



Foto: Andritz AG

Gerd Kosar, Hubert Biedermann

Status quo von CMMS in Österreich

Industriestudie zur funktionalen Ausprägung hinsichtlich der IT-gestützten Instandhaltung

Die Anforderungen an Computerized Maintenance Management Systeme (CMMS) gewinnen unter dem Aspekt der steigenden Marktdynamik und Komplexität im Kontext von Industrie 4.0 zunehmend an Bedeutung. Eine Bestandsaufnahme bezüglich der funktionalen Ausprägungen von CMMS wurde im Herbst 2015 anhand einer Industriestudie durchgeführt. Auf Basis dieser Befragung von 170 österreichischen Unternehmen werden die Ausprägung der Instandhaltung sowie die zugehörige IT-Unterstützung klassifiziert. Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse der Studie im Hinblick auf die Unternehmensgröße dar und identifiziert die zukünftige Entwicklung der CMMS unter dem Aspekt von Industrie 4.0.

Einleitung

Die zunehmende Automatisierung der Produktion durch den vermehrten Einsatz von Cyber-Physischen-Systemen (CPS) unter dem Synonym „Industrie 4.0“ bedingt einen exponentiellen Komplexitätsanstieg in der Instandhaltung. Die Anzahl der Instandhaltungselemente eines Produktionssystems bei der Entwicklung zu CPS steigt rapide an (Kuhn et al., 2013). Der Instandhalter ist dabei mehr und mehr auf Daten, Informationen und Wissen aus und über die Anlagen angewiesen, um auf diese Weise einerseits Störungen rasch beseitigen und andererseits Analysen zur laufenden Anlagenverbesserungen vornehmen zu können. Es zeichnet sich ein hoher Zeit- und Erfolgsdruck ab. In der betrieblichen Realität werden Instandhaltungstätigkeiten – zumeist

unzureichend geplant bzw. vorbereitet und die Auswertung der vorhandenen Instandhaltungsdaten sind in vielen Fällen unzureichend (Bischoff, 2015). Aus diesem Grund ist es von hoher Wichtigkeit, die im Rahmen der vierten industriellen Revolution entstehenden Anforderungen mit Hilfe eines geeigneten „Instandhaltungsplanungs-, Steuerungs- und Analyse-Systems (IPSA-System)“, welches auch unter der Bezeichnung „Computerized Maintenance Management System (CMMS)“ bekannt ist, zu erfüllen (Wiedemann & Wolff, 2013).

Die Rolle des CMMS in der Instandhaltung

CMMS zur Unterstützung der Planung und Steuerung von Instandhaltungsprozessen dienen der Koordination der

Instandhaltungsressourcen, der Erstellung und Rückmeldung von Instandhaltungsaufträgen und der Analyse und Dokumentation von Schwachstellen. In den 1980er Jahren wurden rund 20 standardisierte CMMS-Lösungen angeboten. Derzeit sind etwa 100 CMMS am deutschsprachigen Markt verfügbar (Lange, 2005). Unter dem Aspekt von Industrie 4.0 steht die Integration der IT-Systeme und Prozessschritte im Fokus, damit die zunehmende Komplexität und erforderliche Produktivität beherrscht werden kann. Vor allem die vertikale Integration der IT-Systeme (Enterprise Resource Planning System (ERP), Management Execution System (MES) und Betriebsdatenerfassung-/Maschinendatenerfassungssystem (BDE-/MDE)) in Kombination mit einer wertschöpfungsorientierten horizontalen Integration funktionaler

Objektverwaltung	Basisdatenverwaltung	Kostencontrolling	Sonderfunktionen
Stammdaten	Kostenstellen	Kostenplanung	Personalverwaltung
Techn. Daten	Stör-codes	Kostenverrechnung	Stundenerfassung
Zeichnungen	Schadenscode	Kostensteuerung	Maschinendaten (MDE)
Kennzahlen	Ursachencode	Budgetierung	Schnittstellenverwaltung
..

Auftragssteuerung	Auftragsplanung	Ersatzteilwesen	Bestellwesen
Auftragsgenerierung	Arbeitsplanung	Lagerverwaltung	Bestellabwicklung
Auftragsrückmeldung	Kapazitätsplanung	Bestandsführung	Lieferanten
..

Auswertungen	Analysen	Grafiken
--------------	----------	----------

TAB.1: BASISSTRUKTUR VON CMMS

Organisationseinheiten ergänzt durch Life Cycle Orientierung im Anlagenmanagement sind notwendig, um den Anforderungen der Instandhaltung zu begegnen (Biedermann, 2016).

IT-gestütztes Instandhaltungscontrolling via CMMS

CMMS sind Datenverarbeitungssysteme (DV-Systeme), die zur Unterstützung der Instandhaltung konzipiert und entwickelt wurden und durch ihre Funktionalitäten die Ausführung von Planungs-, Verwaltungs-, Dokumentations-, Steuerungs- und Kontrollfunktionen unterstützen (VDI-Richtlinie 2898). In der Grundform bestehen solche CMMS-Anwendungen zum einen aus Basistools und zum anderen aus Erweiterungsmodulen, welche unternehmensspezifisch angepasst werden können. Die Basisstruktur von CMMS ist in Tab.1 dargestellt. Die Systeme umfassen Aspekte der Instandhaltungsplanung, -steuerung, -durchführung und -kontrolle.

Der Schwerpunkt des IT-gestützten Instandhaltungsmanagements via CMMS basiert auf der bereichsinternen Koordination der Instandhaltungsplanung. Es werden Instandhaltungsaufträge je nach Priorität im CMMS erstellt und die zugehörigen Ressourcen reserviert. Ausgehend von der Ressourcenplanung spielt dabei die Mitarbeiterkapazität eine entscheidende Rolle. An dieser Stelle ist die Überprüfung der Mitarbeiterverfügbarkeit zu den jeweiligen Instandhaltungsaufträgen zu beachten, da eine Auftragszuweisung zumeist auf der Grundlage ihrer Qualifikation erfolgt. Eine Mehrfachzuweisung der Mitarbeiter auf unterschiedliche Aufträge gilt es grundsätzlich zu vermeiden.

Die Überwachung des Auftragsabwicklungsprozesses sowie der Leistungsparameter (Kosten, Anzahl von Anlagenausfällen etc.) stehen im Vordergrund eines IT-gestützten Instandhaltungsmanagements im Rahmen

der Durchführung und Steuerung. Es lassen sich dabei Aufträge identifizieren, welche entweder verspätet oder mangels einer Verfügbarkeit von Ersatzteilen nicht termingerecht abgewickelt werden können.

Im Zuge einer Kontroll- und Reporting-Phase bieten diese Systeme Unterstützung durch Statistikmodule, welche beispielsweise eine Erfassung der Instandhaltungskosten oder des Instandhaltungswirkungsgrades in Form von Kennzahlen ermöglichen (Hausladen, 2004).

Zur Darstellung der Ausgangssituation des IT-gestützten Instandhaltungsmanagements und der damit verbundenen Identifikation von Handlungsfeldern wurde der aktuelle Implementierungsstand von CMMS in Industrieunternehmen mittels Fragebogentechnik erhoben.

Industrienumfrage zur Ermittlung des Implementierungsstandes von CMMS

Die Befragung richtete sich an 170 Unternehmen in Österreich der produzierenden Industrie. 55 Fragebögen wurden vollständig ausgefüllt; entsprechend einer Rücklaufquote von 33 %. Die Erhebung erfolgte in

Form eines zweiteiligen Fragebogens, welcher einerseits die Instandhaltungssituation im Unternehmen und andererseits die IT-Situation (CMMS) spezialisierte. Die Unternehmen werden für die folgenden Auswertungen nach der Mitarbeiterzahl in Groß- (61 %), Mittel- (22 %) und Kleinunternehmen (17 %) unterteilt (siehe Abb.1).

Die Instandhaltungssituation wird anhand der Aufbau- und Ablauforganisation, des Ersatzteilmanagements, der Instandhaltungsstrategie, des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP), der Schulung bzw. mittels Kennzahlen dargestellt und der jeweiligen Unternehmensgröße gegenübergestellt (siehe Abb.2). In den korrespondierenden Vergleichsrubriken spiegeln sich nachteilige Tendenzen von Kleinunternehm-

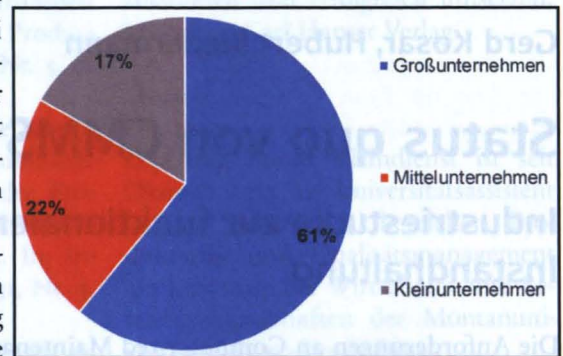


ABB.1: UNTERNEHMENSGRÖSSE GEMESSEN AN DER MITARBEITERZAHL

men gegenüber Groß- und Mittelunternehmen wider. Daraus resultiert, dass kleinere Betriebe eine Entwicklung in Richtung Groß- und Mittelunternehmen anstreben sollten. Des Weiteren geht aus der Abbildung hervor, dass

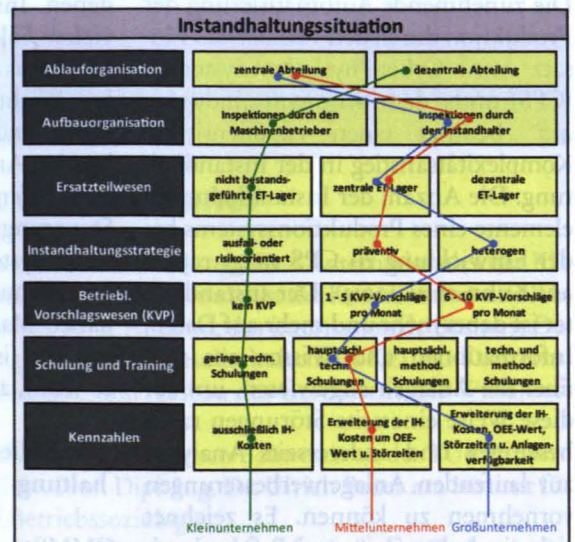


ABB.2: INSTANDHALTUNGSSITUATION IN GROSS-, MITTEL- UND KLEINUNTERNEHMEN

Standard	(Teil-)Funktion wird von CMMS standardmäßig zur Verfügung gestellt
Adaption	(Teil-)Funktion erfordert eine geringe Anpassung von CMMS durch den Anbieter.
Programmierung	Einbindung der (Teil-)Funktion ist nur durch eine Zusatzprogrammierung durch den Anbieter zu realisieren
Nicht erfüllbar	Die (Teil-)Funktion kann von CMMS nicht erfüllt werden

TAB.2: FUNKTIONSUMFANG DES CMMS

hinsichtlich eines optimalen Instandhaltungsmanagements Groß- und Mittelunternehmen dennoch einen Verbesserungsbedarf in einzelnen Bereichen aufweisen.

Die Analyse des CMMS als wesentliches Informationsinstrument in der Instandhaltung erfolgt mit Hilfe von Bewertungskriterien in den Bereichen Datengerüst (Stamm- bzw. Bewegungsdaten), Auftragswesen sowie der Dokumentation von Problemzonen und Schwachstellen. Die Bewertung des CMMS basiert auf der Grundlage einer Checkliste, welche die Anforderungen an die Instandhaltungssoftware beinhaltet und dabei folgende Ausprägungsstufen aufweist (siehe Tab.2).

Werden ausschließlich funktionale Aspekte des CMMS betrachtet, bieten die Unternehmen sehr gute Unterstützungsmöglichkeiten bei der Abwicklung geplanter Instandhaltungstätigkeiten. Generell nutzen sie ihr IT-System zur Dokumentation von Instandhaltungsaktivitäten, zur Reduzierung der Instandhaltungskosten und zur Instandhaltungsauftragserstellung bzw. -rückmeldung. Abb.3 stellt die Ausprägung von CMMS hinsichtlich der Unternehmensgröße dar.

In Groß- und Mittelunternehmen sind weitaus mehr Funktionalitäten (Datengerüst, Auftragswesen, Dokumentation und Analysen) als Standardfunktion im System in Verwendung als in kleineren Unternehmen. Wesentliche Unterschiede zeigen die Bereiche Materialwesen, Schnittstellenmanage-

ment und Schwachstellenanalyse. Im Materialwesen von Kleinunternehmen zur Verwaltung von Ersatzteilen ist die Nutzung einzelner Funktionen wie beispielsweise ein Bestellverwaltungstool oder die Reservierung von Ersatzteilen nur durch eine Adaption bzw. zusätzliche Programmierung im System möglich. Dies erscheint in erster Linie plausibel, da Kleinunternehmen zumeist einfachere, nicht integrierte CMMS verwenden.

Im CMMS nutzen Großunternehmen die Schnittstellen Tablets, Barcodescanner, RFID bzw. BDE/MDE-Systeme weit mehr als Standardfunktion im Vergleich zu mittleren bzw. kleinen Unternehmen. Zum Abbau von Medienbrüchen ist eine Sicherstellung der horizontalen (Daten aus den funktionalen Bereichen des Betriebes) und vertikalen (Daten aus ERP-, MES (CMMS) und BDE-/MDE-System) Datenintegration notwendig.

Die Schwachstellenanalyse unterstützt durch CMMS in der Instandhaltung gewinnt unter dem Aspekt von Industrie 4.0 zunehmend an Bedeutung. In Groß- und Mittelunternehmen sind etwa 50 % der Analysemethoden zur Verringerung der Schadenshäufigkeit bzw. im Schadensumfang als CMMS-Standardfunktion im Einsatz. Ein deutliches Potenzial hinsichtlich der Anwendung von Methoden zur nachhaltigen Schwachstellenbeseitigung zeichnet sich vor allem bei kleineren

Unternehmen ab. Im Sinne einer langfristigen und nachhaltigen Störungs-beseitigung

von CPS zu begegnen. Auf diese Weise lässt sich ein langfristiger Unternehmenserfolg erzielen.

Zusammenfassung

Der Einsatz eines CMMS, bei dem sämtliche Funktionalitäten zur Unterstützung der Instandhaltung weitgehend ausgeschöpft werden, ist ein wesentlicher Faktor für Groß-, Mittel- und Kleinunternehmen. Es zeichnet sich eine von der Unternehmensgröße abhängige Anzahl genutzter Funktionalitäten im CMMS ab. Obwohl Groß- und Mittelunternehmen im Gegensatz zu Kleinbetrieben aufgrund der erweiterten Integrierbarkeit des Systems ein weitaus umfangreicheres Spektrum an Funktionen besitzen, sind in den Bereichen Schwachstellenanalyse und Schnittstellen noch deutliche Potenziale zu erkennen.

Literatur

- Biedermann, H. (2016): Lean Smart Maintenance. In: Industrial Engineering and Management. Biedermann, H. (Hrsg.). Springer Gabler, Wiesbaden.
- Bischoff, J. (2015): Erschließen der Potentiale der Anwendung von Industrie 4.0 im Mittelstand. Mühlheim an der Ruhr. Agipla GmbH, S.58.
- Hausladen, I. (2004): IT-gestütztes Instandhaltungscontrolling. In: Controlling, Nr.6, Verlag Franz Vahlen und C.H. Beck, München und Frankfurt, S.325-332.
- Kuhn, A.; Wötzel, A.; Bandow, G. (2013): Zukunft der Instandhaltung. In: Veränderung beherrschen. Exzellente Lösung aus Praxis und Wissenschaft. Bandow, G. (Hrsg.). Forum Vision Instandhaltung, Band 15, Verlag Praxiswissen, Dortmund, S.17-42.
- Lange, U. (2005): Anforderungen an moderne IPSA-Systeme und ihre Anbieter – Verschiedene Systeme im Vergleich. In: Instandhaltungscontrolling und -budgetierung im Wandel. Biedermann, H. (Hrsg.). 19. Instandhaltungsforum, TÜV-Verlag, Köln, S.114f.
- VDI 2898 (1996): Verein Deutscher Ingenieure. DV-Einsatz in der Instandhaltung – Anforderungen und Kriterien, Düsseldorf.
- Wiedemann, M.; Wolff, D. (2015): Instandhaltung – Herausforderungen zur Optimierung der softwaretechnischen Unterstützung im Kontext von Indus-

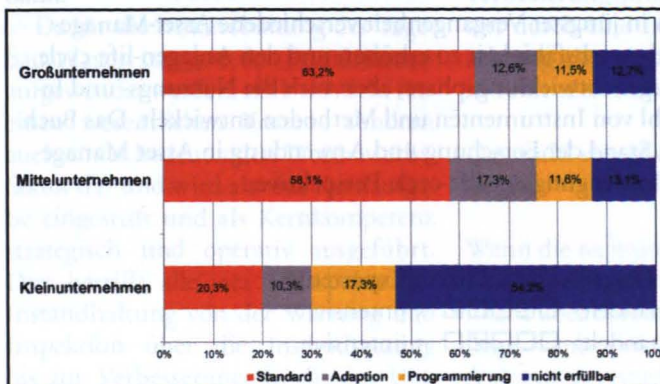


ABB.3: CMMS-AUSPRÄGUNG ABHÄNGIG VON DER UNTERNEHMENSGRÖSSE

trie 4.0 (Teil 1). In: ZWF, Jg. 108, Nr.11, Carl Hanser Verlag, München, S.805-808.

Autoren:

Dipl.-Ing. Gerd Kosar ist seit 2014 Projektmitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften an der Montanuniversität Leoben und beschäftigt sich im Rahmen seiner Dissertation mit Computerized Maintenance Management Sys-

temen (CMMS). Er studierte Metallurgie an der Montanuniversität Leoben (2006-2013) und war von 2013 bis 2014 als Projektmitarbeiter am Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik an der TU Graz tätig.



**Dipl.-Ing.
Gerd Kosar**

**Projektmitarbeiter
am Lehrstuhl für
Wirtschafts- u. Be-
triebswissenschaften,
Montanuniversität
Leoben**

BUCHREZENSION



Roth, G.N., zur Steege, C./Excellent Lean Production Deutsche MTM Vereinigung, S. 571, ISBN: 978-3-9809466-6-7

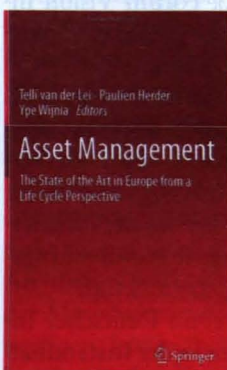
Das Buch verbindet die Lean-Philosophie mit dem Business Excellence Modell. Hohe Effizienz, gute Qualität, hohe Energieeffizienz und hohe Produktvielfalt werden durch dieses Konzept ebenso adressiert wie der ganzheitliche Ansatz zur Effektivitätssteigerung in Richtung Excellence Lean Production.

Es bietet ein umfassendes Inhaltsmodell mit detailliert beschriebenen Implementierungsschritten. Besonders wertvoll sind die zahlreichen Fallbeispiele aus der Wirtschaft, die sowohl inhaltlich als auch in der Umsetzung Gestaltungshinweise geben. Praktiker aus der Industrie werden dieses Buch ebenso schätzen wie die Wissenschaft und Studenten.

Eignung/Leserschaft	I (Anfänger)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5 (Experten)
Theorie	I (nicht behandelt)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5 (intensiv)
Anwendung	I (nicht behandelt)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5 (intensiv)

Empfehlung: erstklassig, sehr empfehlenswert

Hubert Biedermann



Telli van der Lei; Paulien Herder; Ype Wijnia/Asset Management Springer; S. 172; € 157,96 ISBN: 978-94-007-2723-6

Für anlagenintensive Industrien wurden in jüngster Vergangenheit verschiedene Asset-Management-Methoden entwickelt um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen und den Anlagen-life-cycle zu verbessern. Insbesondere für die Anlagenentwicklungsphase, aber auch die Nutzungs- und Instandhaltungsphase wurden eine Vielzahl von Instrumenten und Methoden entwickelt. Das Buch gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und Anwendung in Asset Management in Europa unter besonderer Berücksichtigung der life-cycle Perspektive.

Eignung/Leserschaft	I (Anfänger)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	5 (Experten)
Theorie	I (nicht behandelt)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5 (intensiv)
Anwendung	I (nicht behandelt)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5 (intensiv)

Empfehlung: erstklassig, sehr empfehlenswert

Hubert Biedermann