



Die betriebsspezifisch optimale Instandhaltungssoftware – Eine Auswahlmethode für die Praxis

Hansjörg KASTNER, Dipl.-Ing. Dr.mont., Jahrgang 1961, Studium des Maschinenbaus an der Montanuniversität Leoben, Graduierung 1987 und Promotion 1991.

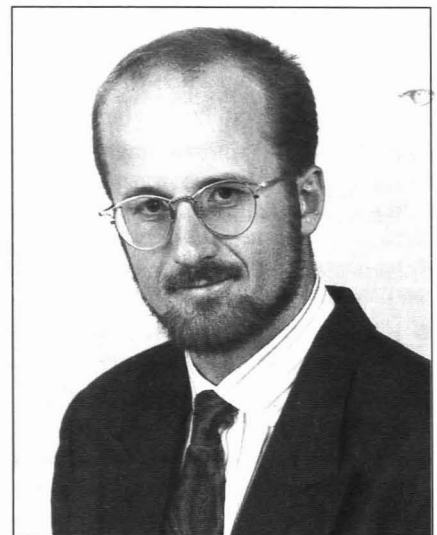
Universitätsassistent am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der Montanuniversität Leoben. Lehrbeauftragter für betriebswirtschaftliche Aspekte der Automation.

Veröffentlichungen und Vorträge zum Thema EDV-gestützte Instandhaltung.

Der steigenden Bedeutung der Instandhaltung und den damit verbundenen komplexeren Anforderungen versucht das Instandhaltungsmanagement verstärkt durch den Einsatz der EDV-Unterstützung für die Planung, Steuerung und Analyse der Instandhaltungsaufgaben gerecht zu werden.

Trotz der Zunahme an leistungsfähigen Standardsoftwaresystemen zur Unterstützung oben genannter Aufgaben scheitern Softwareprojekte in der Instandhaltung oftmals, wobei ein Hauptgrund hierfür in der Unsicherheit über den adäquaten Auswahlprozeß liegt.

Das vorgestellte Auswahlinstrumentarium stellt dem Praktiker ein Hilfsmittel zur Verfügung, mit dessen Hilfe er effizient seine betriebsspezifisch optimale Instandhaltungssoftware auswählen kann.



Eine 1978 vom Warnecke durchgeführte Untersuchung kommt zum Ergebnis, daß ca. 68 % den EDV-Einsatz in der Instandhaltung für wünschenswert halten, jedoch nur etwa 16 % der befragten Unternehmen der Fertigungsindustrie EDV-technische Hilfsmittel in der Instandhaltung einsetzen (vgl. [2]).

Am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der Montanuniversität Leoben wurde im Herbst 1989 eine Industriebefragung unter 250 Unternehmen in Österreich, der BRD und Luxemburg durchgeführt, mit dem Ziel, den Stand des EDV-Einsatzes in der Instandhaltung differenziert zu erfassen (vgl. [3]).

Der Realisierungsstand des EDV-Einsatzes in der Instandhaltung jener 39 Unternehmen, die den Fragebogen beantwortet haben, stellt sich wie folgt dar:

EDV-Unterstützung geplant:	13 %
EDV-Unterstützung in Realisierung:	41 %
EDV-Unterstützung realisiert:	46 %

Diese erfreuliche Zunahme der Nutzung von EDV-gestützten Hilfsmitteln resultiert sicher neben dem erhöhten Problembewußtsein einerseits aus der stark steigenden Anzahl von Standardsoftwarepaketen zur Unterstützung der Planung, Steuerung und Analyse der Instandhaltungsaufgaben (IPSA-Systeme) und andererseits aus der immer größer werdenden Leistungsfähigkeit der zur Zeit im deutschsprachigen Raum ca. 50 IPSA Standardsoftwarepakete bei gleichzeitiger relativer Verbilligung derselben.

Die Wirtschaftlichkeit von richtig ausgewählten und eingeführten IPSA-Systemen gilt heute, wie zahlreiche

Einleitung

Die ÖNORM M 8100 definiert Instandhaltung als „Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des jeweils angestrebten Soll-Zustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems“.

Wartung

Maßnahmen zur Bewahrung des jeweils festgelegten Soll-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems.

Inspektion

Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems.

Instandsetzung

Maßnahmen zur Wiederherstellung des jeweils festgelegten Soll-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems.

Der zunehmende Automatisierungsgrad sowie die damit verbundene Anlagenverknüpfung und Fertigungskomplexität bedingen ständig steigende Anforderungen an die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Produktionsanlagen.

Diese Situation wird sich in der Zukunft noch verstärken. Untersuchungen über die Auswirkungen von CIM(Computer Integrated Manufacturing)-Technologien auf die betriebliche Kostenstruktur bestätigen ein ausgeprägtes Ansteigen der Instandhaltungskosten, während die Materialko-

sten, Transportkosten, Produktionskosten, Produktionspersonalkosten und die Kapitalbindung im Umlaufvermögen tendenziell sinken. Die steigende Bedeutung der Unternehmensfunktion Instandhaltung soll durch einige Zahlen untermauert werden.

Im Jahr 1983 waren 9,4 % der Erwerbstätigen der BRD mit Instandhaltung beschäftigt. Für die 90-iger Jahre wird der Aufwand für Instandhaltung in der BRD auf mehr als 250 Mrd. DM und für Österreich auf etwa 250 Mrd. ÖS geschätzt. Diese zunehmende Bedeutung der Instandhaltung zeigt sich auch in einer überproportionalen Zunahme an Instandhaltungspersonal sowie an einigen exemplarisch genannten Kennziffern. So beträgt etwa der Anteil des Instandhaltungspersonals an der Gesamtbelegschaft in Abhängigkeit von der Anlagenintensität 3 bis 30 %, der Anteil der Instandhaltungskosten am Umsatz 4 bis 12 % sowie am Wiederbeschaffungswert der Anlagen 3 bis 12 % (vgl. [1]).

1. Ausgangssituation

1.1 Bedeutung des EDV-Einsatzes in der Instandhaltung

EDV-Anwendungen sind in unterschiedlich starker qualitativer und quantitativer Ausprägung heute nahezu in allen Unternehmensbereichen zu finden. Im Vergleich mit anderen Unternehmensfunktionen kann die EDV in der Instandhaltung als „Spätzügler“ bezeichnet werden.

Praxisbeispiele und Veröffentlichungen belegen, als unbestritten.

Quantifizierbare Nutzenfaktoren ergeben sich beispielsweise durch die Reduzierung von Nebenzeiten (Wegzeiten, Wartezeiten, Materialsuch- und -identifizierzeiten, etc.), Materialbestandsenkung, Schwachstellenanalyse sowie Reduzierung des Planungs- und Verwaltungsaufwandes.

Die durch den Einsatz von IPSA-Systemen erweiterte Informationsqualität und -quantität sowie erhöhte Leistungs- und Kostentransparenz trägt mittelfristig zu einer Maximierung der Instandhaltungswirtschaftlichkeit bei.

In Abhängigkeit vom Organisationsniveau vor und nach der Einführung einer EDV-gestützten Instandhaltung kann eine Reduktion der direkten Instandhaltungskosten um bis zu 25 % sowie eine Reduktion der indirekten Instandhaltungskosten (Ausfallkosten) um bis zu 30 % erreicht werden.

1.2 Probleme bei der Auswahl von IPSA-Systemen

Trotz der raschen Zunahme des Angebotes an IPSA-Standardsoftwarepaketen zeigt sich in der Praxis sehr häufig, daß die gewählten Systeme nicht in vollem Umfang genutzt werden, oder daß deren Funktionsrahmen sehr bald durch Individualanpassungen erweitert werden muß. Neben der fehlenden Markttransparenz und Marktkennntnis stellt die Unsicherheit darüber, wie die Auswahl einer EDV-Unterstützung in der Instandhaltung methodisch durchzuführen ist, das heißt mittels welcher Einflußfaktoren der Bedarf an Softwarefunktionen zu definieren ist, sowie anhand welcher Kriterien die einzelnen Softwarealternativen verglichen und letztendlich bewertet werden sollen, das größte Problem dar.

2. Beschreibung des Auswahlverfahrens

2.1 Kurzdarstellung der Methode

Der entwickelten Auswahlmethode liegen folgende Überlegungen und Zusammenhänge zugrunde: Die Auswahl einer EDV-Unterstützung in der Instandhaltung wird nicht allein durch die Art der Maßnahmenerfüllung bestimmt, wie dies bei anderen Arbeiten festgestellt wird (vgl. [4]). Der Bedarf an Instandhaltungsleistung sowie dessen Befriedigung nach Art, Inhalt und Intensität (**Leistungsmerkmale**) wird im wesentlichen durch die Instandhaltungsobjekte (**Anlagen**)

sowie deren relevantes Unternehmensumfeld (**Fertigung und Betriebsbedingungen**) festgelegt.

Diese Leistungsmerkmale wiederum legen die adäquate **Organisation** sowie das erforderliche **Planungs-, Steuerungs- und Analyseniveau**, welches durch den Einsatz von IPSA-Systemen verbessert wahrgenommen werden soll, fest.

Obige Zusammenhänge sind in **Abb. 1** dargestellt.

Der Ablauf der Auswahlmethode umfaßt folgende noch näher zu beschreibende Teilschritte:

- Ermittlung der betriebspezifischen Ausprägung der Anforderungsstrukturmerkmale
- Bestimmung der erforderlichen Aufgabenerfüllung
- Ermittlung des betriebspezifisch erforderlichen Softwareprofils
- Softwareauswahl

Mittels der entwickelten Methode wird der Anwender in die Lage versetzt, seinen betriebsindividuellen Bedarf an IPSA-Softwarefunktionen zu definieren und darauf aufbauend dem Leistungsangebot von IPSA-Standardsoftwarepaketen gegenüberzustellen, um so in Form einer Vorauswahl jene Softwarepakete zu ermitteln, die ihn nutzenoptimal bei der Erfüllung der als erforderlich erkannten Instandhaltungsmanagementaufgaben unterstützen.

2.2 Detaillierung der Ablaufschritte

Ermittlung der betriebspezifischen Ausprägungen der Anforderungsstrukturmerkmale

Am Beginn steht die Abbildung der Unternehmens- bzw. Instandhaltungsrealität im Raster der in 3 Hauptgrup-

pen gegliederten Anforderungsstrukturen.

LEISTUNGSERBRINGER (ORGANISATION)

Organisationsform, Organisationsdifferenzierung, Fremdpersonaleinsatz, Werkstätten, Ersatzteilorganisation, Ersatzteilibewirtschaftung, Ersatzteillaager, EDV-Einsatz, EDV-Integration

LEISTUNGSEMPFÄNGER (FERTIGUNG UND ANLAGEN)

Fertigungsablauf, Fertigungstyp, Fertigungskontinuität, Zuverlässigkeitsanforderungen, Zuverlässigkeit, Bekanntheitsgrad, Komplexität/Automatisierungsgrad, MDE/BDE

LEISTUNGSMERKMALE

Auftragsart, Bekanntheitsgrad, Planbarkeit, Komplexität, Auftragsdauer, Dringlichkeit, Strategie, Auftragsausführungsort

Wenn aufgrund der jeweiligen Situation eine eindeutige Zuordnung zu einer Ausprägungsstufe der Anforderungsstrukturmerkmale für den Anwender der Methode nicht möglich ist, so ist die nächsthöhere zu wählen, womit gewährleistet ist, daß die ausgewählte Software allen Erfordernissen Rechnung trägt.

Ein durch das beschriebene Vorgehen ermitteltes „Instandhaltungsprofil“ eines Unternehmens der Grundstoffindustrie ist beispielhaft für die Merkmalsgruppe „Fertigung und Anlagen“ in **Abb. 2** dargestellt.

Bestimmung der erforderlichen Aufgabenerfüllung

Die Beantwortung der Frage nach der optimalen Aufgabenwahrnehmung erfolgt durch die Anwendung eines **Bestimmungstableaus**, wobei hier dem Anwender der Methode die Möglichkeit geboten wird, anhand der für

ihn zutreffenden Ausprägungen der Anforderungsstrukturmerkmale die entsprechende Ausprägungsstufe der Aufgabenerfüllung zu bestimmen.

Nachfolgend genannte Managementaufgaben der Instandhaltung werden in ihren unterschiedlichen Ausprägungsformen im Bestimmungstableau den entsprechenden Ausprä-

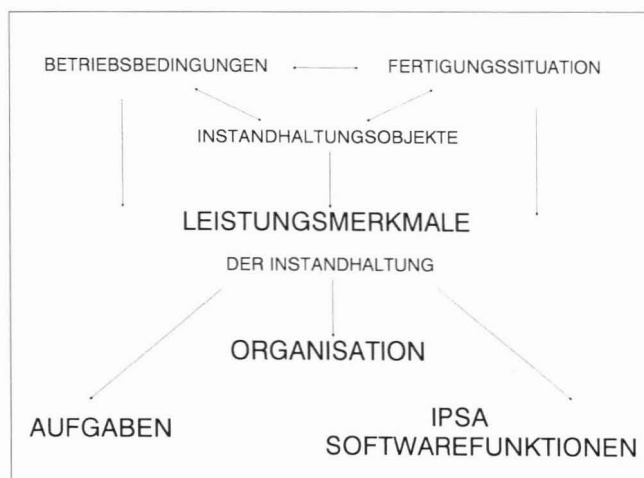


Abb. 1: Zugrunde liegende Zusammenhänge des Auswahlverfahrens



gungen der Anforderungsstrukturmerkmale gegenübergestellt:

- Zielplanung/Zielerreichungskontrolle
- Strategieplanung
- Produktionsfaktorplanung
- Budgetplanung
- Programmplanung
- Arbeitsplanung/Steuerung
- Bearbeitungsplanung
- Termin-/Kapazitätsplanung
- Auftragssteuerung/-überwachung
- Analyse
- Abweichungsanalyse
- Schwachstellenanalyse

Die Betrachtungen werden dabei nicht **ergebnisorientiert**, sondern **bearbeitungsorientiert** durchgeführt, wobei aus Gründen der Anwendbarkeit eine 3-stufige Skala gewählt wird.

Ermittlung des betriebspezifisch erforderlichen Softwareprofils

Ebenso wie die Aufgaben der Instandhaltung in unterschiedlicher Art wahrgenommen werden können, ist die Unterstützung dieser Aufgaben durch den Einsatz von Instandhaltungssoftware sehr differenziert möglich.

Ergebnis dieser Auswahlphase ist es, den Ausprägungen der Aufgabenerfüllung die dazu erforderlichen IPSA-Softwarefunktionen zuzuordnen. Generell kann davon ausgegangen werden, daß die meisten IPSA-Pakete modular aufgebaut sind.

Folgende Funktionsgruppen werden für den Auswahlprozeß näher betrachtet:

- Stammdaten
- Anlagendaten
- Auftragswesen

- Planungsfunktionen
- Materialwesen
- Analysen/Berichtswesen
- Schnittstellen
- Benutzerfreundlichkeit
- Hardware/Systemsoftware
- Anbieter

Die 7 erstgenannten (Stammdaten, Anlagendaten, ..., Schnittstellen) Funktionsgruppen werden detailliert in funktionsbezogenen Ausprägungen den Aufgaben gegenübergestellt, so daß der Anwender der Auswahlmethode in einer Zuordnungsmatrix sofort die zur Erfüllung der für ihn als erforderlich erkannten Aufgabenstufe notwendigen Softwarefunktionen erkennen kann. Bei dieser aufgabenstufenbezogenen Betrachtung der notwendigen Softwarefunktionen werden die Funktionsgruppen Benutzerfreundlichkeit, Hardware, Systemsoftware und Anbieter nicht miteinbezogen. Sehrwohl sind diese teils subjektiv bzw. nicht aufgabenstufenrelevanten Auswahlkriterien jedoch anderweitig in den Auswahlprozeß miteinzubeziehen.

Softwareauswahl

Den im vorangegangenen Schritt ermittelten **Bedarf** an Softwarefunktionen ist abschließend das **Angebot** der unterschiedlichen Standardsoftwarepakete gegenüberzustellen, um die betriebspezifisch optimale Software auszuwählen. Standardsoftwarepakete können anhand eines mit den oben beschriebenen Kriterien entwickelten Fragebogens sehr einfach auf deren Leistungsprofil hin überprüft werden. Dabei ist so vorzugehen, daß jene Softwarepakete, die nach obiger Grobauswahl unter Beachtung eventueller K.O.-Kriterien ausgewählt wer-

den, detaillierten Systemtests unterzogen werden, um so die Art der Funktionserfüllung und somit die Benutzerfreundlichkeit testen zu können. Eine Feinauswahl, beispielsweise mittels eines Pflichtenheftes sowie einer auf konkreten Angeboten basierenden Kosten-/Nutzwertanalyse und einem mehrwöchigen praktischen Systemtest, kann die entwickelte Methode nicht ersetzen, jedoch als Vorstufe sehr sinnvoll ergänzen.

2.3 Aufwand/Nutzen der Methode

Durch die Entscheidung für ein IPSA-System wird nicht nur der Investitionsaufwand, von einigen zehntausend Schillingen bis zu mehreren hunderttausend Schillingen, sondern sehr wesentlich auch die Akzeptanz durch die Anwender beeinflusst. Erfahrungen zeigen, daß sowohl „unter- als auch überdimensionierte“ IPSA-Softwarepakete nicht den gestellten Anforderungen an die Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit (Anwendbarkeit) gerecht werden. Die vorgestellte Methode zeichnet sich durch ihre Praktikabilität und Effizienz der Handhabbarkeit sowie Reproduzierbarkeit der Ergebnisse aus.

Praktische Beispiele in Unternehmen der Grundstoffindustrie sowie Zellstoff- und Papierindustrie zeigen, daß der Aufwand zur Erstellung des betriebspezifischen Softwareprofils maximal einen Tag beträgt. Die entsprechenden organisatorischen Rahmenbedingungen vorausgesetzt, bildet das Ergebnis der vorgestellten Auswahlmethode die Basis für die weiteren Detailschritte der Pflichtenhefterstellung, etc. und trägt somit wesentlich zur Vermeidung von Fehlentscheidungen und den damit verbundenen hohen ungenutzten Investitionsaufwendungen bei.

Literatur:

- [1] Biedermann, H.: Anlagenmanagement, Verlag TÜV Rheinland, Köln 1990, S. 22f.
- [2] Warnecke, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung Grundlagen, Verlag TÜV Rheinland 1981, S. 12
- [3] Kastner, H.: Instandhaltungssoftware – Erfolgreiches Projektmanagement zur Auswahl und Einführung, in: Instandhaltungssoftware - Realität und Vision, Verlag TÜV Rheinland, Köln 1990, S. 12ff.
- [4] Kastner, H.: Auswahl von anforderungsgerechten Instandhaltungsplanungs-, -steuerungs- und -analysesoftwarepaketen auf Basis betriebspezifischer Merkmalsausprägungen, Dissertation, Montanuniversität, Leoben 1991, S. 18ff.

AUSPRÄGUNG DER ANFORDERUNGSSTRUKTURMERKMALE						
II. FERTIGUNG UND ANLAGEN						
1. FERTIGUNGSABLAUF	Werkstatt-fertigung	Fließ-fertigung	Gruppen-fertigung	Baustellen-fertigung		
2. FERTIGUNGSTYP	Einzel-fertigung	Massen-fertigung	Sorten-fertigung	Serien-fertigung	Chargen-fertigung	
3. KONTINUITÄT	Kontinuierlich	Diskontinuierl.	Mischform			
4. ZUVERLÄSSIGKEITSANFORDERUNGEN	Gering	Teilweise hoch	Sehr hoch			
5. ZUVERLÄSSIGKEIT	Gering	Teilweise hoch	Sehr hoch			
6. BEKANNTHEITSGRAD	Bekannt, gr. Erfahrung	Teilw. neu unbekannt	Dynam. Erweiterung			
7. KOMPLEXITÄT/AUTOMATION	Einfach, gering automat.	Teilw. komplex automat.	Komplex hoch automat.			
8. MDE/BDE EINSATZ	Geringer Einsatz	Teilw. hoher Einsatz	Hoher Einsatz	Hoher Einsatz/Expertensystem		

Abb. 2: Instandhaltungsprofil für die Merkmalsgruppe „Fertigung und Anlagen“