



# UdZ

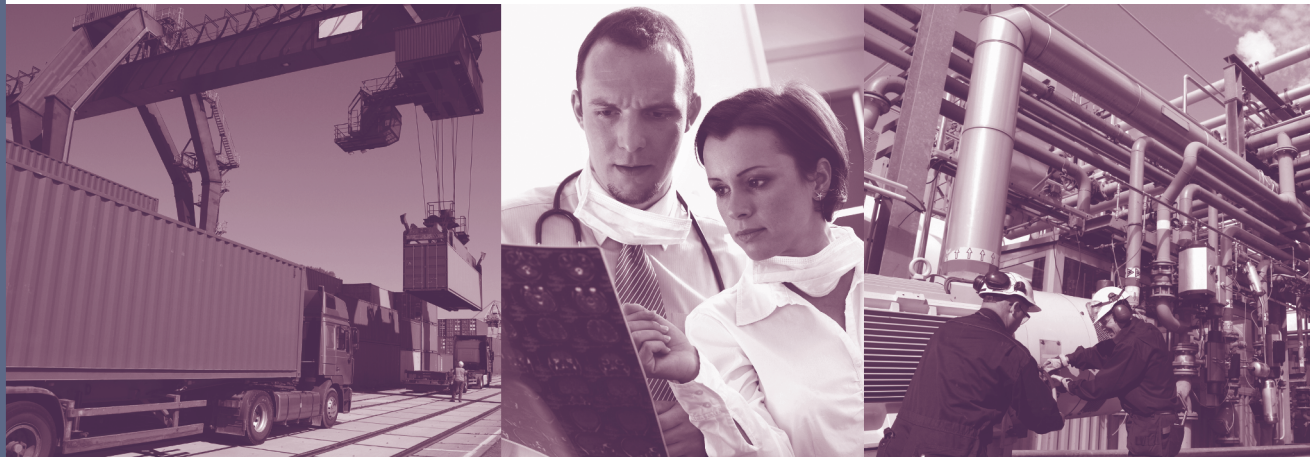
# 2/2008

## Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung

Schwerpunkt:

### **/ Dienstleistungsmanagement**



[www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de)

# Inhaltsverzeichnis

## Schwerpunkt: Dienstleistungsmangement



### Projekte und Berichte

Dienstleistungsmanagement am FIR  
Mit Partnern und Kunden zum erfolgreichen Lösungsanbieter ..... 4

Lösungen für die Industrie  
Das FIR-Beratungsangebot im Dienstleistungsmanagement ..... 7

CC-IH – das Competence Center Instandhaltung am FIR  
Ihr kompetenter Partner in allen Fragen rund um die wertorientierte Instandhaltung ..... 12

High Performance Manufacturing – Collective Research Network  
Dem internationalen Wettbewerb durch neue Produktionsstrategien begegnen ..... 15

TPM-Navi  
Das Konzept zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Instandhaltung bei kleinen und mittleren Unternehmen ..... 18

Das Centre of Excellence for TPM (CETPM)  
Ein Partner des FIR-Competence Center Instandhaltung stellt sich vor ..... 23

EURENSEAM – The European Research Network for Strategic Engineering Asset Management  
FIR ist Mitbegründer des europäischen Forschungsnetzwerkes im Bereich Instandhaltung und strategisches Anlagenmanagement ..... 24

Reliability Excellence – ein Erfolgsfaktor für die kontinuierliche Prozessindustrie  
Weltweite Studie von McKinsey&Company gemeinsam mit dem FIR und WZL zur Identifikation der Performancepotenziale einer zuverlässigkeitsorientierten Unternehmensführung ..... 26

Smart Solutions – Innovationen mit Dienstleistungen für die Medizintechnik erfolgreich umsetzen  
Die organisatorische Implementierung dienstleistungsorientierter Leistungssysteme ..... 28

IH-Mix-Id: Erweiterter RCM-Ansatz für optimale Instandhaltungsstrategien  
Von der Theorie zur Praxis: Anwendung der Forschungsergebnisse des Projektes IH-Mix-Id bei einer Pilotanlage der Isola GmbH ..... 32

Optimierungspotenziale der europäischen Normung und Standardisierung  
Fakten, Trends und Zukunftsszenarien zur europäischen Normungs- und Standardisierungslandschaft ..... 36

Standard: IS: Dienstleistungsstandards in erfolgreichen Internationalisierungsstrategien  
Ergebnisse einer Studie zum Status Quo der internationalen Dienstleistungsstandardisierung im Maschinen- und Anlagenbau ..... 42

StarLog: Transparenz für Dienstleistungen in der Transport- und Kontraktlogistik  
Entwicklung eines Standards zur Klassifizierung, Spezifikation und Bewertung logistischer Dienstleistungen im Wirtschaftsverkehr ..... 47

Service Pricing – gerade für industrielle Dienstleistungen ein immens wichtiger Erfolgsfaktor  
Das FIR gründet den Expertenarbeitskreis Service Pricing ..... 50

Gestaltung und Management komplexer Leistungssysteme  
Zukunftskonzepte für Maschinen- und Anlagenbauer ..... 52

Hybride Produkte und deren Kommunizierung  
FIR koordiniert Fokusgruppe im Förderschwerpunkt „Integration von Produktion und Dienstleistung“ ..... 55

TechPro: Wettbewerbsvorteile durch integrierte Leistungssysteme  
Informationsmodell für Tele-Service gestützte Instandhaltung ..... 57

FIR-Produkte: Assess und Assist  
Passgenaue Lösungen für Ihr Unternehmen ..... 62

Beratung eines IT-Dienstleisters  
Das FIR unterstützt das Rechen- und Kommunikationszentrum der RWTH Aachen bei der Erschließung neuer Potenziale ..... 63



### Produkte: Assess



### FIR Solution Group

LISA 5.0 – Ein Quantensprung  
Neue Version bietet mehr Flexibilität und Skalierbarkeit ..... 65

FIR Solution Group  
Kompetenznetzwerk aus Forschung und Praxis .... 68



### Qualifikation und Weiterbildung, Veranstaltungen

11. Aachener Dienstleistungsforum: idealer Austausch  
Industrielle Dienstleistung: Differenzierend – Modularisiert – Preiswürdig ..... 68

In sechs Tagen zum Industriellen Dienstleistungsmanager  
3. RWTH Zertifikatkurs „Industrielles Dienstleistungsmanagement“ ..... 70



### Studien, Standards und Publikationen

Fakten und Trends im Service – Ausgabe 2007  
Empirische Ergebnisse zu Status Quo und Entwicklungen im Dienstleistungssektor ..... 72

Impressum ..... 76

Literatur aus dem FIR ..... 77

Buchneuerscheinungen ..... 77

Veranstaltungskalender ..... 80



## TPM-Navi

### Das Konzept zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Instandhaltung bei kleinen und mittleren Unternehmen

#### Projektinfo

TPM-Navi – Navigationsdiagramm zur Einführung und Umsetzung von TPM in KMU

#### Projekt-/Forschungsträger

AiF

#### Fördernummer

14913

#### Laufzeit

30.11.2006–31.07.2008

#### Projektpartner

CETPM

Zur Verbesserung des Instandhaltungsmanagements existiert in Wissenschaft und Praxis eine Vielzahl von Konzepten und Methoden. Das Konzept des Total Productive Maintenance (TPM) ist dabei das am häufigsten zur Optimierung eingesetzte Konzept [1], da es ein erhebliches Potenzial zur Effektivitäts- und Effizienzsteigerung bietet. TPM, das seine Wurzeln u. a. im Toyota Produktionssystem hat [2], stellt ferner die Instandhaltungskomponente innerhalb einer Vielzahl von weiteren erfolgreichen Produktionssystemen dar. Unternehmen, die TPM eingeführt haben, berichten von nennenswerten Verbesserungen der Leistungsfähigkeit, z. B. Instandhaltungskosten -20 %, Unfallhäufigkeit -50 %, Verlustrate -65 %, umgesetzte Verbesserungsvorschläge +85 %, Kundenreklamationen -40 %, etc. [3]. Trotz dieser Erfolge in großen Unternehmen wird TPM in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) nur selten eingesetzt. Vereinzelt gibt es auch Hinweise, dass die TPM- Einführung bei KMU verzögert oder vorläufig eingefroren wurde. Aber warum setzen KMU TPM nicht häufiger ein? Im Rahmen des Projektes TPM-Navi soll diese Frage beantwortet und eine KMU-gerechte Lösung zur Einführung und Umsetzung von TPM entwickelt werden.

#### TPM – ein erfolgreiches Instandhaltungskonzept

Die Instandhaltung ist in produzierenden Unternehmen dafür verantwortlich, die geforderte Anlagenverfügbarkeit sicherzustellen und gleichzeitig die Instandhaltungskosten zu senken. Aufgrund der steigenden Komplexität von Maschinen und Produktionsprozessen können viele Instandhaltungsabteilungen in ihren Organisationsformen und Strukturen den Herausforderungen nur unzureichend nachkommen. Durch die Veränderung von Organisation und Führung muss die Instandhaltung in die Produktionsprozesse integriert werden, um die Fachkompetenz der Mitarbeiter optimal zu nutzen.

Ein in den vergangenen Jahren vielbeachtetes Konzept zur Verbesserung der betrieblichen Instandhaltung ist das Konzept des Total Productive Maintenance (TPM) [4]. TPM verfolgt das Ziel, die Produktionsanlagen effektiv – im Sinne von „Null-Verlusten“ – zu betreiben. Das bedeutet, dass Störungen für alle Anlagen minimiert und die Qualität der Produkte erhöht werden sollen. In Deutschland wird das TPM-Konzept seit etwa 15 Jahren erfolgreich ein- und umgesetzt. Die Erfolge beziehen sich bisher überwiegend auf große Unternehmen. Erst aus jüngster Zeit existieren von KMU Erfolgsmeldungen bezüglich der Einführung oder Umsetzung von TPM. Vereinzelt wird auch von langwierigen Einführungsprozessen und Projektstillständen berichtet.

Das TPM-Konzept mit seinen umfassenden Gestaltungsmöglichkeiten und seiner Komplexität kann KMU überfordern. Erschwerend kommt hinzu, dass in der Literatur eine Vielzahl von Konzepten mit unterschiedlichen Begriffsverständnissen und Elementen beschrieben sind. Während teilweise TPM als ein reines Konzept zur Verbesserung der Instandhaltung (TPM -> Total Productive Maintenance) verstanden wird, erweitern jüngere TPM-Modelle dieses zu einem umfassenden Managementkonzept (TPM -> Total Productive Management). Je nach Konzept schwankt die Anzahl der TPM-Säulen zwischen vier und acht, die Anzahl der Schritte je Säule zwischen fünf und sieben. Diese Heterogenität in Interpretation und Definition von TPM führt dazu, dass es keine einheitliche Vorgehensweise zur Einführung und Umsetzung von TPM gibt. Die somit notwendige individuelle Anpassung des Konzeptes an die unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen erfordert vor dem Projektstart Vorarbeiten und frühzeitige Entscheidungen, die KMU häufig überfordern. Es fehlen Personal, die finanziellen Mittel für externe Berater und das Durchhaltevermögen, um TPM als Gesamtkonzept umzusetzen bzw. selbst anzupassen. Diese Situation wird dadurch verschärft, dass insbesondere in KMU die Unterstützung durch die Unternehmensführung bei sich nur langsam einstellendem Erfolg von Verbesserungsmaßnahmen schnell nachlassen kann. Diese nachlassende Unterstützung und Förderung der TPM-Umsetzung durch die Unternehmensleitung führt dann in den meisten Fällen zum Stillstand bei der TPM-Einführung.



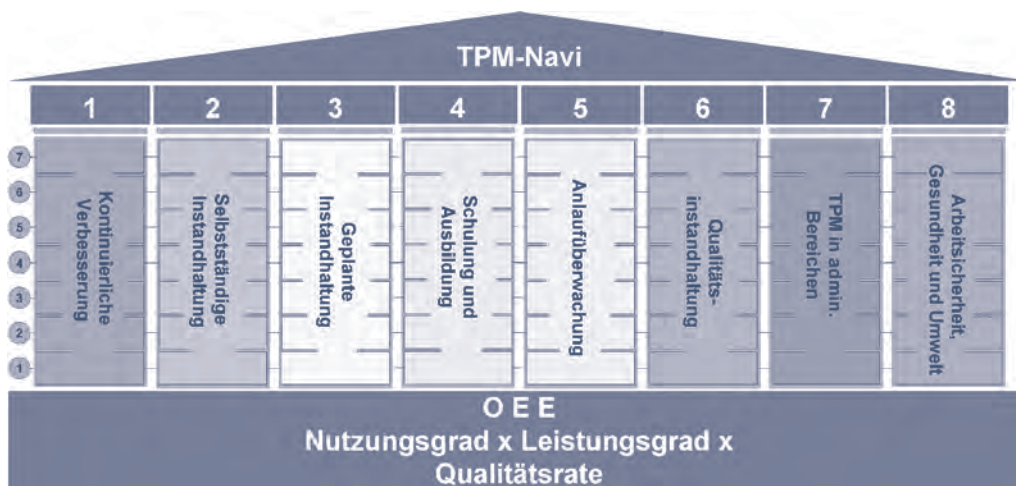


Bild 1  
Konzeption von TPM-Navi

### TPM muss KMU-kompatibel gemacht werden

Damit TPM auch für KMU ein erfolgversprechendes Instandhaltungskonzept werden kann, ist die Entwicklung einer an KMU-spezifischen Bedürfnissen und Möglichkeiten ausgerichteten Vorgehensweise für die Einführung und Umsetzung von TPM erforderlich. Diese Vorgehensweise sollte dabei eine Entscheidungshilfe zur Identifikation der individuellen TPM-Tauglichkeit eines KMU bieten und die Ermittlung des unternehmensspezifischen TPM-Profiles ermöglichen, damit das TPM-Konzept gezielt auf das Unternehmen ausgerichtet werden kann. Schließlich ist eine einfache Methodik zur Ableitung der durchzuführenden TPM-Maßnahmen aufzubauen.

In anderen KMU-bezogenen Projekten des FIR haben sich in der Vergangenheit IT-Lösungen in Form einfach zu bedienender Assessments bewährt. Daher soll auch in TPM-Navi die zu entwickelnde Vorgehensweise abschließend in eine IT-Lösung umgesetzt werden, die die folgenden Elemente enthalten soll: ein Wirkungsnetz zur Erfassung der Zusammenhänge zwischen TPM-Einheiten und Zielsystem, einen Merkmalskatalog zur Bestimmung TPM-orientierter Unternehmensprofile und ein Navigationsdiagramm zur Ableitung unternehmensspezifischer Maßnahmen für die Einführung und Umsetzung von TPM.

### Konsolidierung der TPM-Landschaft

Anhand eines inhaltlichen Vergleichs unterschiedlicher TPM-Konzepte wurden für TPM-Navi einheitliche KMU-gerechte TPM-Bausteine (Säulen) beschrieben. Dazu wurden die für den Forschungsfokus relevanten TPM-Konzepte (u. a. [2, 4, 5, 6]) identifiziert und analysiert. Einen der umfassendsten Referenzrahmen für das Instandhaltungsmanagement bietet TPM in der

Form des Total Productive Managements [7, 8], [9], das neben Elementen des klassischen Instandhaltungsmanagements (Autonome Instandhaltung, vorbeugende Instandhaltung und Beseitigung von Schwerpunktproblemen) auch die Elemente „Qualitätserhaltung“, „Anlaufmanagement“, „Kompetenzmanagement“ und insbesondere „TPM in administrativen Bereichen“ sowie „Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz“ enthält. Die identifizierten Bausteine wurden weiterhin in in sich geschlossene, unabhängige und aufeinander aufbauende kleinste TPM-Einheiten, den sog. TPM-Schritten, unterteilt (vgl. Bild 1). Die acht TPM-Säulen dienen der Erreichung folgender Ziele:

- **Kontinuierliche Verbesserung**  
Maximierung der Effizienz von Maschinen und Anlagen durch systematische und kontinuierliche Eliminierung von Verlusten
- **Autonome Instandhaltung**  
Alle Mitarbeiter sollen Verantwortung für die Ausrüstung an ihrem Arbeitsplatz tragen und Störungen schon frühzeitig erkennen und verhindern
- **Geplante Instandhaltung**  
Maßnahmen, die von der Instandhaltungsabteilung durchgeführt werden und dem Ziel von Null-Maschinenausfällen dienen
- **Schulung und Ausbildung**  
Ermittlung der nötigen Kompetenzen und Fertigkeiten der Mitarbeiter in fachlichen, methodischen und sozialen Bereichen
- **Anlaufmanagement**  
Bereichsübergreifende Planung von Produkten und Systemen zur Verkürzung der Anlaufphase bei Maschinen und Entwicklungsprozessen



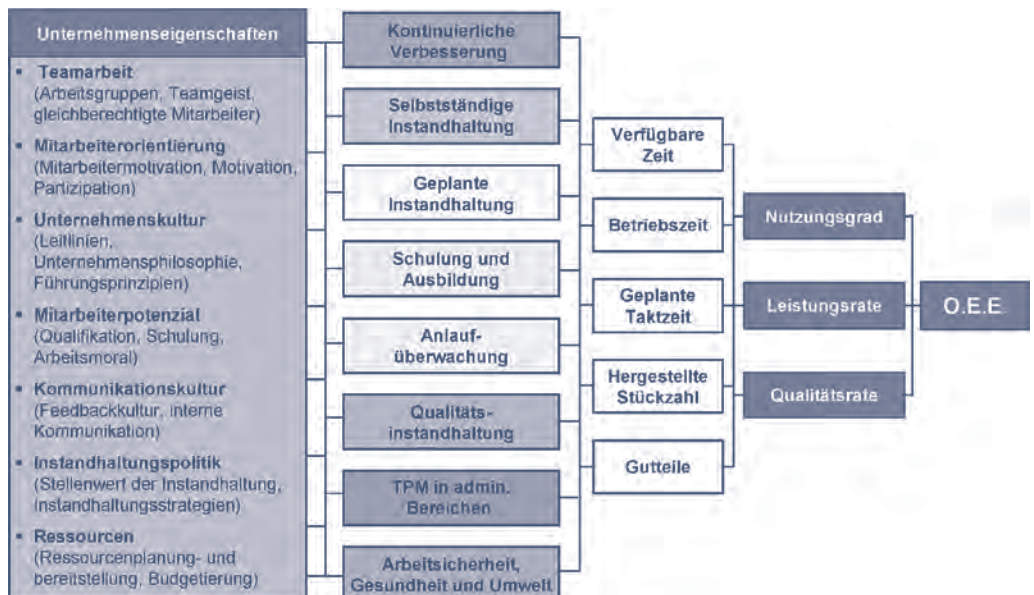
Unternehmenseigenschaften	Merkmale	*Auswertung
1. Teamarbeit	(Arbeitsgruppen, Teamgeist, gleichberechtigte Mitarbeiter)	4,9
2. Mitarbeiterorientierung	(Mitarbeiterzufriedenheit, Motivation, Partizipation, Verantwortungsverlagerung, Entlohnungsmodelle)	4,9
3. Unternehmenskultur	(Leitlinien, Unternehmensphilosophie, Führungsprinzipien, Hierarchieebenen, Top-down bzw. Bottom-up Zielvereinbarung)	5,3
4. Unternehmensstruktur	(Mitarbeiterzahl, Umsatz, Standorte, Automatisierungsgrad, Produktvariation, Produktionsvielfalt)	3,6
5. Personalstruktur	(Qualifikationsgrad, Personaleinsatz, Altersstruktur)	4,3
6. Mitarbeiterpotential	(Qualifikation, Schulung, Arbeitsmoral, Flexibilität, Belastbarkeit)	5,1
7. Kommunikationskultur	(Feedbackkultur, interne Kommunikation, Problemlösekultur)	5,1
8. Instandhaltungspolitik	(Stellenwert der Instandhaltung, Instandhaltungsstrategien)	4,8
9. Kundenorientierung	(Kunden-Lieferanten-Denken, Customer Relationship Management, Bestandskundenpflege, Full-Service-Orientierung)	4,3
10. Informations- und Wissensmanagement	(IT-Einsatz, Datenbanken, Stammdatenmangement)	3,6
11. Infrastruktur	(Logistik; IT- Ausstattung, Ausrüstung, Systeme der Einrichtung)	3,5
12. Umweltschutz, Sicherheit	(Vorschriften, Aufklärungsmaßnahmen, Recycling und Mülltrennung, Arbeitssicherheit, Sicherheitsvorschriften)	3,7
13. Arbeitszeit/-modelle	(Teilzeit, Gleitzeit, flexible Arbeitszeit)	2,9
14. Zertifizierungsgrad	(ISO, TÜV, DIN)	3
15. Materialwirtschaft	(Einkauf, Lagerhaltung, Versand, Materialbereitstellung, Ersatzteilmanagement, Ersatzteil-Dienstleister)	3,7
16. Ressourcen	(Ressourcenplanung und Ressourcenbereitstellung (langfristig, kurzfristig), Budgetierung von Initiativen (z.B. TPM), Personal für TPM Einführung verfügbar)	5

Bild 2 Merkmalskatalog von Unternehmenseigenschaften

- Qualitätserhaltung**  
 Absolute Kundenzufriedenheit durch höchste Qualität mittels fehlerfreier Prozesse
- TPM in administrativen Bereichen**  
 Aufdecken und Eliminieren von Verlusten in den angrenzenden unterstützenden Bereichen (z. B. Einkauf, Logistik, Personalwesen, etc.)
- Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz**  
 Sensibilisierung der Mitarbeiter, potenzielle Gefahren zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen

Neben den inhaltlichen Bausteinen wurde in TPM-Navi ein Zielsystem implementiert, mit dem die Umsetzung des Konzeptes anhand der Gesamtanlageneffektivität gemessen und gesteuert wird. Zielgrößen sind dabei Qualitätsrate, Nutzungs- und Leistungsgrad, die sich zur sogenannten Overall Equipment Effectiveness (OEE)-Kennzahl aggregieren. Eine kontinuierliche Verfolgung der Kennzahl ist die Grundlage zur Messung und Steuerung der geplanten Verbesserungsmaßnahmen. Daher stellt die OEE das Fundament von TPM-Navi dar.

Bild 3 TPM-Navi-Struktur



**TPM-Unternehmenseigenschaften von KMU**

Ein weiterer wichtiger Faktor für eine erfolgreiche Verbesserung des Instandhaltungsmanagements ist die Ermittlung des spezifischen TPM-Profiles, um die individuellen Ausprägungen der jeweiligen Unternehmenseigenschaften zu erfassen, die sich auf die TPM-Einführung bei KMU auswirken. Diese spezifischen Eigenschaften werden anhand eines Merkmalskataloges bestimmt, der auf der Basis von Fallstudien und Experteninterviews entwickelt und anschließend durch den FIR-Industriearbeitskreis Instandhaltung (AK-IH) über eine Befragung validiert wurde (vgl. Bild 2). Mit Hilfe der Validierung konnte der Merkmalskatalog auf die im KMU-Kontext besonders relevanten Merkmale reduziert werden. Das Ergebnis der Merkmalerfassung stellt die erste Eingangsgröße für das Assessment eines Unternehmens dar, die anhand der Merkmale Teamarbeit, Mitarbeiterorientierung, Unternehmenskultur, Mitarbeiterpotenzial, Kommunikationskultur, Instandhaltungspolitik und Ressourcen bestimmt wird.

**Struktur von TPM-Navi**

Wie bereits dargestellt, beinhaltet das TPM-Navi-Konzept zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Instandhaltung bei KMU drei wesentlich Elemente: den Merkmalskatalog der TPM-relevanten Unternehmenseigenschaften, die eigentlichen TPM-Bausteine sowie das OEE-Zielsystem (vgl. Bild 3, S. 20).

Um diese Elemente in Bezug zueinander zu setzen, sind die jeweiligen Wirkzusammenhänge zwischen diesen zu ermitteln. Dazu werden im Projekt die Wirkbeziehungen zwischen Unternehmenseigenschaften, TPM-Bausteinen und OEE-Zielsystem beschrieben und anschließend über Expertenstudien analysiert und bewertet. Ergebnis dieses Projektabschnittes ist ein Wirknetz, das die jeweiligen Einflussmöglichkeiten bestimmter Unternehmenseigenschaften hinsichtlich TPM-Erfolgspotenzial und der einzelnen TPM-Bausteine hinsichtlich OEE-Performance indiziert (vgl. Bild 4).

Aktuell werden im Projekt die Wirknetze aufgebaut, mit Experten analysiert und anschließend in das TPM-Navi integriert .

Der letzte Arbeitsschritt des Projektes beinhaltet dann die Entwicklung eines Prototypen für die praxisnahe IT-Lösung, deren Leistungsinhalte aus einem Selbstanalyse-Werkzeug und einer unternehmensspezifischen Vorgehensweise zur TPM-Umsetzung bestehen sollen. Dieser Prototyp wird abschließend an Beispielunternehmen validiert und seine Praxistauglichkeit in einem Breitentest untersucht. Ergebnis des Arbeitsschrittes ist das IT-Tool „TPM-Navi“.

**Fazit**

Aufgrund der aufgezeigten Probleme wird TPM mit all seinen Verbesserungspotenzialen von KMU bislang nur selten genutzt. Es fehlt ein

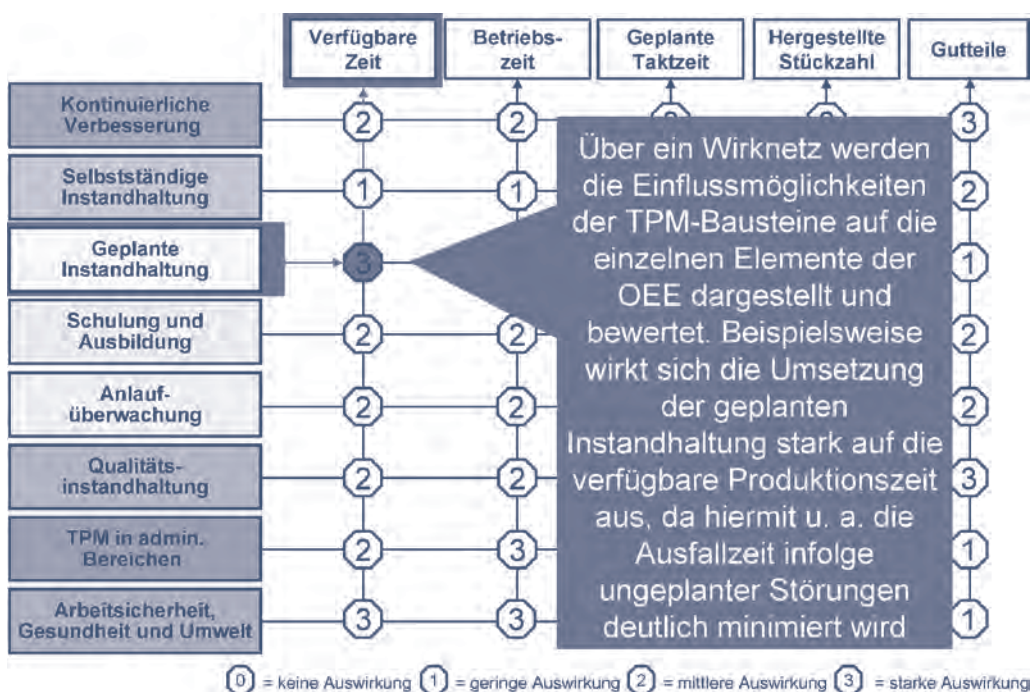


Bild 4 Schema des TPM-Wirknetzes

speziell auf die Bedürfnisse und Anforderungen kleiner und mittlerer Unternehmen spezialisiertes Konzept, mit dessen Hilfe sie ihre Gesamtanlageeffektivität (OEE) steigern können. In TPM-Navi soll daher ein IT-Tool für die einfache Einführung und Umsetzung von TPM in KMU entwickelt und KMU zur Verfügung gestellt werden. Dazu beinhaltet das Konzept eine schnell durchzuführende Selbstdiagnose hinsichtlich TPM-Eignung und -Ausprägung und eine daraus abgeleitete Vorgehensweise zur unternehmensspezifischen Umsetzung von TPM. Basis von TPM-Navi ist eine Struktur, bestehend aus einem Merkmalskatalog TPM-relevanter Unternehmenseigenschaften, KMU-gerechter TPM-Bausteine und dem OEE-Zielsystem.

Dieser Struktur wird ein Wirknetz hinterlegt, um mit Hilfe der darin beschriebenen Wirkzusammenhänge individuelle Umsetzungsmaßnahmen für KMU ableiten zu können. Das Forschungsvorhaben (FV-Nr.: 14913) des FIR wird im Programm zur Förderung der

„Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie über die AiF finanziert und in Kooperation mit dem Center of Excellence for TPM (CETPM) an der Fachhochschule Ansbach durchgeführt. Das CETPM entwickelt in enger Zusammenarbeit mit der Fertigungs- und Prozessindustrie das TPM-System in Richtung Operational Excellence weiter. Eine wesentliche Aufgabe sieht es auch in der Erhöhung des Bekanntheitsgrades bei KMU. Dazu unterstützt und berät das CETPM Unternehmen beim Einführen von Instandhaltungs-, Effizienz- und TPM-Programmen.

Für interessierte Unternehmen – vorzugsweise KMU – besteht die Möglichkeit, im Rahmen des Projektes TPM-Navi beispielsweise im Rahmen der Validierung und Erprobung der Projektergebnisse mitzuarbeiten. Interessenten können sich hierzu direkt mit Herrn Bert Lorenz in Verbindung setzen. ■

### Literatur

- [1] Kuhn, A.; Schuh, G.; Stahl, B.: Nachhaltige Instandhaltung. Trends, Potenziale und Handlungsfelder Nachhaltiger Instandhaltung, Ergebnisbericht der vom BMBF geförderten Untersuchung, 2006.
- [2] Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen, Campus Verlag, Frankfurt, New York 1995.
- [3] Reich, A.: Autonome Arbeitsvorbereitung für die produktionsintegrierte Instandhaltung, Fachtagungsband Instandhaltung, 2006.
- [4] Al-Radhi, M; Heuer, J.: Total Productive Maintenance, Hanser Fachbuch Verlag, München 2002.
- [5] Biedermann, H.: Performance Based Maintenance – Strategien, Konzepte und Lösungen für eine leistungsorientierte Instandhaltung. TÜV-Verlag, Köln 1999.
- [6] Hartmann, H.: TPM- Effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement. Verlag Moderne Industrie, Landsberg 2001.
- [7] May, C.: Operational Excellence – Mit Total Productive Management zu Weltklasseformat. Industrielle Informationstechnik, Hanser Verlag, München 2007.
- [8] Suzuki, T.: TPM In Process Industries, Productivity Press, Portland 1994.
- [9] May, C.; Schimek, P.: Total Productive Management. Grundlagen und Einführung von TPM. CETPM Publishing, Ansbach 2008-07-14.



Dipl.-Ing. Bert Lorenz  
 Leiter Fachgruppe Lean Services  
 Leiter Competence Center Instandhaltung  
 FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
 Tel.: +49 241 47705-225  
 E-Mail: Bert.Lorenz@fir.rwth-aachen.de

Prof. Dr. Günther Proebstle  
 Leiter des Geschäftsbereichs Research  
 Centre of Excellence for TPM (CETPM)  
 Fachhochschule Ansbach  
 Tel.: +49 981 4877-229  
 E-Mail: Guenther.proebstle@cetpm.com

## Impressum

### UdZ – Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung, 9. Jg., Heft 2/2008, 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.: +49 241 47705-0, Fax: +49 241 47705-199,  
E-Mail: [info@fir.rwth-aachen.de](mailto:info@fir.rwth-aachen.de), Web: [www.fir.rwth-aachen.de](http://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)

Dr. Olaf Konstantin Krueger (Kommunikationsmanagement)

### Redaktion

Simone Suchan, M.A., FIR, Tel.: +49 241 47705-156

Caroline Crott, B.A., FIR, Tel.: +49 241 47705-152

### Design, Bildbearbeitung, Satz und Layout

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

### Verantwortlich

Dr. Olaf Konstantin Krueger, M.A., FIR, Tel.: +49 241 47705-150

E-Mail: [OlafKonstantin.Krueger@fir.rwth-aachen.de](mailto:OlafKonstantin.Krueger@fir.rwth-aachen.de)

[redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de](mailto:redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de)

[office@m-publishing.com](mailto:office@m-publishing.com)

### Bildnachweis

Soweit nicht anders angegeben, FIR-Archiv

### Anzeigenpreisliste

Es gilt Tarif Nr. 6 vom 01.01.2008

### Druck

Kuper-Druck GmbH, Eduard-Mörike-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](http://www.fir.rwth-aachen.de/service)