

Das Management des Produktionsfaktors Anlage – Von der betrieblichen Instandhaltung zur ganzheitlichen integrierten Anlagenbewirtschaftung

Werner E. Schröder¹ und Jochen Sagadin²

¹Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, Montanuniversität Leoben, Österreich

²VAMED Management und Service GmbH & Co KG, Wien, Österreich

Eingegangen am 16. Mai 2013; angenommen am 21. Mai 2013

Zusammenfassung: Der vorliegende Artikel zeigt die Entwicklung der Anlagenwirtschaft und der damit verbundenen Forschungsarbeit am Department Wirtschafts- und Betriebswissenschaften (WBW) der Montanuniversität Leoben. So hat die am Institut geleistete Forschung den Begriff der Anlagenwirtschaft maßgeblich mitgeprägt, war man doch stets Vorreiter in der Bearbeitung von Fragestellungen rund um die Themengebiete des industriellen Anlagenmanagements. Ausgehend von den anfangs funktional orientierten Ansätzen betrieblicher Instandhaltungssysteme gibt der Artikel einen kurzen Einblick in die Evolution dieser, hin zu hochentwickelten Managementsystemen für ein ganzheitliches Anlagenmanagement und zeigt den weiteren Forschungsbedarf in diesem Gebiet auf.

Schlüsselwörter: Anlagenwirtschaft, Instandhaltung, Instandhaltungssysteme, Entwicklung

Managing Manufacturing Resources—From Breakdown Maintenance to an Integrated Plant Asset Management

Abstract: This article discusses the development of maintenance management connected to the research at the Department of Economics and Business Management (WBW), Montanuniversität Leoben. Beginning with functionally oriented approaches of maintenance management systems, the article shows the evolution to sophisticated management systems for an integrated plant asset management as well as further research needs in this area.

Dr. W. E. Schröder (✉)
 Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften,
 Montanuniversität Leoben, Franz-Josef-Straße 18,
 8700 Leoben, Österreich
 E-Mail: werner.schroeder@wbw.unileoben.ac.at

Keywords: Maintenance Management, Maintenance Systems, Evolution

1. Einleitung

Der in den 1950er Jahren in der Hüttenindustrie vorherrschende betriebswirtschaftliche Fokus auf der Personalwirtschaft (REFA Methodenlehre) wurde mit der Gründung des Institutes für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften (WBW) zunehmend um den Blickwinkel des Produktionsfaktors „Anlage“ (Anlageninvestition, Anlageninstandhaltung) erweitert. Der Begriff der „Anlagenwirtschaft“ ist als Disziplin der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre zu sehen und behandelt den besonderen Elementarfaktor Betriebsmittel (technische Anlage, Maschine), der einer Bewirtschaftung bedarf und sich durch Langlebigkeit und Wertintensität auszeichnet. Die zu dieser Zeit fortschreitende Entwicklung, Arbeit durch Kapital in Form von Anlagen zu substituieren, steigert die Bedeutung der Anlagen im Produktionsprozess und zwingt Unternehmen dazu, die Art und Weise ihres Wirtschaftens mit den Anlagen zu überdenken bzw. neu zu gestalten.

2. Funktional orientierte Managementinstrumente

Zu Beginn der anlagenwirtschaftlichen Entwicklung stehen vor allem das Erklärungsmodell des Abnutzungsvorrates sowie aufbauorganisatorische Fragestellungen (etwa der Zentralisierungsgrad) im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Betrachtung. Auch erste Vorgehensmodelle zur Auswahl und Einführung von standardisierten Softwarelösungen werden konzipiert und implementiert.

Der Einfluss der Anlagenwirtschaft auf den Unternehmenserfolg ist weiter im Steigen begriffen, was sich auf interne Ursachen (Kapitalintensität, Langlebigkeit, Veränderung in der Kostenstruktur) und externe Faktoren (Produktdynamik, Ressourcenverknappung, Technologieentwicklung und zunehmender Innovationsdruck) zurückführen lässt.

3. Das Konzept der integrierten Anlagenwirtschaft

In diesem Zusammenhang wird der Begriff der integrierten Anlagenwirtschaft geprägt, nämlich alle Aktivitäten bezogen auf den Produktionsfaktor Anlage zu bündeln, d. h. alle Maßnahmen zur Planung, Durchführung und Kontrolle entlang des Anlagenlebenszyklus auszurichten [1]. Diese Betrachtung erleichtert vor allem die Strukturierung und Systematisierung der teilweise sehr unterschiedlichen Managementfelder der Anlagenwirtschaft.

4. Optimierung der Schnittstelle Produktion – Instandhaltung

Durch die wirtschaftlichen Krisenjahre um 1993 haben vor allem aus Japan stammende evolutionäre Konzepte (Kaizen, Total Productive Maintenance (TPM)) das europäische Produktionsmanagement erreicht. Der Wettbewerbsfaktor Qualität rückt zusehend in den Vordergrund industriebetrieblicher Ansätze. Untersucht werden die Anwendung der DIN EN ISO 9001 in der betrieblichen Instandhaltung [2] sowie der damit verbundene Einsatz von Qualitätsinstrumenten und -methoden im Instandhaltungssystem [3]. Auf den Konzepten von TPM, KVP und Gruppenarbeit entwickelt das WBW das Modell der „lernenden Organisation“ für Produktionsbereiche, welches in weiterer Folge für die betriebliche Instandhaltung konkretisiert wird [4].

5. Hochentwickelte Managementsysteme für ein ganzheitliches Anlagenmanagement

Mit zunehmender Entwicklung des Instandhaltungsmanagements und der damit verbundenen Komplexitätserhöhung des Instrumenteneinsatzes stieg auch die Bedeutung des organisationskulturellen Wandels als Voraussetzung weiterer Effizienzsteigerungen. In diesem Zusammenhang nehmen auch die für den Wandel notwendigen Qualifizierungsinstrumente einen immer höheren Stellenwert ein. Neben Modellen zur Analyse, Adaption und Implementierung von Managementkonzepten (wie etwas TPM) unter besonderer Berücksichtigung von industriellen Produktionsbedingungen [5] wird auch ein entsprechendes Schulungskonzept (TPM-Coach®, TPM-Expert®) [6] entwickelt. Hier hat sich vor allem das Train-the-Trainer Konzept als besonders geeignete Form der industriellen TPM-Ausbildung über viele Jahre etabliert [7].

Des Weiteren rücken Betrachtungen über den gesamten Anlagenlebenszyklus mit dem Ziel der Gesamtkostenminimierung und den damit verbundenen anlagenwirtschaftlichen Risiken in den Fokus von Optimierungskonzepten. Handlungsfelder und Instrumente des Risikomanagements gilt es daher auf die integrierte Anlagenwirtschaft zu übertragen (Identifikation und Bewertung der mit der Planung, Bereitstellung und Nutzung von Anlagen verbundenen Risiken) [8]. Auch der Bereich der Ersatzteilwirtschaft erfährt unter dem Gesichtspunkt der Risikominimierung bei der methodengestützten Ersatzteilauswahl eine wesentliche Weiterentwicklung [9].

Für die Einbettung des Instandhaltungsmanagements in hochentwickelte Managementkonzepte (St. Galler Management-Modell sowie Leobner Generic Management-Modell) wird ein kombiniertes Struktur- und Prozessmodell konzipiert, welches auch eine ganzheitliche Bewertung dieses Systems erlaubt. Dadurch wird ein strategischer Controllingprozess ermöglicht, der zu einer adäquaten Weiterentwicklung des Instandhaltungsmanagements führt [10].

Richtungsweisende Entwicklungen im Bereich der Anlagenwirtschaft sind am WBW immer auch über Dissertationen publiziert worden. Tabelle 1 gibt einen zeitlich orientierten Auszug an verfassten Arbeiten, welche auch die Evolution in diesem Themengebiet widerspiegeln.

Speziell für den Bereich der Anlagenwirtschaft ist es unumgänglich, die Forschung am industriellen Bedarf auszurichten. Um den praktischen Anforderungen gerecht werden zu können, wurde gerade für die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Industrie eine Institution geschaffen, die der fachlichen Förderung, sowie dem Know-how Transfer dienen soll.

6. Die ÖVIA

Als bis dato einzige Organisation in Österreich, welche die Belange der Instandhaltung und Anlagenwirtschaft als Ganzes vertritt, wurde 1985 von Prof. Hubert Biedermann, mit industrieller Unterstützung, die Österreichische technisch-wissenschaftliche Vereinigung für Instandhaltung und Anlagenwirtschaft (ÖVIA) gegründet. Dabei versteht sich die ÖVIA seit beinahe 30 Jahren als Plattform des Informations- und Wissensaustausches der anlagenwirtschaftlichen Community, auch über die nationalen Grenzen hinweg. Mit der Beheimatung am WBW bietet der ÖVIA gleichzeitig eine fundierte wissenschaftliche Basis im Bereich der Anlagenwirtschaft. Ohne eigennützige Interessen findet bis heute in Form von Arbeitsgruppen, Forschungsprojekten und Kongressen eine gegenseitige Befruchtung zwischen Wissenschaft und industrieller Praxis mit Unterstützung der ÖVIA statt.

7. Forschungoutput und Kompetenzen

Neben den bereits in Tab. 1 genannten Dissertationen dokumentieren auch etwa 30 Diplom- bzw. Masterarbeiten die enge Zusammenarbeit mit der Industrie. Insgesamt

TABELLE 1:
Auszug der anlagenwirtschaftlich relevanten Dissertationen

Autor	Jahr	Titel
Eugen Braun	1976	Technische und betriebswirtschaftliche Grundlagen für die Bemessung einer zentralen Reparaturwerkstatt
Fred Kügler	1978	Die Steuerung dynamischer Instandhaltungsvorgehensweisen mit Betriebskennzahlen
Hubert Biedermann	1983	Kennzahlen und Kennzahlensysteme als Lenkungs- und Kontrollinstrumentarium der Instandhaltung
Horst Grothus	1989	Die Eignung von Expertensystemen für die Unternehmensberatung auf dem Gebiet der Anlagenwirtschaft
Hans-Jörg Kastner	1991	Auswahl von anforderungsgerechten Instandhaltungsplanungs-, -steuerungs- und -analysesoftwarepaketen auf Basis betriebspezifischer Merkmalausprägungen
Erich Markl	1994	Integriertes Anlagen- und Qualitätsmanagement
Andreas Dankl	1995	Vorgehenssystematik für Anbieter von Instandhaltungsleistungen zur Anbahnung und Vereinbarung von Outsourcingprozessen sowie zur Gestaltung von kundenorientierten Geschäftsbeziehungen mit Unterstützung eines Marketingkonzeptes
Oliver Jöbstl	1999	Einsatz der Qualitätswerkzeuge und -methoden im Instandhaltungssystem
Jochen Sagadin	2002	Die lernende Instandhaltungsorganisation: Ein Anwendungsmodell am Beispiel der Stillstandreduktion
Christian Zielowski	2005	Analyse produktions- und anlagennaher Managementkonzepte nach funktionalen und organisationskulturellen Aspekten
Georg Strohmeier	2006	Ganzheitliches Risikomanagement-Modell für Industriebetriebe und dessen beispielhafte Anwendung in der Instandhaltung
Werner Schröder	2009	Modell zur Bewertung eines ganzheitlichen Instandhaltungsmanagements: Aufbau, Ausgestaltung und methodische Anwendung

samt zeugen über 9.000 verkaufte Bücher (Monographien sowie Kongressbände), ergänzt durch zahlreiche Fachartikel und Vorträge auf nationalen und internationalen Foren, von der langjährigen Forschungs- und Projektarbeit im Anlagenmanagement.

Der Lehrstuhl hat so über den gesamten Anlagenlebenszyklus Kompetenzen entwickelt, die sich vor allem in Vorgehens-, Bewertungs- und Entscheidungsmodellen manifestieren. Konkret umfassen diese:

- Bewertung der Lebenszykluskosten von industriellen Investitionsobjekten
- Design for RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety)
- Implementierung moderner Instandhaltungsphilosophien wie Total Productive Maintenance (TPM), Risk Based Maintenance (RBM), Reliability Centered Maintenance (RCM)
- Organisationsentwicklung
- Kennzahlensysteme zur Leistungsmessung
- Sourcing-Entscheidungen
- Optimierung der Ersatzteilbewirtschaftung
- Begleitende Weiterbildung in Form von Seminaren und Kongressen

8. Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Die konzeptuelle Entwicklung des integrierten ganzheitlichen Anlagenmanagements ist weit vorangeschritten. Allerdings besteht in der inhaltlichen Ausdifferenzierung und ganzheitlichen praktischen Anwendung noch ein weiterer Weg [11].

Weiterer Forschungsbedarf ist in Richtung einer noch stärkeren Orientierung an integrativen Systemen gegeben. D. h. im Zusammenspiel von qualitativen und quantitativen Ansätzen, also bspw. TPM, Reliability Centered Maintenance (RCM) oder Risk Based Maintenance (RBM) mit Bayesischen Ansätzen bzw. quantitativen Methoden der Entscheidungsfindung. Hier existieren kaum Ansätze, die über Einzellösungen hinausgehen. Im Bereich der Managementsysteme wird gerade das Anlagenmanagement noch stärker zur interdisziplinären Aufgabe (Integration von Sicherheits-, Umwelt-, Energie- sowie Risikomanagement über den gesamten Anlagenlebenszyklus). Auch innerhalb der Ära von eManufacturing und eBusiness hätte eMaintenance das Potenzial, einer neuen Generation im Bereich der industriellen Instandhaltung einzuläuten, wobei darunter die integrierte Ausführung aller automatisierbaren Prozesse innerhalb der Anlagenwirtschaft unter Zuhilfenahme von Informations- und Kommunikationstechnologien verstanden wird. Gerade in diesem Zusammenhang sind jedoch das Datenproblem und der damit verbundene Gap zwischen Theorie und Praxis noch nicht überwunden.

9. Noch kein klares Berufsbild

Auch ein klar definiertes Berufsbild des Instandhalters gibt es trotz diverser Bestrebungen auf EU-Ebene noch nicht. Meist gelangen die zuständigen Mitarbeiter über Fachberufe wie Schlosser, Elektriker oder Mechatroniker in die Funktion eines Instandhalters. Insgesamt ist die Anlagenwirtschaft ein Industriezweig, dessen volkswirtschaftliche Bedeutung oft unterschätzt wird. Mindestens 150 Mrd. Euro, (das ist mehr als der Umsatz im Baugewerbe) werden z. B. jährlich in Deutschland direkt im Bereich der

Instandhaltung umgesetzt, ein Gebiet mit enormem wirtschaftlichem Potenzial also.

Literatur

1. Männel, W.: Integrierte Anlagenwirtschaft, in Männel, W. (ed.): Integrierte Anlagenwirtschaft, 1. Aufl., Köln: TÜV Rheinland Verlag, 1988.
2. Markl, E.: Integriertes Anlagen- und Qualitätsmanagement, Diss., Leoben, Montanuniv., Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, 1994
3. Jöbstl, O.: Einsatz von Qualitätsinstrumenten und -methoden: Ein Anwendungsmodell für Dienstleistungen am Beispiel der Instandhaltung, 1. Aufl., Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 1999
4. Sagadin, J.: Die lernende Instandhaltungsorganisation – ein Anwendungsmodell am Beispiel der Stillstandsreduktion, Diss., Leoben, Montanuniv., Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, 2002
5. Zielowski, C. (2006): Managementkonzepte aus der Sicht der Organisationskultur: Auswahl, Ausgestaltung und Einführung, 1. Aufl., Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2006
6. Total Productive Maintenance: Ein Konzept zum umfassenden produktiven Anlagenmanagement, <http://wbw.unileoben.ac.at/de/2091> (23.04.2013)
7. Zettel, M.: Schulung und Training bei der Einführung von Total Productive Maintenance, in Biedermann, H. (ed.): Best Practice und Trends in der Instandhaltung, 1. Aufl., Köln: TÜV Rheinland Verlag, 2000
8. Strohmeier, G.: Ganzheitliches Risikomanagement in Industriebetrieben, 1. Aufl., Wiesbaden: Deutscher-Universitätsverlag, 2007
9. Mandl, H.; Stimer G.; Neudorfer H.: Methodengestützte Ersatzteilauswahl zur Minimierung von Fehlbeständen, in Biedermann, H. (ed.): Risikominimierung im Anlagenmanagement, 1. Aufl., Köln: TÜV Rheinland Verlag, 2003
10. Schröder, W.: Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement: Aufbau, Ausgestaltung und Bewertung, 1. Aufl., Wiesbaden: Gabler Verlag, 2010
11. Biedermann H.: Entwicklungsrichtungen und Trends aus 25 Jahren Instandhaltungsmanagement, in Biedermann, H. (ed.): Lean Maintenance, 1. Aufl., Köln: TÜV Media Verlag, 2011