



UdZ

2/2007

Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung

Schwerpunkt:

/ Dienstleistungsmanagement

Foto: © 2007 Sartorius AG



www.fir.rwth-aachen.de

Impressum

UdZ – Unternehmen der Zukunft
 FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation
 und Unternehmensentwicklung
 8. Jg., Heft 2/2007, ISSN 1439-2585
 „UdZ – Unternehmen der Zukunft“ informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen vierteljährlich über die wissenschaftlichen Aktivitäten des FIR

Herausgeber

Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V.
 an der RWTH Aachen
 Pontdriesch 14/16, D-52062 Aachen
 Tel.: +49 2 41 47705-0
 Fax: +49 2 41 47705-199
 E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de
 Web: www.fir.rwth-aachen.de
 Bankverbindung: Sparkasse Aachen
 BLZ 390 500 00, Konto-Nr. 000 300 1500

Direktor

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

Geschäftsführer

Dr.-Ing. Volker Stich

Bereichsleiter

Dipl.-Ing. Gerhard Gudergan (Dienstleistungsmanagement)
 Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Peter Laing (Informationsmanagement)
 Dipl.-Ing. Carsten Schmidt (Produktionsmanagement)

Redaktion, Satz und Database Publishing
 Olaf Konstantin Krueger, M.A. (Informationsmanagement)
 Tel.: +49 241 47705-510

E-Mail: OlafKonstantin.Krueger@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 8302 4656, E-mail: office@m-publishing.com

Design, Satz, Layout und Bildbearbeitung

Birgit Kreitz, FIR, Tel.: +49 241 47705-153

Bildnachweis

Soweit nicht anders angegeben, FIR-Archiv

Anzeigenpreisliste

Es gilt Tarif Nr. 4 vom 01.02.2007

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

Weitere Literatur im Web

www.fir.rwth-aachen.de/service

IH-Mix-Id: Optimale Instandhaltungsstrategien zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit

Einfache und effiziente Instandhaltung bei KMU

Hohe Anlagenverfügbarkeit bei möglichst geringen Kosten durch optimale Kombination von Instandhaltungsstrategien: Um dieses Ziel auch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) realisierbar zu machen, wird im Projekt IH-Mix-Id eine einfache Methodik entwickelt, die Anlagenbetreiber dabei unterstützt, schnell und ressourcenschonend den optimalen Mix aus verschiedenen Instandhaltungsstrategien zu finden.

Die Instandhaltung sieht sich in Unternehmen einem Zielkonflikt gegenüber: Der Forderung nach einer möglichst hohen Anlagenverfügbarkeit – und damit nach möglichst geringen Anlagenausfallkosten – steht die Forderung nach möglichst geringen direkten Instandhaltungskosten gegenüber. Erfahrungsgemäß wirken sich aber Budgetänderungen in der Instandhaltung direkt auf die Anlagenverfügbarkeit aus. Diesen Zielkonflikt für Anlagenbetreiber optimal zu lösen, also den aus Kostensicht optimalen Punkt zu finden, an dem Instandhaltungskosten und Anlagenausfallkosten zusammengerechnet möglichst niedrig sind, ist Ziel des Projekts IH-Mix-Id (Forschungsvorhaben Nr. 14968 N), das aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert worden ist.

Wichtigster Stellhebel zur Optimierung der anlagenspezifischen Instandhaltungskosten sind die Instandhaltungsstrategien. Sie legen fest, wann welche Maßnahmen an welchen Bauteilen durchgeführt werden. Infolgedessen verursacht jede Strategie unterschiedlich hohe Instandhaltungskosten und wirkt sich maßgeblich auf das Ausfallverhalten einer Anlage aus. Es existieren bereits Methoden zur Auswahl von Instandhaltungsstrategien, z. B. Reliability Centered Maintenance (RCM), die aber von KMU nur schwer durchzuführen sind. Die bisherigen Methoden erfordern großen Personal- und Kostenaufwand. KMU sind oft nicht in der Lage, diese Ressourcen bereitzustellen.

Im Projekt IH-Mix-Id wird deshalb eine einfache und schnelle Auswahlmethodik erarbeitet, die die Bemühungen auf die Anlagen beschränkt, die das größte Verbesserungspotenzial bieten. Projektziel ist die Entwicklung einer Vorgehensweise, die umfassend die Herausforderungen aufgreift, denen sich moderne Instandhaltungsorganisationen gegenüber sehen. Durch gezielte Einschränkung auf die größten Ergebnispotenziale soll die Vorgehensweise so gestaltet werden, dass sie auch mit geringem Ressourceneinsatz umsetzbar ist.

Drei Grundstrategien in der Instandhaltung

Bislang sind in den Unternehmen zumeist drei Grundstrategien im Einsatz (siehe Bild 1). Bei der reaktiven Instandhaltung wird ein Bauteil erst gewechselt, wenn es ausfällt. Vorteilhaft ist die komplette Ausnutzung des Abnutzungsvorrates, dafür sind die Ausfälle nicht planbar. Die vorbeugende Instandhaltung wechselt oder überprüft in regelmäßigen Abständen die Bauteile. So werden viele Bauteile schon vor ihrem Lebensende gewechselt. Die zustandsorientierte Instandhaltung richtet sich nach einem bestimmten Merkmal des Bauteils, das überwacht wird. Überschreiten z.B. die Schwingungen in einem Bauteil einen kritischen Wert, muss es gewechselt werden. Allerdings erfordert die zustandsorientierte Instandhaltung hohe Investitionen in Messtechnik, Sensorik oder Schulung.

Insgesamt gibt es für eine Anlage nicht die „richtige“ oder die „falsche“ Instandhaltungsstrategie. Im Prinzip muss, wenn die Instandhaltungskosten optimiert werden sollen, für jedes Bauteil in Abhängigkeit der unternehmensindividuellen Einsatzgegebenheiten der Anlage die beste Instandhaltungsstrategie gefunden werden. Für eine Anlage gilt es, den optimalen Mix aller Strategien zu finden. Die Wichtigkeit der Strategieauswahl und dessen große Bedeutung für die Instandhaltungs-

Projektinfo
 IH-Mix-Id – RCM-Ansatz zur Identifikation eines lebenszyklusorientierten Instandhaltungsstrategie-Mixes für kleine und mittlere Unternehmen
 Projekt-/Forschungsträger
 Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)
 Fördernummer
 14968 N
 Laufzeit
 01.09.2006–31.08.2008
 Kontakt
 Dipl.-Kfm. Cord-Philipp Winter



Bild 1
 Vergleich der klassischen Instandhaltungsstrategien

		Personalbedarf	Instandhaltungskosten	Einsatzgebiet
Instandhaltungsstrategie	Reaktiv	Unbestimmter Bedarf und nicht optimale Auslastung der Instandhaltungsmitarbeiter	Nicht planbar, hohe Anlagenausfallkosten, maximale Ausnutzung des Abnutzungsvorrats	Bauteile mit unvorhersehbarem Ausfallverhalten, sehr teure Bauteile
	Vorbeugend	Planbarer Bedarf und eine entsprechend hohe Auslastung	Planbar, geringere Anlagenausfallkosten, nicht vollständige Ausnutzung des Abnutzungsvorrats	Bauteile mit regelmäßigem Ausfallverhalten und kleine billige Bauteile
	Zustandsorientiert	Planbarer Bedarf und eine entsprechend hohe Auslastung	Hohe Investitionskosten um den Zustand von Bauteilen messen zu können, niedrige laufende Kosten	Bauteile mit bekannter Abnutzungskurve

effizienz sind bekannt. Vor allem bei KMU mangelt es aber noch an den Möglichkeiten, aus diesem Wissen konkrete Vorgehensweisen abzuleiten. Große Strategieauswahlmethoden, wie z.B. RCM, sind personal- und kostenintensiv. Daher wird in IH-Mix-Id eine Methode erarbeitet, die die Identifikation und Umsetzung unternehmensspezifischer Instandhaltungsstrategien vereinfacht.

Neue Strategien integrieren

Die drei bekannten und bewährten Instandhaltungsstrategien reichen nicht aus, um die Kosten für alle Bauteile und Anlagen auf das erreichbare Optimum zu senken. Daher sind neue Strategien und Verbesserungen bzw. Erweiterungen oder Modifikationen der bekannten Strategien notwendig. Neben den bewährten Ansätzen wurden im Verlauf der letzten Jahre bereits einige weitere Instandhaltungsstrategien entwickelt. In den meisten Fällen sind diese allerdings sehr speziell auf die Anforderungen einzelner Branchen oder Anlagentypen abgestimmt und nur bedingt auf andere Bereiche übertragbar. Nur wenige Instandhaltungsstrategien wie die Strategie der Anlagenverbesserung oder des Störfallmanagement eignen sich für alle Branchen und Anlagen. Allerdings sind sie bislang noch nicht in die Strategieauswahlprozesse integriert. Im von der AiF geförderten Projekt IH-Mix-Id soll daher in Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie nicht nur ein einfaches Verfahren zur Auswahl von Instandhaltungsstrategien entwickelt werden, sondern zunächst erstmal ein Rahmen, der die Grundkonzepte der Instandhaltung vereint. Dieser Rahmen bietet einen umfassenden Überblick über die Herausforderungen, aber auch die Methoden moderner Instandhaltungsorganisationen. Damit wird eine Basis geschaffen, auf der verbesserte Strategien sowie optimale Kombinationen von Strategien (siehe Bild 2) aufgebaut werden können.

Ausfälle auch niedrigere Ausfallkosten zu verursachen, um somit im internationalen Wettbewerb besser bestehen zu können.

Im Laufe des Projektes IH-Mix-Id sind bereits zwei Projektschritte umgesetzt worden. Zum einen wurde ein verbesserter Bezugsrahmen für die Instandhaltungsorganisation (siehe Bild 2) und zum anderen die Verkürzung des Auswahlprozesses für Instandhaltungsstrategien entwickelt. Diese Schritte dienen als Vorarbeiten zur Entwicklung eines EDV-Tools, das KMU bei der Auswahl von Instandhaltungsstrategien unterstützt.

Entwicklung eines verbesserten Bezugsrahmens für die Instandhaltungsorganisation

Vor Beginn der eigentlichen Arbeitsschritte im Projekt wurde die Notwendigkeit erkannt, die zur Instandhaltungsorganisation gehörenden Handlungsfelder hervorzuheben und deren Zusammenhänge untereinander klarzumachen. Der entwickelte Bezugsrahmen soll als Grundlage dienen, um die Vorgehensweise zur Auswahl kostenoptimaler Strategiekombinationen in einem Konzept zu ermöglichen. Es wurden sechs Kernbereiche der Instandhaltung identifiziert, die im Zusammenspiel die Verfügbarkeit einer Anlage bzw. einer Anlagenkomponente beeinflussen. Dies sind:

- Grundbausteine der Instandhaltung (z.B. Ersatzteil-Management, Mitarbeiter, Controlling)
- Strategieauswahl (z.B. RCM, FMEA)
- Strategie (z.B. reaktiv, vorbeugend)
- Instandhaltungsmaßnahmen (z.B. Austausch, Inspektion)
- Störfallmanagement (z.B. festgelegte Abläufe bei Störfällen)
- Anlagenverbesserung (z.B. Neukonstruktion).

Verkürzung des Auswahlprozesses

Die Auswahl der geeigneten Instandhaltungsstrategie ist sehr ressourcenintensiv. Viele KMU können die Kosten dieses Auswahlprozesses nicht für alle Anlagen tragen. Daher ist es notwendig, die vorhandenen Ressourcen auf die Anlagen zu beschränken, die das größte Verbesserungspotenzial für den Instandhaltungsstrategieauswahlprozess bieten. In IH-Mix-Id wurde ein zweistufiges Verfahren entwickelt, mit dem die Anlagen bewertet werden können (siehe Bild 3). Auf der ersten Stufe werden zunächst alle Anlagen betrachtet. Durch neun Fragen und grobe Bewertungsstufen (gut, mittel, schlecht) können schnell und einfach die Anlagen ausgeschlossen werden, die nur ein geringes Verbesserungspotenzial beim Auswahlprozess von Instandhaltungsstrategien versprechen. Auf der zweiten Bewertungsstufe werden die Anlagen behandelt,

Bild 2
Bezugsrahmen für
das Projekt IH-Mix-Id



Das Auswahlverfahren für Instandhaltungsstrategien soll es KMU erleichtern, den richtigen Mix aus verschiedenen Instandhaltungsstrategien für ihre Anlagen zu finden. Es ist für produzierende Unternehmen wichtig, eine hohe Anlagenverfügbarkeit zu gewährleisten und durch wenige

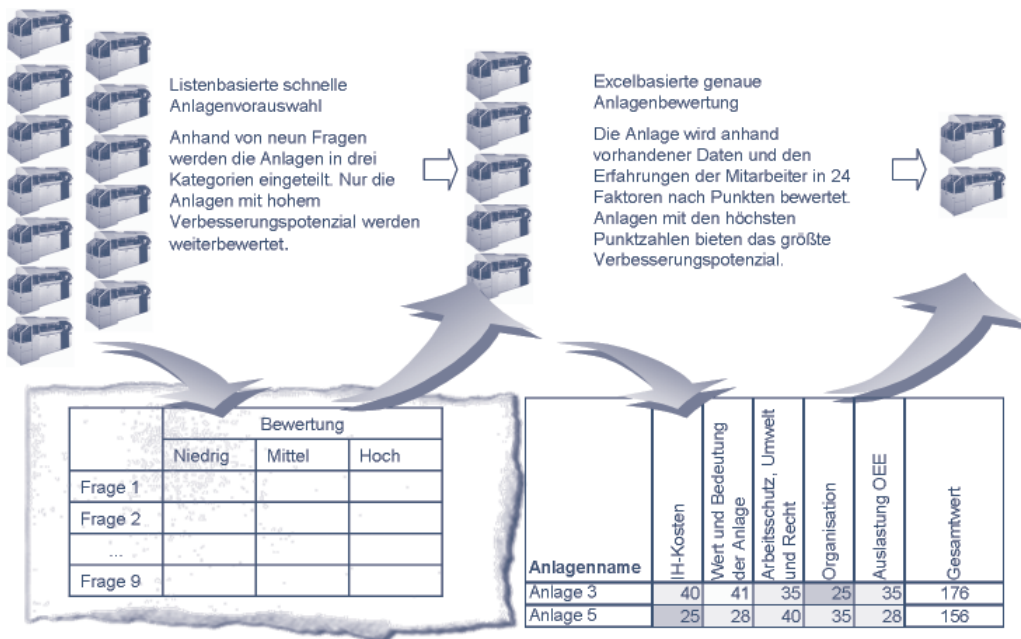


Bild 3
Konzeptentwurf zur Anlagenbewertung

die schon ein hohes Verbesserungspotenzial bieten. Anhand von 24 Faktoren, die bei der Entwicklung des Verfahrens als wichtig für die Instandhaltung von Anlagen erkannt wurden, werden die Anlagen nun in den fünf Bereichen

- Instandhaltungskosten,
- Wert und Bedeutung,
- Arbeitsschutz,
- Organisation und
- Auslastung (OEE)

bewertet.

Die Faktoren für die Bewertung sind beispielsweise Instandhaltungskosten, Personal und Anlagenauslastung, die anhand alter Datenbestände und dem Wissen der Mitarbeiter bewertet werden. Für jeden Faktor wird, je nach Wichtigkeit, eine bestimmte Anzahl von Punkten vergeben. Pro Bereich können max. 50 Punkte erreicht werden. So ergibt sich ein Ranking der Anlagen. Je mehr Punkte eine Anlage erhält, desto höher das Verbesserungspotenzial der Instandhaltung in Bezug auf die Strategieauswahl.

einfließen. In einer Pilotanwendung werden anschließend die bisherigen Ergebnisse überprüft und bei Bedarf überarbeitet. Die entwickelte Methodik soll den Anlagenbetreiber in die Lage versetzen, die aus Kosten-/Nutzensicht optimale Instandhaltungsstrategie für jedes Bauteil auszuwählen und so den anfangs beschriebenen Zielkonflikt zu lösen. Mittels eines zu entwickelnden EDV-Tools soll dies einfach und schnell geschehen können. Zusätzlich soll das EDV-Tool an bestehende IPS-Systeme angebunden werden, um die Arbeit mit Instandhaltungsprogrammen zu gewährleisten.



Lösung des Zielkonfliktes

In den weiteren folgenden Projektschritten wird eine Vorgehensweise zur Identifikation von objektspezifischen Instandhaltungsstrategien aufgebaut, in der die Funktionen, Störungen, Störungsursachen und Fehlerursachen systematisch analysiert werden können. Anschließend soll eine Methodik zur Bewertung der Instandhaltungsstrategien entwickelt werden. Die Bewertung soll anhand der entstehenden Instandhaltungskosten und des Nutzens, den die Strategie bringt, erfolgen. Zudem sollen weitere Parameter wie die Betriebsgröße und die Anzahl der Anlagen mit

Dipl.-Kfm. Cord-Philipp Winter
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FIR
im Bereich Dienstleistungsmanagement
Fachgruppe Instandhaltung
Tel.: +49 241 47705-243
E-Mail: Cord-Philipp.Winter@fir.rwth-aachen.de

Cand. Ing. Michael Eickels
Studentischer Mitarbeiter am FIR
im Bereich Dienstleistungsmanagement
Fachgruppe Instandhaltung
Tel.: +49 241 47705-243
E-Mail: Michael.Eickels@fir.rwth-aachen.de