen.

Problemstellung. Jede Anlage verschleißt im Laufe ihres Lebenszyklus. Gemessen wird der Verschleiß über den Abnutzungsvorrat, der jedem Bauteil aufgrund seiner Herstellung, Instandsetzung oder Verbesserung innewohnt. Dieser Vorrat ist nach DIN 31051 mathematisch definierbar. Instandhaltungsmaßnahmen und -strategien dienen dazu, den Abnutzungsvorrat wieder aufzufüllen oder seinen Verbrauch zu verlangsamen. Der Verschleiß schreitet nicht kontinuierlich voran, sondern hängt von der Beanspruchung der Maschine ab. Die Auswirkungen einer veränderten Beanspruchung können prognostiziert und es kann ihnen mit entsprechenden Maßnahmen entgegengewirkt werden. Die heutigen Modelle zur Bestimmung des Restabnutzungsvorrates beruhen im Wesentlichen auf statistischen Methoden oder Erfahrungswerten.

Benötigt werden für statistische Methoden viele systematisch gesammelte und aufbereitete Informationen von vielen ähnlichen Anlagen, die unter vergleichbaren Belastungen arbeiten. Dagegen greifen Ansätze auf Basis von Erfahrungswerten nur, wenn die Maschine schon sehr lange im Einsatz ist und der bisherige Lebens-

zyklus genau dokumentiert. Kurze Lebensdauer der Produkte, eine große Variantenvielfalt und eine kurze technische Nutzungsdauer führen dazu, dass die Voraussetzungen für beide Modellvarianten heute kaum noch gegeben sind. Nur in Großunternehmen, die selber über eine große Anzahl gleicher Maschinen verfügen sind statistische Methoden sinnvoll anzuwenden. Ein Fehler muss aber auch hierfür bereits einmal aufgetreten sein, damit die Ursachen des Fehlers rückwirkend analysiert werden konnten. Noch nicht aufgetretene Fehler können daher nicht vorbeugend verhindert werden.

Das sich bietende Potenzial von Echtzeitauswertungen der Zustandsdaten wird nicht ausgeschöpft. Die Inselösungen einzelner Unternehmen, z. B. aus dem Montanbereich und der Energieversorgung, lassen sich nicht allgemein übertragen, da sie sehr spezifisch auf bestimmte Anlagentypen zugeschnitten sind und zumeist auch sehr kostspielig sind. Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) existieren heute weder die Voraussetzungen für statistische Modelle, noch für Modelle, die auf Erfahrungswerten beruhen. Daher muss für KMU nach neuen Wegen gesucht werden, da der

heutige Stand der Technik den hohen Anforderungen der Zielgruppe nicht gerecht wird.

Drei Handlungsfelder. Mit dem Forschungsantrag „ProMoDis – Prognosemodelle zur Ableitung dynamischer Instandhaltungsstrategien“ haben sich das FIR und der LFO mit Hilfe zahlreicher Partner aus der mittelständischen Industrie das Ziel gesetzt, diese Problematik zu lösen. Aufbauend auf einem sowohl vom Maschinenhersteller als auch vom Maschinenbetreiber akzeptierten Geschäftsmodell ergeben sich für KMU im Wesentlichen drei Handlungsfelder (siehe Bild 1), die im Rahmen des Projektes aufgegriffen werden: Jedes Handlungsfeld stellt an sich schon ein eigenes Forschungsgebiet dar, doch erst in einer aufeinander abgestimmten Bearbeitung aller drei Handlungsfelder ergeben sich für KMU die Voraussetzungen für eine Zusammenarbeit zwischen dem Maschinenhersteller und dem Maschinenbetreiber. Hierzu muss für beide Seiten eine Win-Win-Situation entstehen, die es lukrativ macht, die sonst streng vertraulichen Daten der Maschine an die andere Seite weiterzugeben.

Im Handlungsfeld „Erfassung relevanter Zustandsdaten an kritischen Bauteilen“ wird die Gesamtanlage als System betrachtet, das in einzelne Subsysteme aufgeteilt wird. Ziel in diesem Handlungsfeld ist es, eine methodengestützte und systematische Unterstützung für die Systemanalyse zu entwickeln. Dazu wird festgelegt mit welchen Mitteln die Zustände an den kritischen Stellen gemessen werden können. In der Merkmalsextraktion werden die er-

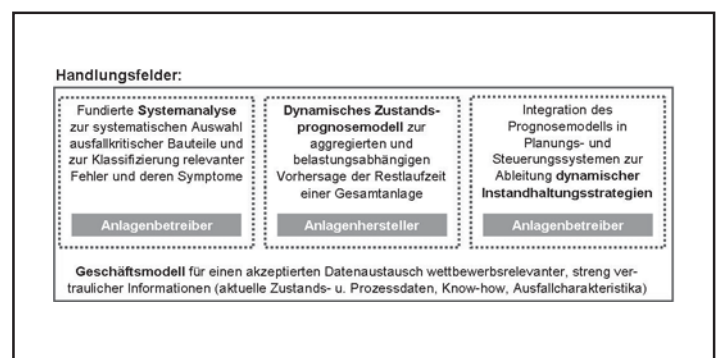
Instandhaltung



Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Ulrich Lange

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FIR im Bereich Dienstleistungsmanagement, Fachgruppe Instandhaltung
Tel.: +49 2 41/4 77 05-2 37
ulrich.lange@fir.rwth-aachen.de

Bild 1
ProMoDis: drei aufgegriffene Handlungsfelder





Projektinfo

ProMoDis – Prognosemodelle zur Ableitung dynamischer Instandhaltungsstrategien
 Projektträger:
 Stiftung Industrieforschung
 Fördernummer: S 690
 Laufzeit: 01.04.2005–30.09.2006
 Projektpartner:
 Lehrstuhl für Fabrikorganisation (LFO) der Universität Dortmund
 Kontakt: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Ulrich Lange

fassten Daten bewertet und die entscheidenden Daten herausgefiltert.

Im zweiten Handlungsfeld „Entwicklung dynamischer Zustandsprognosemodelle“ wird die Analyse der gewonnenen Daten vorgenommen. Es werden Regelwerke in Form von Prognosemodellen entwickelt, die aus dem spezifischen Abnutzungsvorrat und den aktuellen Belastungen den genauen Ausfallzeitpunkt bestimmen. Die Prognosen sollen eine hohe Qualität und Genauigkeit erreichen und an den spezifischen Einsatzbedingungen der Anlage ausgerichtet sein. Dabei werden zunächst alle relevanten dynamischen Einflussfaktoren und ihre Auswirkungen auf den Abbau des Abnutzungsvorrats aufgelistet. Durch Wechselwirkungen entsteht ein unabhängiger Verschleiß, der im Gegensatz zu den dynamischen Faktoren auch auftritt, wenn die Maschine gar nicht läuft. Aus allen bisher gewonnenen Daten wird eine anlagenspezifische Abnutzungskurve erstellt, die den genauen Verschleiß der Anlage unter bestimmten Bedingungen wiedergibt (siehe Bild 2). Im Laufe der Zeit wird diese Kurve immer genauer, da immer mehr Daten erfasst werden.

Im dritten Handlungsfeld „Entwicklung dynamischer Instandhaltungsstrategien“ wird das Regelwerk abgebildet und mit Online-Informationen ergänzt. Als Ergebnis sollen Instandhaltungsmaßnahmen und -strategien entstehen, die an die spezifischen Belastungen der Maschine angepasst sind. Dazu müssen die entwickelten Prognosemodelle auf tatsächliche Belastungsprofile und spezifische Einsatzbedingungen jus-

tiert werden. So entstehen objekt-spezifische Ausfallcharakteristika, mit denen, durch die Kopplung mit einem Produktionsplanungs- und -steuerungssystem, aus dem das geplante Belastungsprofil gewonnen wird, ein Ausfallzeitpunkt prognostiziert werden kann. In Verbindung mit einem Instandhaltungsplanungs- und -steuerungssystem können die aus den Ergebnissen resultierenden Instandhaltungsaktivitäten optimal geplant werden.

Nutzen für die Betreiber und Hersteller.

Die Zusammenarbeit zwischen dem Maschinenhersteller und den Maschinenbetreibern ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg des Projektes. Eine Seite alleine ist nicht in der Lage alle nötigen Informationen zu erfassen und auszuwerten. Bisher gibt es einen Austausch der vertraulichen und wettbewerbsrelevanten Daten zwischen den beiden Seiten nicht. Lukrativ wird ein Datenaustausch durch die Vorteile, die sich durch das Projekt ProMoDis für beide Seiten erzielen lassen.

Der Maschinenbetreiber kann frühzeitig Anlagenausfälle erkennen und so planbar machen. Zudem werden die Instandhaltungsaktivitäten in Verbindung mit der Produktion optimiert. Der Maschinenhersteller kann durch die aus dem Einsatz erhaltenen Felddaten Schwachstellen in seinen Anlagen beheben. Gleichzeitig verbessert er durch die integrierte Zustandsdatenerfassung das Life-Cycle-Management der Anlage und stärkt gleichzeitig noch seine Wettbewerbsposition.

Bisherige Projektergebnisse.

In Zusammenarbeit mit einem am Projekt beteiligten Hersteller für Landmaschinen sind im ersten Handlungsfeld „Erfassung relevanter Zustandsdaten an kritischen Bauteilen“ erste Ergebnisse erzielt worden. Die Auswahl kritischer Bauteile erfolgte in zwei Phasen. Damit nur wenig Aufwand in Analysetätigkeiten nicht-kritischer Komponenten gesteckt wird, wurde zuerst eine

Anlagenwertigkeitsbeurteilung durchgeführt und die Komponenten mit dem größtmöglichen Erfolgspotenzial identifiziert. Dafür wurden bekannte Störungsdaten aus den letzten Jahren eines bestimmten Maschinentyps untersucht und die zehn häufigsten Störungsursachen bestimmt. Durch einen Abgleich der Störungszeitpunkte mit den Nutzungsdaten des maschineninternen Can-Bus konnten externe Gründe (Unfälle etc.) für die Störungsursachen ausgeschlossen werden.

Für die zehn häufigsten Störungsursachen wurde eine Weibull-Analyse nach Kosten des Ausfalls und Ausfallzeiten durchgeführt und anschließend zehn kritische Komponenten bestimmt. In der zweiten Phase wurden diese kritischen Komponenten strukturiert und bewertet. Um möglichst Redundanzen in der Strukturierung der Komponenten zu vermeiden, wurde eine objektspezifische Anlagenstrukturierung erstellt. Anschließend wurde für alle Bauteile eine RCM-Analyse mit FMEA durchgeführt (Vorgehensweise: vgl. Artikel „Instandhaltungsmix“, S. 30–32) und eine priorisierte Liste der kritischen Bauteile aufgestellt. Für diese Bauteile muss festgestellt werden, ob ihr Ausfallverhalten nach einem bestimmten Muster abläuft und welche Parameter relevant sind. Dafür sind vor der aktuellen Ernte alle Bauteile genau untersucht und bemessen worden.

Dies wird während und nach der Ernte (bzw. nach einem Ausfall) wiederholt. Es werden so manuell zu verschiedenen Zeitpunkten Zustandsmessungen durchgeführt, die dargestellt in einem Diagramm Abnutzungskurven für Bauteile nach bestimmten Parametern ergeben.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird erwartet, dass im Herbst die für Ausfälle bestimmter Bauteile entscheidenden Parameter identifiziert werden und an der Implementierung einer kontinuierlichen Zustandserfassung dieser Parameter gearbeitet werden kann.

Bild 2
 ProMoDis: Anlagenspezifische Abnutzungskurve

