

## Schwerpunkte: E-Business – Instandhaltung

ParcelMan: Unterstützung der KEP-Branche	Seite 3
iSig: Absicherung durch digitale Signaturen	Seite 5
KM in Unternehmensnetzwerken	Seite 9
WikoR: Netzwerk von Rechtsämtern	Seite 12
Instandhaltungsstrategien	Seite 18
e-main: Mobilität in der Instandhaltung	Seite 20
IPS-Systeme durchleuchtet	Seite 22
HAK bei Augmented Reality Systemen	Seite 27

UdZ-Schwerpunkt: EB – Inst	UdZ-Schwerpunkt: EB – Inst	UdZ-Berichte
<b>ParcelMan: Prozessunterstützung durch Mobiltechnologie für KEP-Dienste</b> ..... 3	<b>Anlagenstrukturierung als Grundlage für die Definition geeigneter Instandhaltungsstrategien</b> ..... 18	<b>Individuelle Konzeption, Durchführung und Auswertung von Mitarbeiterbefragungen</b> ..... 28
<b>iSig: Absicherung elektronischer produktbegleitender Dokumente durch digitale Signaturen</b> ..... 5	<b>e-main: Mobile Lösungen zur Unterstützung der Instandhaltung</b> ..... 20	<b>Partner des IAW gesucht: Personenzentrierte Simulation von Arbeitsprozessen</b> ..... 29
<b>Erfolgreiche Unternehmens- und Behördenführung im Wandel</b> ..... 7	<b>Drei Trends: Instandhaltung der nächsten Generation</b> .. 22	<b>Produktionsmanagement: Aachener SCM-Tag 2004</b> .. 30
<b>Wissensmanagement in verteilten und vernetzten Organisationsstrukturen</b> .... 9	<b>„Business Software Instandhaltungsmanagement – Deutschland 2004“ gestartet: Studie zu IPS-Systemen</b> ..... 22	<b>UdZ-Rubriken</b>
<b>WikoR: Wissensmanagement für kommunale Rechtsämter</b> ..... 12	<b>Instandhaltung: Workshop und Arbeitskreis des FIR</b> ..... 26	<b>Editorial</b> ..... 2
<b>IH-Check: Diagnoseinstrumentarium für die innerbetriebliche Instandhaltung</b> ..... 15	<b>Hand-Auge-Koordination bei videobasierten Augmented Reality Systemen</b> ..... 27	<b>Impressum</b> ..... 11
		<b>Personalien/Promotionen</b> .... 31
		<b>Literatur aus FIR+IAW</b> ..... 30
		<b>Veranstaltungskalender</b> .... 32

„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](mailto:info@fir.rwth-aachen.de), Web: [www.fir.rwth-aachen.de](http://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](mailto:info@iaw.rwth-aachen.de), Web: [www.iaw.rwth-aachen.de](http://www.iaw.rwth-aachen.de)

## Institutsdirektor

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Holger Luczak

## Leitende Mitarbeiter

Geschäftsführer (FIR): Dr.-Ing. Volker Stich

Bereichsleiter (FIR):

Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Volker Liestmann (Dienstleistungsorganisation), Dipl.-Ing. Thorsten Lücke (Produktionsmanagement), Dipl.-Ing. Stefan Bleck (E-Business Engineering)  
Oberingenieure (IAW):

Dr.-Ing. Ludger Schmidt (Benutzerzentrierte Gestaltung von IuK-Systemen), Dipl.-Ing. Stephan Killich (Arbeitsorganisation);  
Forschungsgruppenleiter (IAW): Dipl.-Kffr. 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

Tel.: +49 2 41/4 77 05-5 10

E-Mail: [kg1@fir.rwth-aachen.de](mailto:kg1@fir.rwth-aachen.de),

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

## Bildnachweis

Soweit nicht anders angegeben: FIR+IAW-Archiv, Titelbild/Montage: Olaf Konstantin Krueger, M.A.

## Erscheinungsweise

vierteljährlich

## Bankverbindung

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

## Anzeigenpreisliste

Es gilt Tarif Nr. 3 vom 1.3.2004

## 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, 20040826)

## Weitere Literatur von FIR+IAW im Web

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

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

# IH-Check: Systematisch Stärken und Schwächen ermitteln

## Diagnoseinstrumentarium für die innerbetriebliche Instandhaltung

Die Bedeutung der Instandhaltung für Unternehmen wird durchaus hinterfragt. Mit jährlichen Aufwendungen von mehr als 250 Mrd. Euro zählt sie zu einem der größten Kostenverursacher unter den indirekten Leistungsbereichen. Seit Jahren kämpft die Instandhaltung darum, nicht ausschließlich als Kostenfaktor, sondern als strategischer Erfolgsfaktor eines Unternehmens gesehen zu werden. Hierzu muss die innerbetriebliche Instandhaltung ihre in sich gewachsenen Strukturen und Abläufe ständig in Frage stellen und weiterentwickeln. Das setzt jedoch voraus, dass bestehende Verbesserungspotenziale identifiziert und möglichst optimal ausgeschöpft werden. Das FIR hat mit „IH-Check“ ein Diagnoseinstrumentarium entwickelt, das insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) hilft, die Stärken und Schwächen der eigenen Instandhaltung zu ermitteln, Verbesserungspotenziale zu erkennen und nutzbar zu machen.

**Zunehmender Wettbewerbsdruck**, geänderte Marktbedingungen und kürzere Produktlebenszyklen steigern bei produzierenden Unternehmen das Bewusstsein für eine effiziente und effektive Nutzung der eigenen Produktionsanlagen. Der Instandhaltung als innerbetrieblichem Dienstleister kommt dabei eine entscheidende Schlüsselrolle zu. Sie ist in hohem Maße mitverantwortlich für die Gewährleistung einer hohen Anlagenverfügbarkeit und somit auch für eine termin- und qualitätsgerechte Herstellung der Produkte zu möglichst geringen Kosten.

**Moderne IH-Konzepte nur bedingt geeignet für KMU.** Moderne Managementkonzepte wie Total Productive Maintenance (TPM) Reliability Centered Maintenance (RCM) oder Risk Based Inspection (RBI) können helfen, die Leistungsfähigkeit der Instandhaltung zu erhöhen. Diese und andere vergleichbare Konzepte sind allerdings nur begrenzt auf kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) übertragbar, da sie, alle für sich gesehen, isolierte Einzellösungen darstellen und nicht Bestandteil eines umfassenden und abgestimmten Verbesserungsprozesses sind. Ihre Einführung und Umsetzung erfordert häufig erhebliche finanzielle, materielle und personelle Ressourcen. Erschwerend

kommt hinzu, dass eine Vielzahl der Konzepte nicht in Deutschland entwickelt wurde und oftmals in einem anderen Kontext entstanden ist.

Viele kleine und mittlere Unternehmen verzichten deshalb von vornherein auf entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung der betrieblichen Instandhaltung oder sind nicht in der Lage, sie erfolgreich zu Ende zu führen. Oft genug fehlt es ihnen aber auch nur an einer methodischen Unterstützung, um die durchaus vorhandenen Potenziale zu identifizieren und durch geeignete Maßnahmen auszuschöpfen. Insbesondere der erste Schritt eines solchen Verbesserungsprozesses, die realistische Selbsteinschätzung der eigenen Stärken und Schwächen, bereitet den Unternehmen erhebliche Probleme. Laut Meinung von Experten liegen hierbei die Ursachen u. a. in

- der Bewertung der Instandhaltung aus der internen Perspektive,
- der systematischen und ganzheitlichen Betrachtung und
- der Berücksichtigung stark qualitativer Bewertungsgrößen.

**IH-Check.** Um Unternehmen zu unterstützen, hat das FIR das Diagnoseinstrumentarium „IH-Check“ entwickelt. Es dient dazu, organisatorische Schwachstellen in der Instandhaltung systematisch aufzu-

spüren. Grundlage des Instrumentariums ist das „House of Maintenance“, eine grafische Darstellung (Beschreibungsmodell) von neun relevanten Gestaltungsfeldern (Bild 1). Diese Felder repräsentieren alle Bereiche und Personen, die für eine an der Gesamtanlageneffektivität orientierten Instandhaltung von Bedeutung sind bzw. zukünftig ausgebaut werden müssen. Innerhalb jedes Gestaltungsfeldes ist ein Set von klassifizierenden Bewertungskriterien hinterlegt, welches dieses möglichst vollständig und unter Berücksichtigung mehrerer Perspektiven detailliert.

Bei der Entwicklung des Beschreibungsmodells wurde sowohl den spezifischen Belangen von KMU als auch den zurzeit in der Instandhaltung vorherrschenden Entwicklungstrends Rechnung getragen:

- Mit dem „House of Maintenance“ wurde eine praxistaugliche und leicht kommunizierbare Darstellungsform gewählt, sowohl für Instandhaltungsmitarbeiter als auch für das Unternehmensmanagement.
- Mit der Entwicklung der Instandhaltung zum innerbetrieblichen Dienstleister muss die Kundensicht auf die innerbetriebliche Dienstleistung „Instandhaltung“ abgebildet werden. Damit müssen Parameter wie „Kundenorientierung“ oder „Dienstleistungsqualität“ Eingang in das Beschreibungsmodell finden.
- Mit der wachsenden Vernetzung der Instandhaltung mit unternehmenseigenen Organisationseinheiten, externen Fremdleistern und Service-Abteilungen der Maschinen- und Anlagenhersteller gewinnen Aspekte wie Schnittstellen- und Fremdleistermanagement sowie organisationales Wissen und IT-Unterstützung an Bedeutung.



**Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Erwin Schick**

Projektleiter Instandhaltung am FIR  
Tel.: +49 2 41/4 77 05-2 35  
E-Mail: sk@fir.rwth-aachen.de



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

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FIR im Bereich Dienstleistungsorganisation  
Tel.: +49 2 41/4 77 05-2 37  
E-Mail: lg@fir.rwth-aachen.de



• Instandhaltungspolitik und -strategie sind zukünftig an den Bedürfnissen der Produktion und den übergeordneten Unternehmenszielen auszurichten. Dementsprechend sind Parameter wie „Zielkomplementarität“ oder „Zielvorgaben“ zu berücksichtigen.

in dem sie die Richtung für weitere Entwicklungen aufzeigen. Der Entwicklungsfortschritt wird quantifiziert und kann in regelmäßigen Zeitabständen überprüft werden.

IH-Check greift auf insgesamt fünf Reifestufen zurück. Diese sind angelehnt an die Stufen des CMM (Capability Maturity Model) des Software Engineering Institute der Carnegie Mellon University. Die inhaltliche Anpassung an den Betrachtungsbereich der innerbetrieblichen Instandhaltung stellt jedoch eine komplette Neuentwicklung dar. Die Reifestufen sind als relativ robuste Zustände einer Instandhaltungsorganisation zu verstehen, die auf dauerhaft gelebten Aktivitäten und Prozesse beruhen. Vor diesem

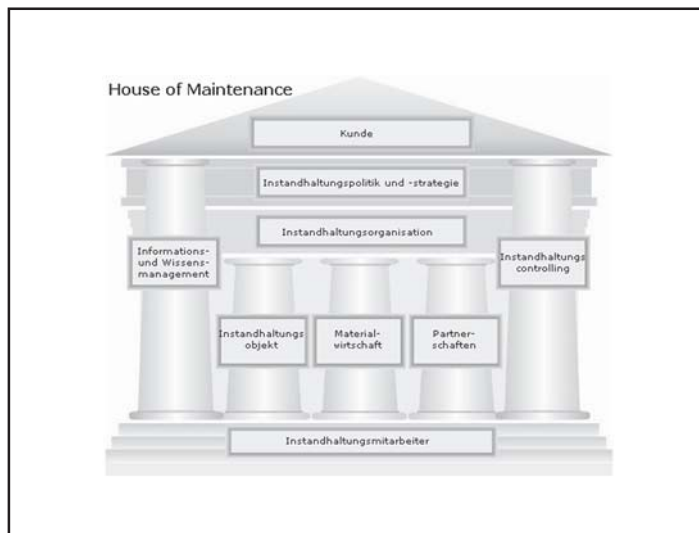
Hintergrund wird deutlich, dass eine Instandhaltungsorganisation nicht von heute auf morgen die Reifestufen wechseln oder gar ein Stufe überspringen kann. Die einzelnen Stufen bauen vielmehr aufeinander auf, wobei die Erreichung einer Stufe voraussetzt, dass die Anforderungen der vorhergehenden Stufe erfüllt sind. Um subjektive Bewertungen weitgehend auszuschließen, sind die Einschätzungen als fertig formulierte Statements vorgegeben (Bild 2).

### Entwicklung von Reifestufen.

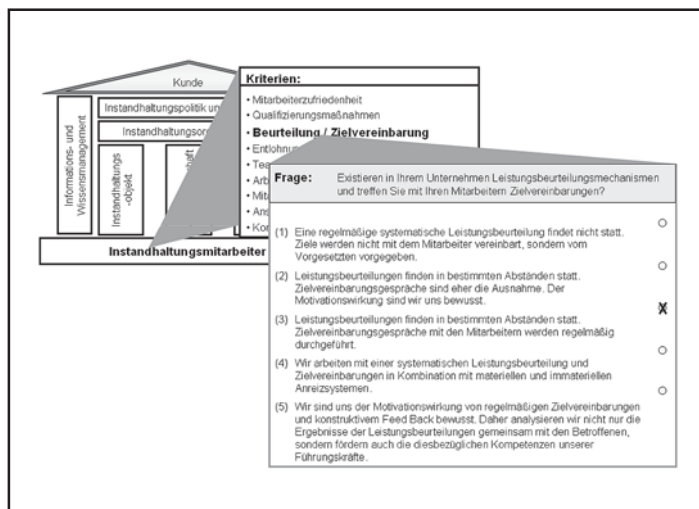
Die Bewertung der einzelnen Kriterien basiert auf dem Ansatz des Reifegradmodells, wie er auch in Bereichen des Qualitätsmanagements und des Software Engineerings üblich ist. Durch den Einsatz solcher Modelle können Veränderungsprozesse systematisiert und strukturiert werden. Sie initiieren einen langfristigen, stabilen Optimierungsprozess,

**Vorgehensweise.** Die Bearbeitung der Assessments erfolgt in mehreren aufeinander aufbauenden Arbeitsschritten. Im ersten Schritt werden die relevanten Gestaltungsfelder ausgewählt, die maßgeblich die Leistungsfähigkeit der betrieblichen Instandhaltung beeinflussen. Diese werden anschließend gegeneinander gewichtet und erhalten somit eine Bedeutung die der unternehmensspezifischen Situation angepasst ist (Bild 3). Für die als entscheidungsrelevant betrachteten Gestaltungsfelder werden im nächsten Schritt die hinterlegten Kriterien bewertet. Die Kriterien sind in Form von offenen Fragen formuliert, zu denen wiederum jeweils fünf standardisierte Aussagen vorgegeben werden. Diese Aussagen bauen aufeinander auf und repräsentieren die fünf Reifestufen des angewendeten Reifegradmodells.

**Bild 1**  
House of Maintenance (HoM)



**Bild 2**  
Basis des Assessments:  
Der Modellrahmen



Um der Forderung der Praxis nach zeitlich begrenzten Ressourcen gerecht zu werden, wurde die Anzahl der Bewertungskriterien je Gestaltungsfeld auf maximal neun begrenzt. Infolge dessen setzt sich das Diagnoseinstrumentarium aus maximal 81 Kriterien zusammen. Für die Durchführung des Assessments ergibt sich dadurch ein Zeitaufwand von etwa vier bis sechs Stunden. Neben dem Instandhaltungsleiter und -personal sollten auch Mitarbeiter der Produktion, des Controllings und des Ersatzteilwesens in den Analyseprozess mit einbezogen werden.

Nach Abschluss der Erhebungsphase werden die gesamten Informationen





konsolidiert. Die Reife-Bewertungen der einzelnen Kriterien werden für jedes Gestaltungsfeld in einem Radardiagramm verdichtet. Zusätzlich werden die Reifestufen der neun Gestaltungsfelder wiederum in einem Gesamtdiagramm zusammengefasst werden. Es ergibt sich somit ein Reifeprofil der kompletten Instandhaltung. Dieses Profil liefert bereits erste Hinweise, welches Gestaltungsfeld primär entwickelt werden sollte und welche Stufe anzustreben ist (Bild 4). Darüber hinaus ermittelt IH-Check als aggregiertes Ergebnis einen Gesamtreifegrad in Form einer Prozentzahl (0 bis 100%). Er gibt an, wie weit das Unternehmen auf dem Weg zu einer an der Effektivität der Anlagen orientierten Instandhaltungsorganisation angelangt ist. Diese Spitzenkennzahl kann wirkungsvoll im Unternehmen für interne Marketingzwecke eingesetzt werden.

rer Instandhaltung relativiert werden. Darüber hinaus ergeben sich im Zuge der Diskussion bereits erste wertvolle Anregungen für potenzielle Verbesserungsmaßnahmen.

Die Präsentation der Ergebnisse in Form von Radardiagrammen hat sich ebenfalls bewährt. Mit ihrer Hilfe lassen sich die Ergebnisse des Assessments, unabhängig von der Tiefe und dem Umfang der Untersuchung, übersichtlich und leicht kommunizierbar – sowohl für den Instandhaltungsmitarbeiter als auch für das Unternehmensmanagement – darstellen und interpretieren.

**Fazit.** IH-Check hilft, am aktuellen Zustand der Instandhaltung orientiert, gezielte organisatorische

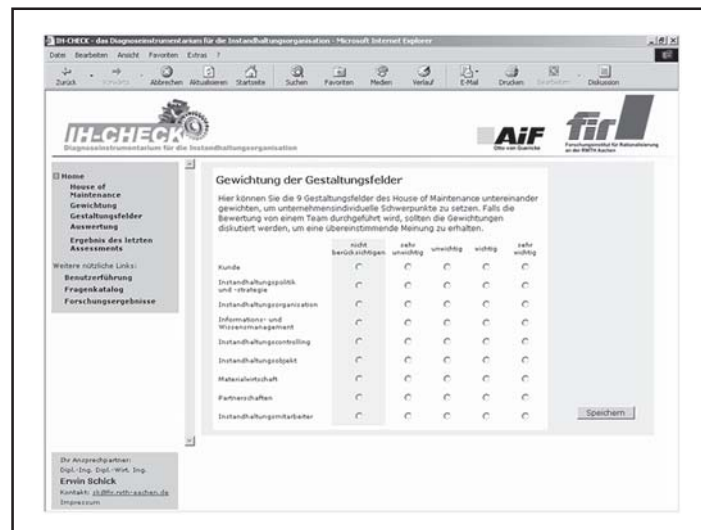
Verbesserungsmaßnahmen einzuleiten. Durch die zyklische Anwendung des Instrumentariums ist eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen gewährleistet.

Die Abfolge bislang eher durch äußere Umstände bestimmter Reorganisationsprojekte in der Instandhaltung wird in einen systematischen Verbesserungsprozess überführt. Die Mitarbeiter werden nicht mit der Einführung eines neuen Managementkonzepts konfrontiert, sondern können bei der unternehmensspezifischen Ableitung von Maßnahmen direkt eingebunden werden. Hierdurch ist eine stufenweise Verbesserung des Beitrages der Instandhaltung zur Wertschöpfung des Gesamtunternehmens möglich. █

**Praxiseinsatz.** Erprobungen in mehreren Praxiseinsätzen haben gezeigt, dass das Werkzeug Unternehmen bei der fundierten Diagnose ihrer innerbetrieblichen Instandhaltung systematisch und zielgerichtet unterstützt. Das gilt für die erste Bestandsaufnahme und Selbsteinschätzung, die von einem Projektteam in wenigen Stunden erarbeitet werden kann, und reicht bis zu einer eingehenden Diskussion einzelner Problembereiche.

Die Bewertung der Kriterien im Team hat sich im Nachhinein als vorteilhaft erwiesen. Zum einen fördert sie den Austausch unter den verschiedenen Interessensgruppen und dient damit letztendlich einem verbesserten, wechselseitigen Verständnis bezüglich der unterschiedlichen Sichtweisen im Unternehmen. Zum anderen gewährleistet erst die Bewertung im Team die notwendige Standortbestimmung der eigenen Stärken und Schwächen zwingend erforderlich ist. Denn nicht selten musste das zum Teil stark subjektiv verzerrte Bild einzelner Mitarbeiter bezüglich der Leistungsfähigkeit ih-

**Bild 3**  
Gewichtung der Gestaltungskriterien



**Bild 4**  
Beispiel einer Auswertung  
(Radardiagramm)

