Schriftenreihe der Hochschulgruppe
für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. (HAB)

Hubert Biedermann (Hrsg.)

Corporate Capability Management – Wie wird kollektive Intelligenz im Unternehmen genutzt?

GITO

Univ.-Prof. Dr. mont. Hubert Biedermann
Montanuniversität Leoben
Department Wirtschafts- und Betriebswissenschaften
Peter Tunner Straße 25-27
A-8700 Leoben

ISBN 978-3-95545-050-2

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Veröffentlicht im GITO Verlag 2013
Gedruckt und gebunden in Berlin 2013

© GITO mbH Verlag Berlin 2013

GITO mbH Verlag
für Industrielle Informationstechnik und Organisation
Detmolder Straße 62
10715 Berlin
Tel.: +49 30 41 93 83-64
Fax: +49 30 41 93 83-67
E-Mail: service@gito.de

Internet: www.gito.de

Inhaltsverzeichnis

Session 1

Proaktives Stakeholdermanagement am Beispiel einer universitären Forschungseinrichtung 11
Hubert Biedermann, Markus Gram

Kollektive Generierung von subjektiven Situation/ Maßnahme Relationen zur Online Steuerung in Transport- und Lagersystemen 37
Wilhelm Dangelmaier, Alexander Klaas

Steuerung strategischer Leistungspotentiale in technischen Dienstleistungsunternehmen 51
Wolfgang Kersten, Markus Klotzbach, Moritz Petersen

Kurzfristige Personal-Kapazitätssteuerung in Industrie 4.0 77
Dieter Spath, Tobias Strölin, Stefan Gerlach, Moritz Hämmerle

Session 2

Systematische Weiterentwicklungen des Wertstrom-designs zur Steigerung der kollektiven Intelligenz von Unternehmen 107
Thomas Edtmayr, Alexander Sunk, Peter Kuhlang, Wilfried Sihn

Verbesserungsmanagement durch das Train-the-Trainer-Prinzip - Ein Schulungskonzept zur Aktivierung von Mitarbeiterpotenzialen im Bereich TPM. 141
Werner Schröder, Hubert Biedermann

Wissen und Kooperationen - Eine regionale Analyse. 163
Jörg von Garrel, Michael Schenk

Analyse der Arbeitsproduktivität in Arbeitsvorbereitung und Produktion von Unikaten. 185
Florian Tietze, Hermann Lödding

Informelle Kommunikationsstrukturen in Fabriken 213
Christian Reinema, Peter Schmiedgen, Jörg R. Noennig, Peter Nyhuis

Session 3

Mitarbeiterqualifizierung auf Basis der Materialflusssimulation 239
Axel Kuhn, Andreas Schmidt, Natalia Straub

Komplementäre Anwendung von Axiomatic Design und TRIZ – Entkopplung und Widerspruchsauflösung als Triebkraft der methodischen Innovationsentwicklung. .267
Dominik Matt, Janez Zgaga, Johannes Weger

Basis des logistischen Erfolgs – Die gemeinsame Erkenntnis und das gemeinsame Handeln der Akteure im Unternehmen 289
Peter Nyhuis, Michael Grigutsch, Janike Klement

Ein ganzheitlicher Methodeneinsatz zum Wissenstransfer als Basis des Capability Managements **309**
Michael Schenk

Durchgängiges Management und Controlling zur Verwertung von kollektiver Intelligenz **327**
Daniel Velásquez Norrman, Wilfried Sihn

Kompetenz des Netzwerks durch Kompetenz des Netzwerkens – Förderung der Netzwerkfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen **351**
Armin Lau, Meike Tilebein

Session 4

Systemische Verbesserungen erfordern konzertierte Kompetenzen - Ein Anwendungsbeispiel aus der Stahlindustrie **381**
Jochen Deuse, Barbara Baudzus

Ansätze zur methodischen Unterstützung kollektiver Intelligenz bei der Abwicklung von Planungsprojekten in Produktion und Logistik **407**
Sigrid Wenzel, Dennis Abel, Thomas Gutfeld, Markus Schmitz

Problembereiche der Abbildung korporativer Kompetenz in formalen Modellen **433**
Gert Zülch

Systematische Weiterentwicklungen des Wertstromdesigns zur Steigerung der kollektiven Intelligenz von Unternehmen

Thomas Edtmayr, Alexander Sunk, Peter Kuhlang, Wilfried Sihn

1 Motivation und Einleitung

In zahlreichen Unternehmen konnten bzw. mussten in den letzten 10-15 Jahren Produktivitätsfortschritte erzielt werden. Möglich wurde dies u.a. durch kontinuierliche Verbesserungsbestrebungen und/oder der Anwendung von Lean-Methoden – vor allem in operativen Bereichen. Der Gradient, der auf diesem Wege erzielbaren Erfolge, verringert sich jedoch laufend, im Besonderen bei jenen Unternehmen die bereits seit längerer Zeit Lean-Methoden anwenden. Dies begründet sich dadurch, dass es für diese Unternehmen immer schwieriger und aufwendiger wird, Verschwendung zu identifizieren und zu beseitigen. Daher bedarf es neuer Ideen und Wege, um auch weiterhin eine Vertiefung und Weiterentwicklung von zielgerichteten Rationalisierungsbestrebungen zu ermöglichen. Durch die Bündelung und Koordination dieser Bestrebungen ergeben sich neue Anforderungen an die kontinuierliche Verbesserung von Wertströmen bzw. Prozessen und Arbeitssystemen.

Die Herausforderungen liegen demnach darin, diese Kompetenzen für eine systematische und methodische Planung, Gestaltung, Umsetzung und Rationalisierung sowie für eine nachhaltige Verbesserung von Prozessen bzw. Wertströmen transparent zu machen, zu bündeln, zu adaptieren, neu zu interpretieren und weiterzuentwickeln. Durch Zusammenfassung bzw. Bündelung der dezentral, in den verschiedenen Bereichen eines Unternehmens vorhandenen personalen und organisationalen Kompetenzen, werden diese genutzt, um Verbesserungsmaßnahmen zu bewerten und deren Umsetzung zielgerichtet zu unterstützen.

Insbesondere Wertstromdesign hat sich hierfür in den letzten Jahren als beliebte, einfach anzuwendende und besonders wirkungsvolle Verbesserungsmethode etabliert.

Analysiert man die Literatur zu den Themen Lean Management, Lean-Methoden, Verbesserungsansätzen (wie bspw. kontinuierliche Verbesserung und/oder Innovation) und Problemlösung sowie Wertstromdesign im Speziellen, so stellt man fest, dass anwendungsorientierte Veröffentlichungen (Rother 2009; Erlach 2007; Rother & Shook, 2006;) ebenso wie wissenschaftliche Veröffentlichungen (Abdulmalek & Rajgopal, 2007; Gurumurthy & Kodali, 2011; Lasa et al., 2008; Mahfouz, Crowe & Arisha 2011; Marin-Garcia et al., 2008; Pettersen, 2009; Vinodh et al., 2010) auf die Notwendigkeit einer Weiterentwicklung von Wertstromdesign hinweisen.

Zur Verdeutlichung sei darauf hingewiesen, dass – vor allem in Journals – zahlreiche Autoren (Marksberry et al., 2011; Neubauer, 2009; Näslund, 2008; Singh & Singh, 2010; Wiele et al., 2006) verschiedene Ansätze und Methoden wie bspw. Lean Management-Ansätze, Total Quality Management, Six Sigma, Prozessmanagement-Konzepte, oder den Toyota-Ansatz miteinander verglichen haben und deutlich empfehlen, dass eine Kombination bzw. eine Vertiefung dieser Ansätze bzw. verschiedener ausgewählter Teilaspekte aus wissenschaftlicher und anwendungsorientierter Sicht besonders hilfreich und empfehlenswert wäre.

Untermauert werden diese Bestrebungen durch das aktuelle ifaa-Trendbarometer (Frühjahrserhebung 2013), in dem aktuelle Herausforderungen bzw. Anforderungen aus den Fachgebieten der Arbeits- und Betriebsorganisation, der Arbeitswissenschaft und des Industrial Engineerings in der Wirtschaft, in Verbänden und der Wissenschaft erhoben werden. Insbesondere die Themenkomplexe kontinuierliche Verbesserung und Prozessorganisation, die mit Produktionssystemen sowie der (ergonomischen) Gestaltung von Arbeitssystemen in Verbindung stehen, weisen hier seit längerer Zeit eine hohe Bedeutung auf. Durch eine

Vertiefung und Weiterentwicklung von zielgerichteten Gestaltungs- und Rationalisierungsbestrebungen ergeben sich neue Chancen und Möglichkeiten zur Steigerung personaler und organisationaler Kompetenzen, um Prozesse bzw. Wertströme und Arbeitssysteme methodisch zu planen, umzusetzen, weiter zu entwickeln und zu verbessern.

Unter anderem aus diesen Gründen wurde in den letzten Jahren die Methode Wertstromdesign an der Technischen Universität Wien und bei Fraunhofer Austria systematisch weiterentwickelt. Es leiten sich daher die Frage- bzw. die Problemstellungen ab, wie diese Weiterentwicklungen des Wertstromdesigns zur Steigerung der personalen und organisationalen System- und Methodenkompetenz respektive der kollektiven Intelligenz von Unternehmen beitragen, um Prozesse bzw. Wertströme und Arbeitssysteme zukünftig systematisch – im Sinne von strukturiert und regelmäßig wiederkehrend – managen und verbessern zu können.

Dem Gestaltungs- und Rationalisierungsverständnis der Orientierung an bzw. der Gestaltung von idealen Wertströmen folgend beschreibt dieser Beitrag die Modelle und Vorgehensweisen verschiedener Weiterentwicklungen des Wertstromdesigns im Kontext der Steigerung personaler und organisationaler Kompetenzen. Konkret werden die Kernpunkte und somit Auszüge aus den Erstveröffentlichungen des Modells des „Wertstromorientieren Prozessmanagements" (Kuhlang, Hempen, Sihn & Deuse, 2013) der systemtischen Vertiefung des Wertstromdesigns durch das MTM-Verfahren (Kuhlang, Edtmayr & Sihn, 2012), einer Vorgehensweise zur Bewertung alternativer Wertströme (Pfeffer, 2013) und einer Vorgehensweise zur Kostenentwicklung von Wertströmen bei sich ändernden Eingangsgrößen (Gottmann, 2013) vorgestellt. Davor werden die erforderlichen Grundlagen beleuchtet.

2 Grundlagen und Stand der Technik

2.1 Der Kompetenzbegriff

Kompetenz ist in diesem Beitrag dadurch definiert, dass Personen durch Kompetenzen gekennzeichnet und dadurch in der Lage sind ihre Fähigkeiten, Fertigkeiten und ihr Wissen zusammen mit ihren Erfahrungsbeständen, Werten und Normen selbstorganisiert nicht nur in bekannten, sondern auch in ergebnisoffenen und somit neuartigen Situationen erfolgreich und angemessen anzuwenden. Kompetenzen sind Fähigkeiten einer Person – und somit in weiterer Konsequenz auch von Unternehmen – zum selbstorganisierten, kreativen Handeln in für sie neuen Situationen (Erpenbeck, 2010, S.15). Diese Selbstorganisationsdisposition ist eine der Voraussetzungen für eine zielorientierte Planung, Gestaltung (Umsetzung), Rationalisierung und kontinuierliche Verbesserung von Wertströmen und sozio-technischen Arbeitssystemen, um produktive und damit wirtschaftliche Produktionsprozesse bzw. industrielle (stabile, streuungsarme) Wertströme zu etablieren und zu betreiben. Diese sind die Voraussetzung für einen effizienten Ressourceneinsatz und damit die Leistungsfähigkeit eines produzierenden Unternehmens (Richter & Deuse, 2011, S.7ff). Einen ganz essentiellen Beitrag zur Selbstorganisationsdisposition und damit zur kollektiven Intelligenz eines Unternehmens leisten die personale und organisationale System- und Methodenkompetenz, auf die nachfolgend eingegangen wird.

2.2 Systemkompetenz

Die Systemkompetenz stellt das ganzheitliche Verständnis für Gesamtfluss und Einzelleistung auf Systemebene dar, um eine zielorientierte Ausrichtung und Priorisierung von Aktivitäten zu gewährleisten. Sie ist erforderlich, um die realitätsnahe Erfassung von Gesamtabläufen in der Produktion mit der Erfassung und Bewertung von Streuungen, bspw. in Produktions- oder Logistikprozessen, zu verbinden und um daraus schlüssige Handlungsfelder abzuleiten; ebenso um aus den übergeordneten Zielen des Unternehmens

(strategische Ziele, Kunden- bzw. Werkziele, u.ä.) Ziele und Zielzustände für Wertströme und Prozesse abzuleiten (Kuhlang, 2012, S.32).

Die Systemkompetenz bezieht sich also zum einen auf die Makroebene, d.h. auf ein systemisches Verständnis von Wertströmen und Produktionsprozessen im Gesamtsystem und zum anderen auf die Arbeitssysteme, die diese Wertströme und Produktionsprozesse ermöglichen. Hierfür bietet die Methode Wertstromdesign eine einfache und besonders wirkungsvolle Möglichkeit, um ein ganzheitliches Verständnis eines Wertstroms zu entwickeln. Sie leistet daher einen Beitrag zum Systemverständnis, repräsentiert jedoch nicht die erforderliche Systemkompetenz. Insbesondere die Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Subsystemen (z.B. Fertigung und Montage) stehen hier im Vordergrund. Die Systemkompetenz umfasst aber auch das Verständnis von Informations- und zugehörenden Logistikprozessen. Dieses Verständnis im Rahmen der Systemkompetenz ist Voraussetzung für das Ableiten nächster Handlungsschritte; ebenso für ein Transformieren von visionsorientierten, übergeordneten Zielen auf einzelne Produktionsbereiche, für das vernetzte Darstellen bzw. das Priorisieren von Problemen sowie dem Festlegen von Standards. Dies ist notwendig, um Verbesserungsbestrebungen auch an den Zielen eines Unternehmens auszurichten und somit ein „Verbessern des Verbesserns wegen" zu vermeiden. Die Forderung sowohl nach Kenntnis der Unternehmensvision als auch nach den Inhalten eines ggf. vorhandenen Produktionssystems ist ebenfalls ein Teil der Systemkompetenz, da diese die Formulierung von herausfordernden, widerspruchsfreien Zielzuständen ermöglicht. Die Systemkompetenz umfasst ebenso das Verständnis der Variabilität eines Systems und der darin ablaufenden Gesamt- und Einzelprozesse und der Arbeitsmethoden, die Kenntnis der Schrittmacher- bzw. Engpassprozesse oder das Verständnis, warum sich an welchen Prozessen vermehrt Bestände anhäufen, die u. a. zu hohen Kosten durch Umlaufbestände führen (Kuhlang, 2012, S.38; Steffen, 2012, S.94f).

2.3 *Methodenkompetenz*

Die Methodenkompetenz umfasst die Fähigkeit zur Anwendung von verschiedensten Methoden wie bspw. der Zeitwirtschaft oder von Lean-Methoden, zur Definition von Zielzuständen und Standards ebenso wie zur Ermittlung arbeitswissenschaftlich relevanter Daten (bspw. ergonomischer Belastungsdaten) bis hin zu einer modernen, ganzheitlichen Gestaltung von Wertströmen bzw. Prozessen sowie Arbeitsmethoden (Kuhlang, 2012, S.32).

Sie bezieht sich auf die Kenntnisse und Anwendungskompetenz von verschiedensten Methoden wie jene des Lean Managements oder des Industrial Engineerings. Sowohl für die Entwicklung eines systemischen Verständnisses der Arbeitssysteme als auch für das Formulieren von Zielzuständen und das Lösen von Problemen sind die Kenntnis und die Fähigkeit zur Anwendung von Methoden und Werkzeuge von hoher Bedeutung. Neben diesen Dispositionen umfasst die Methodenkompetenz auch die Fähigkeit, situationsspezifisch eine geeignete Methode sinnvoll auszuwählen und anzuwenden. Die sinnvolle Auswahl einer Methode impliziert dabei nicht nur, dass die Methode selber verstanden sein muss, sondern auch die Situation, in welcher die Methode zur Anwendung kommt. Methodenkompetenz kann daher sinnvollerweise nur in Zusammenhang mit Fachwissen wirksam werden (Steffen, 2012, S.97f).

Ganz grundsätzlich betrachtet stehen also eine Vielzahl von Lean-Methoden und -Werkzeugen zur Verfügung, die bei der Lösung unterschiedlicher Probleme angewendet werden können, sei es bspw. bei der Planung in Verbesserungsprozessen, bei der Analyse und Bewertung von Prozessen oder in Projektmanagement und Kommunikation von Veränderungsvorhaben. In der Verantwortung eines Unternehmens bzw. ihrer Mitarbeiter liegt es, die für die Lösung der anstehenden Aufgaben geeigneten Methoden auszuwählen, anzuwenden und diese weiter zu entwickeln.

Die System- und Methodenkompetenz sowie das mit einhergehende Methodenmanagement leisten einen wichtigen Beitrag zur kollektiven Intelligenz von Unternehmen.

2.4 Wertstromdesign

Ursprünglich wurde Wertstromdesign als eine Methode des Toyota Produktionssystems (Liker, 2009, S.29f; Ohno, 1998, S.44ff) entwickelt. Als eigenständige Methodik wurde sie erstmals von Rother und Shook vorgestellt. Wertstromdesign ist eine einfache aber sehr wirkungsvolle Methode, die es ermöglicht, rasch einen ganzheitlichen Überblick über den Zustand der Wertströme im Unternehmen zu bekommen und darauf aufbauend flussorientierte Soll-Wertströme (Zielzustände) zu konzipieren und zu realisieren (Erlach, 2007, S.36; Klevers, 2007, S.30; Rother & Shook, 2006, S.35f).

Der Begriff Wertstrom umfasst alle Aktivitäten, d.h. wertschöpfende, nicht-wertschöpfende und unterstützende, die notwendig sind, um ein Produkt herzustellen (bzw. eine Dienstleistung zu erbringen) und dem Kunden zur Verfügung zu stellen (Rother & Shook, 2006, S.3). Eine Wertstromperspektive einzunehmen bedeutet das Gesamtbild eines Unternehmens zu betrachten und nicht nur einzelne Teilaspekte daraus. Zur Beurteilung der möglichen Verbesserungspotentiale betrachtet Wertstromdesign vor allem das Verhältnis der gesamten Bearbeitungszeit eines Produktes im Vergleich zur gesamten Durchlaufzeit (Flussgrad). Je größer die Diskrepanz zwischen Bearbeitungs- und Durchlaufzeit, desto höher ist das Verbesserungspotential (Erlach, 2007, S.94ff). Bei der praktischen Anwendung von Wertstromdesign und der Definition von zukünftigen Zielzuständen (Sollzuständen) kommen (Gestaltungs-) Richtlinien und die 4-Schritte-Methode zum Einsatz (siehe Abbildung 1), die aus den Schritten „Auswahl der Produktfamilie", „Istzustand aufnehmen", „Sollzustand entwerfen" und „Implementierung des Sollzustands" sowie einem Maßnahmenplan zur Überwachung der Umsetzung besteht, um

notwendige Maßnahmen und Aktivitäten (was, von wem, bis wann) zur Verbesserung des Wertstroms zu beschreiben.

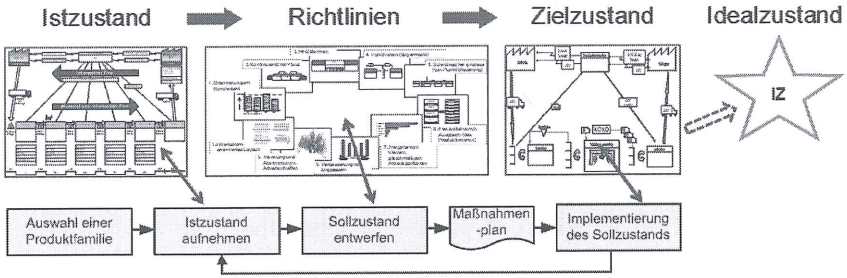

Abbildung 1: Klassische Vorgehensweise des Wertstromdesigns: 4-Schritte-Methode und die Orientierung am Idealzustand

Der Idealzustand (siehe Abbildung 1) dient als Navigationspunkt („true north"). Er ist richtungsweisend für die Festlegung der verschiedenen Zielzustände der Prozesse (Deuse et al., 2009; Imai, 1986, S.23ff; Spear, 1999, S.98). Ausgeprägt ist der Idealzustands bspw. durch Orientierung am Kundentakt, kontinuierlichen Ein-Stück-Fluss („one piece flow"), 100% Wertschöpfung, Fehlerfreiheit und Beeinträchtigungslosigkeit für den arbeitenden Menschen. Die Orientierung am „Ideal" (Ballé, 2012, Rother, 2009, S.86; Liker, 2009, S.71; Spear & Bowen, 1999, S.105), die Vermeidung von Verschwendung (Takeda, 2009, S.20) und die bestandslose Produktion (Edwards, 1983) sind wesentliche Elemente des Gestaltungs- und Rationalisierungsparadigmas des „Idealen Wertstroms".

Ein Zielzustand (siehe Abbildung 1) kann dabei als eine Art „Meilenstein" auf dem Weg zum Idealzustand betrachtet werden. Das Festlegen des Idealzustands sowie der verschiedenen Zielzustände ist ebenso Aufgabe der Führungskräfte wie das Coachen der operativen Mitarbeiter, deren Aufgabe das Erreichen bzw. Anstreben der Zielzustände ist. Ein Zielzustand wird durch Ergebnisgrößen sowie durch Parameter, die den Zustand des Prozesses beschreiben, genauer spezifiziert. Ergebnisgrößen können die Produktivität (bspw. in Form von „Menge/Zeiteinheit") oder die Qualität (bspw. fehlerhafte Teile/Gesamtmenge) sein. Der Zustand des Prozesses

wird durch Parameter wie Zykluszeit, Streuung, angewandte Arbeitsmethode, Bestand im Arbeitssystem usw. beschrieben. Damit Zielzustände motivierend auf alle Beteiligten wirken, sollen sie so formuliert sein, dass sie realistisch erreichbar, jedoch auch herausfordernd und lernförderlich sind (Hempen, 2013, S.38; Locke & Latham, 1990, S.22f).

Bei der Entwicklung von Zielzuständen dienen folgende (Gestaltungs-) Richtlinien (siehe Abbildung 1) als Handlungsempfehlung und Orientierungshilfe: „Orientierung am Kundentakt", „Kontinuierlicher Fluss", „FIFO Bahnen", „Pull-System (Supermarkt)", „Schrittmacherprozess (Ein-Punkt-Steuerung)", „Flexibilität durch Ausgleich (des Produktionsmix)", „Freigabe von kleinen, gleichmäßigen Arbeitsportionen", „Verbesserung von Engpässen", „Trennung und Abstimmung v. Arbeitsinhalten", „Wertstrom-orientiertes Layout".

In weiterer Folge werden nun Weiterentwicklungen des Wertstromdesigns vorgestellt. Zuerst werden das Model des „Wertstromorientierten Prozessmanagements" und danach die systematische Verbindung des Wertstromdesign mit dem MTM-Verfahren beschrieben. Im Anschluss daran werden zwei Vorgehensweisen, die eine zur Bewertung alternativen Wertströmen und die andere zur Bewertung von bestehenden Wertströmen bei sich ändernden Eingangsgrößen vorgestellt.

3 Wertstromorientiertes Prozessmanagement

Täglich stehen Unternehmen vor der Aufgabe, Abläufe in den unterschiedlichsten Prozessebenen zu gestalten und/oder diese zu verbessern. Dazu haben sich in der Praxis eine Vielzahl von Methoden etabliert; oftmals existiert jedoch das Problem, dass die Methoden zwischen den unterschiedlichen Ebenen nicht sauber miteinander verknüpft werden und somit kein durchgängiger Informations- und Datenaustausch zwischen den Verbesserungsbestrebungen realisiert werden kann.

Für das systematische Managen und Verbessern von Wertströmen leiten sich die Frage- bzw. die Problemstellungen ab, wie unterschiedlichste Verbesserungsbestrebungen über verschiedene Ebenen eines Wertstroms

hinweg miteinander sinnvoll verbunden und wie Wertströme systematisch – im Sinne von strukturiert und regelmäßig wiederkehrend – gemanagt und verbessert werden können.

Ein Prozessmanagementsystem eignet sich als grundsätzlicher Rahmen zur Verbesserung von Prozessen im weitesten Sinne. Im „Wertstromorientierten Prozessmanagement" werden aus dem breiten Spektrum an verfügbaren Konzepten und Methoden zur Verbesserung von Prozessen und Wertströmen Prozessmanagement, Wertstromdesign und kurzzyklische Verbesserungsroutinen methodisch miteinander verbunden. Hierbei ist die Verbindung zwischen sprunghafter und kleinschrittiger Verbesserung – also von Innovation und kontinuierlicher Verbesserung – eines Wertstroms der grundlegende Gedanke.

Prozessmanagement dient dazu, Prozesse zu definieren, zu visualisieren, zu messen, zu kontrollieren, zu dokumentieren und zu verbessern mit dem Ziel, den Erwartungen des Kunden gerecht zu werden. Der Prozesslebenszyklus bildet den methodischen und systematischen Rahmen für die Einführung und das „tägliche Leben" eines Prozessmanagementsystems. Er definiert die Schritte im Zyklus eines Prozesses in Form von Phasen und Phasenübergängen. Phase 1 „Aufnahme und Integration in die Prozesslandschaft" und Phase 2 „Prozessdefinition" beinhalten den Entwurf und das Konzept des Prozesses. Phase 3 „Betreiben, steuern & optimieren" und Phase 4 "Reporting & Monitoring" spezifizieren die wiederkehrende Arbeit der Durchführung und Verbesserung eines Prozesses.

In Phase 2 des Prozesslebenszyklus wird die 4-Schritte-Methode des Prozessmanagements verwendet. Diese dient dazu, einen Prozess im Sinne von aufgezeigtem und umgesetztem Verbesserungspotential neu zu definieren und besteht aus den Schritten „Prozessidentifikation und -abgrenzung", „Ist-Analyse der Prozesse", „Konzeption der Soll-Prozesse" und „Realisierung der Verbesserungspotentiale" (Wagner & Patzak, 2007, S.78ff). Die vier Schritte werden mit Hilfe einer Serie von zumindest vier sogenannten Prozessteam-Meetings (PTM) umgesetzt. Jedes Prozessteam-

Meeting kann als eine Art Quality Gate in dem jeweiligen Schritt interpretiert werden, um einen systematischen Durchlauf durch die 4-Schritte-Methode sicherzustellen.

Ein Mittel der laufenden, kontinuierlichen Steuerung eines Prozesses in Phase 3 und des Übergangs hin zur Phase 4 sind die sogenannten Prozess-Jour-Fixe-Meetings (PJF). Während des „täglichen Lebens" eines Prozesses (Phase 3) steht somit die Erfüllung der Vorgaben ebenso im Vordergrund wie die kleinschrittige und kurzzyklische Umsetzung von identifizierten Verbesserungsschritten in Richtung eines Zielzustandes.

In Phase 4 erfolgt das Reporting und Monitoring der verschiedenen Messgrößen der Prozesse, also der Abgleich und das Bewerten des Zusammenwirkens verschiedener Prozesse beziehungsweise Prozessziele. Die in den Phasen 2 und 3 verfügbaren Informationen werden dadurch um eine übergeordnete Sichtweise bzgl. relevanter und strategischer Rahmenbedingungen und Aspekte angereichert. Die dafür wesentlichen Informationen und Leistungsindikatoren sowie aktuelle Probleme werden für Prozessmanagement-Reviews (PMR) entsprechend aufbereitet. Damit stehen diese übergeordneten Informationen auch bei den PTM und PJF zur Verfügung, um für die erforderliche Entscheidungsfindung und Ableitung von Maßnahmen die notwendigen Grundlagen zu liefern (Wagner & Patzak, 2007 S.78ff).

Das Prozessmanagement stellt den organisatorischen Rahmen für die Systematisierung von Wertstromdesign dar. Dieser basiert auf der Einbettung und der Integration in die Phasen 2 bis 4 des Prozesslebenszyklus. Das Wechselspiel zwischen sprunghafter und kleinschrittiger Verbesserung von Prozessen innerhalb eines Wertstroms findet in Phase 2 und 3 des Prozesslebenszyklus statt und erweitert die 4-Schritte-Methode des Wertstromdesigns (siehe Abbildung 2).

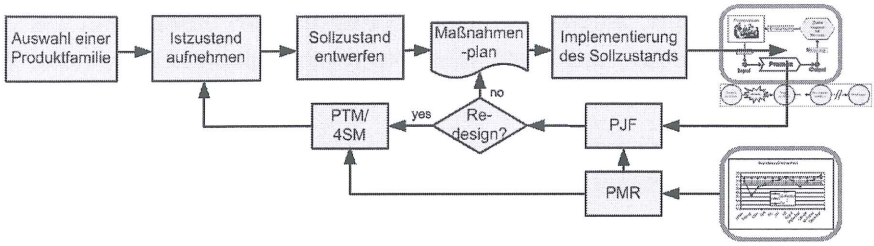

Abbildung 2: Erweiterte 4-Schritte-Methode des Wertstromorientierten Prozessmanagements (Kuhlang et al., 2013)

Unter Einbeziehung der in Phase 4 verfügbaren Informationen wird es nun möglich, herausfordernde Zielzustände und Zwischenziele auf dem Weg zum Idealzustand zu definieren.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die systematische Verbesserung eines Wertstroms durch Einbettung in die Phasen des Prozesslebenszyklus entsteht; also aus einem Wechselspiel sprunghafter Änderungen und Stabilisierungen sowie kontinuierlicher Verbesserung ergänzt durch laufende Überwachung (Kuhlang, Hempen, Sihn & Deuse, 2013). Nach dieser Erweiterung wird nun die systematische Vertiefung des Wertstromdesigns durch das MTM-Verfahren beschrieben.

4 Wertstromdesign und Methods-Time Measurement (MTM)

Bei der kombinierten Anwendung von Wertstromdesign und MTM steht die Steigerung der Produktivität im Zentrum der Überlegungen und damit in weiterer Konsequenz die Steigerung der Wertschöpfung eines Unternehmens. Weitere Zielsetzungen sind die Reduktion der Durchlaufzeit und damit der Bestände bei Wertstromdesign sowie die Standardisierung der Prozesse und die exakte Zeitermittlung auf Grundlage eines internationalen Leistungsstandards („Urmeter menschlicher Leistung") bei MTM. MTM wird mit Methodenzeitmessung übersetzt und bereits aus dieser Bezeichnung geht hervor, dass die bei der Durchführung einer bestimmten Arbeit beanspruchte Zeit von der gewählten Methode dieser Arbeit abhängt. MTM ist ein modernes Instrument zur Beschreibung,

Strukturierung, Gestaltung und Planung von Arbeitssystemen mittels definierter Prozessbausteine. MTM-Prozessbausteinsysteme bieten eine formale Beschreibungssprache für Prozesse und schärfen den Blick für relevante Einflussgrößen eines Prozesses. Ihre Anwendung dient zur Bestimmung von Produktivitätskenngrößen, von zeitbasierten Planungs- und Steuerungsinformationen und der Identifikation von Gestaltungs- und Organisationsmängeln (Bokranz & Landau, 2012, S.385ff).

Ein, für die kombinierte Anwendung von Wertstromdesign und MTM erforderliches, vertiefendes Verständnis der Produktivität bietet die Betrachtung der unterschiedlichen Dimensionen der Produktivität (Arbeitsmethode, Leistung, Auslastung), wobei die Gestaltung der Arbeitsmethoden die wichtigste Dimension zur Beeinflussung/Steigerung der Produktivität ist (Helmrich, 2003, S.9, S.27; Sakamato, 2010, S.67ff; Whitmore, 1987, S.8).

Die gemeinsame Anwendung von Wertstromdesign und MTM bietet Vorteile durch eine aufeinander abgestimmte Gestaltung und Verbesserung von arbeitsgestalterischen und (produktions-) logistischen Aspekten in Arbeitssystemen und ihren Arbeitsmethoden sowie entlang eines gesamten Wertstroms. Im Sinne des Lean Managements zielen beide Methoden darauf ab, die Verschwendung im Wertstrom zu identifizieren und zu bewerten, um sie anschließend zu reduzieren und/oder zu eliminieren.

Wertstromdesign trägt durch die Reduktion und Vermeidung von Verschwendung nicht nur zur Reduktion von Durchlaufzeiten bei, es liefert auch Beiträge zur Steigerung der Effektivität und der Effizienz durch Verbesserung der Arbeitsmethoden und der Arbeitsorganisation, was zu Erhöhung der Produktivität führt. Des Weiteren gibt Wertstromdesign einen schnellen Überblick über den gesamten Wertstrom vom Lieferanten zum Kunden, wobei der Fokus auf der Durchlaufzeit und der Verknüpfung von Prozessen liegt.

MTM ist ein einfach anzuwendendes Werkzeug zur Beschreibung und Standardisierung von Arbeitsmethoden anhand einer internationalen

Prozesssprache, die Zeit entsteht sozusagen als „Nebenprodukt". MTM trägt durch die fundierte Zeitermittlung sowie durch die systematische Analyse der Arbeitsmethoden zur Bewertung und Erhöhung der Produktivität bei.

Der Fokus der Betrachtung wird hierbei auf die einzelnen Verrichtungen und Arbeitsplätze – also die Arbeitsmethoden bzw. Einzelabläufe – gelegt, während in Ergänzung dazu beim Wertstromdesign die Anordnung und Verbindung der einzelnen Prozesse zu einem durchgehenden, effizienten Wertstrom durch das gesamte Unternehmen und damit die Betrachtung des Gesamtwertstroms bzw. der Gesamtabläufe im Mittelpunkt steht. Das Ineinandergreifen von Wertstromdesign und MTM trägt in unterschiedlich detaillierten Betrachtungsebenen zur Identifikation, zur Eliminierung sowie zur Vermeidung von Verschwendung bei.

Abbildung 3 zeigt wo MTM maßgeblich in den verschiedenen Bereichen eines Wertstroms zur Anwendung kommen kann.

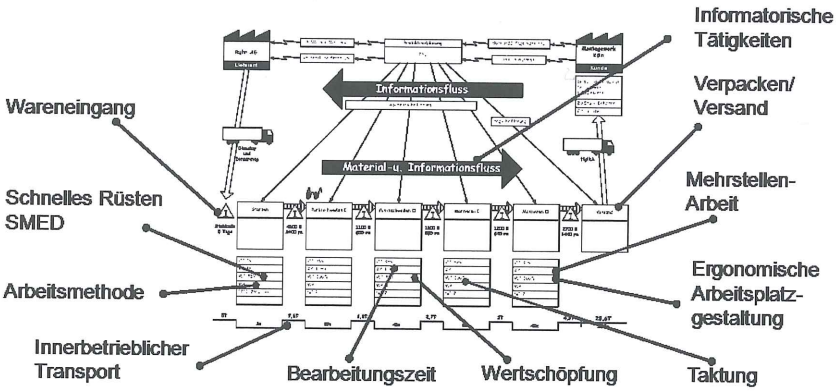

Abbildung 3: Anwendungsbereiche für MTM im Wertstromdesign

Für Unternehmen, die MTM bereits einsetzen, ist Wertstromdesign eine wertvolle Erweiterung zur Betrachtung der gesamten Prozesskette. Nutzt ein Unternehmen umgekehrt bereits Wertstromdesign als Werkzeug, so bietet die Anwendung von MTM eine sinnvolle Vertiefung. Aus dem Ineinandergreifen und aus der Ergänzung von Wertstromdesign und MTM

ergeben sich bspw. folgende praktische Anwendungsgebiete bzw. Einsatzmöglichkeiten (siehe Abbildung 3): „Bewertung der Wertschöpfungsanteile", „Bewertung von logistischen Prozessen", „Ergonomiebewertung", „Ist-/Soll-Vergleiche", „Taktung", „Layout- bzw. Arbeitssystemgestaltung".

Die in weiterer Folge vorgestellten Vorgehensweisen zur Bewertung von Wertströmen stellen eine Verbreiterung der Anwendungsmöglichkeiten des Wertstromdesigns dar.

5 Vorgehensweise zur Bewertung alternativer Wertströme

Wertstromdesign hat sich – wie bereits erwähnt – in den letzten Jahren als Methode zur Verbesserung von Wertströmen bzw. Prozessen etabliert. Defizite zeigen sich jedoch bei der eindeutigen Auswahl einer zu realisierenden Variante aus verschiedenen Soll-Wertströmen (Zielzuständen), da zumeist die Durchlaufzeit als einziges Beurteilungskriterium herangezogen wird. An diese Bewertung anschließende Wirtschaftlichkeitsberechnungen können auch nur bedingte Aussagen über die „beste" auszuwählende Alternative geben.

Nachfolgend wird daher eine Vorgehensweise vorgestellt, die vor dem Hintergrund dieser Defizite die ganzheitliche Bewertung, im Sinne von Kosten und Nutzen – sowohl im Material- als auch im Informationsfluss des Unternehmens – von Wertströmen ermöglicht. Es wird einerseits dargelegt welche Kriterien (bspw. Zielgrößen bzw. Kennzahlen) für die Bewertung von Wertströmen relevant sind und wie diese in einem zu definierenden Zielsystem abgebildet werden und andererseits, wie diese unterschiedlichen Kriterien in einem Bewertungsmodell zusammengefasst werden können (Pfeffer, 2013).

Die entwickelte Vorgehensweise dient der Bewertung von alternativen Wertströmen und abgeleiteten Veränderungs- bzw. Verbesserungsmaßnahmen anhand deren Auswirkungen auf die Leistungskennzahlen (wie Durchlaufzeit, Flussgrad, Flexibilitätskenngröße EPEI, Maschinenverfügbarkeit und Flächenkennwerte) und

Wirtschaftlichkeitskennzahlen (Investitionen, Amortisationszeit und Prozesskosten) des Zielsystems.

Um die Anforderungen auf Überprüfbarkeit der Ergebnisse und der Konsistenz der Bewertung zu erfüllen, bedarf es einer strukturierten, nachvollziehbaren Vorgehensweise. Grundsätzlich werden dabei aus einem vorliegenden Istzustand heraus, anhand der genannten (Gestaltungs-) Richtlinien und unter Bezugnahme auf den Idealzustand sowie von Restriktionen, verschiedene Zielzustände abgeleitet. Nach der Bewertung wird ein Wertstrom ausgewählt und weiterführend umgesetzt, der die identifizierten Schwachstellen des Istzustands beseitigt und eine Verbesserung der festgelegten Kennzahlen zur Folge hat. Mit dem zunächst durchgeführten Schritt, der Entwicklung verschiedener Zielzustände, liegt somit ein Entscheidungsproblem vor, dessen Lösung mit Hilfe eines Bewertungsverfahrens erfolgt. Wesentlich dabei ist, dass die verschiedenen Zielzustände anhand der Erfüllungsgrade (Nutzen) der Kennzahlen des Zielsystems bewertet werden und dadurch ein Gesamtnutzen aus monetären und nicht-monetären Zielgrößen je Alternative konsolidiert.

Die Bewertung wird iterativ mit jeweils steigendem Detaillierungsgrad durchlaufen. Schließlich wird nach Auswahl der geeigneten Variante (des geeigneten Zielzustands), auf Basis der umzusetzenden Maßnahmen, ein Umsetzungsplan entwickelt, der wichtige Meilensteine und Zuständigkeiten enthält.

Die Bewertung der Lösungsalternativen bzw. der Zielzustände gliedert sich in fünf Schritte (siehe Abbildung 4) „Ermittlung der Zielkenngrößen", „Aufstellung der Wertefunktionen und Ermittlung der Teilnutzen", „Gewichtung der Kriterien", „Ermittlung der Erfüllungsgrade" und „Zusammenführung der Bewertungsergebnisse und Auswahl einer Alternative".

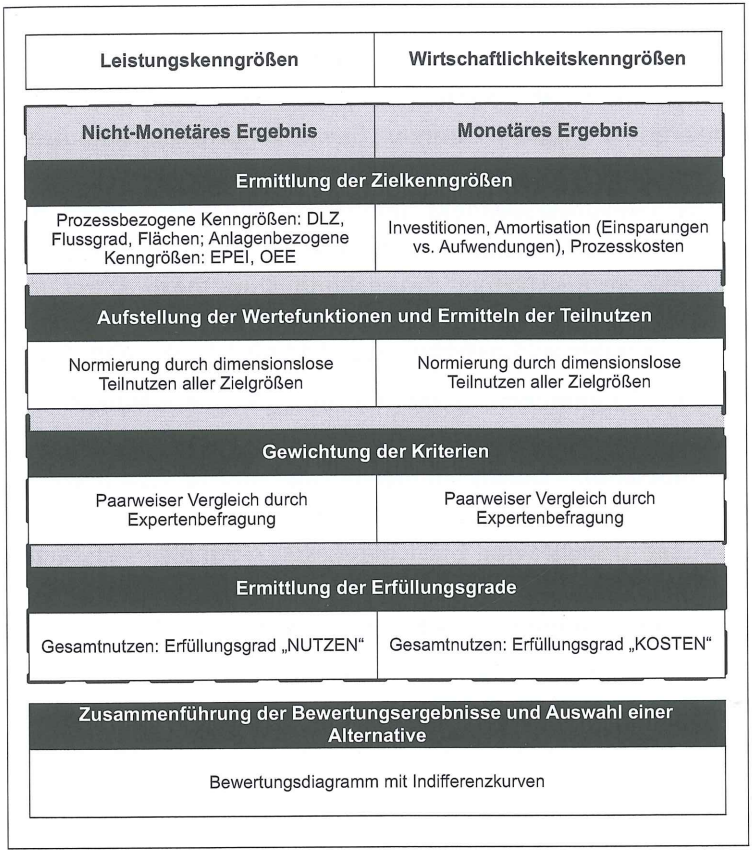

Abbildung 4: Ablauf des Bewertung alternativer Wertströme (Pfeffer, 2013, S.121)

Im Bewertungsschritt 1 werden die monetären und nicht-monetären Kennzahlen auf Basis der festgelegten Kenngrößen ermittelt. Das Aufstellen der Wertefunktionen und das Ermitteln der Teilnutzen für jede Kennzahl für alle Lösungsalternativen erfolgt in Bewertungsschritt 2. Die Wertefunktionen sind mathematische Zusammenhänge zwischen Start- und Zielwert (Worst- / Best-Case), um anschließend die ermittelte Kenngröße aus Bewertungsschritt 1 in einen normierten Wert („Teilnutzen“) zu überführen. Hierzu ist es zwingend erforderlich, diese Minimal- und

Maximalszenarien festzulegen. Durch die Gewichtung der Kriterien in Bewertungsschritt 3 werden die definierten Kennzahlen priorisiert. Die Berechnung der Erfüllungsgrade erfolgt in Bewertungsschritt 4 durch Aufsummieren der Multiplikatoren „Gewichtung" und „Teilnutzen" aller monetären sowie nicht-monetären Kennzahlen pro Variante. Die so ermittelten Erfüllungsgrade „Kosten" und „Nutzen" werden auch als jeweiliger „Gesamtnutzen" bezeichnet. Die Berechnung des „Wertstrombewertungsfaktors", ausgehend vom Idealzustand (höchster monetärer und höchster nicht-monetärer Gesamtnutzen) erfolgt im letzten Bewertungsschritt, ebenso wie die Kopplung der beiden Gesamtnutzen in Form von Indifferenzkurven (siehe Abbildung 5). Diese Visualisierung der Ergebnisse vergleicht die Lösungsalternativen miteinander und mit dem Ist- und Idealzustand. Zusätzlich zeigen die Indifferenzkurven, welche Alternativen ein gleiches Kosten-Nutzen-Verhältnis haben. Der Wertstrombewertungsfaktor hilft, die beste Alternative zu finden. Das Verfahren ermöglicht es, unterschiedliche Eingangsgrößen zu integrieren und Wertströme ganzheitlich zu bewerten. Auf dieser Grundlage kann ein Wertstrom respektive der Zielzustand eines Wertstroms mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis auf Basis eines definierten und anschließend normierten Zielsystems ausgewählt werden (Sihn & Pfeffer, 2013, S.428ff).

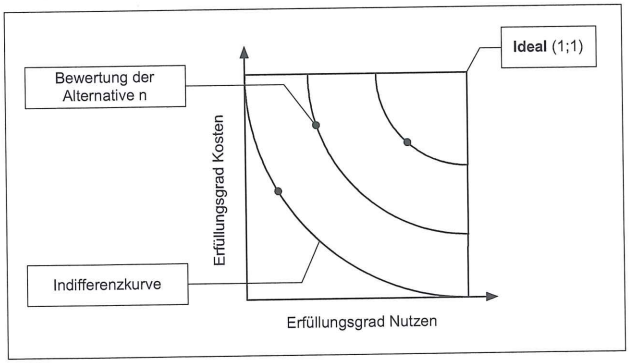

Abbildung 5: Bewertung der Lösungsalternativen mit Indifferenzkurven

Weiterentwicklungen sind im Bereich der unternehmensübergreifenden Wertstrombewertung denkbar. Darüber hinaus wird eine organisatorische und systemtechnische Kopplung in die Realdaten des Unternehmens angestrebt, um Frühwarnindikatoren zu installieren und das Erkennen von Abweichungen zeitnah darzustellen. Ein weiteres Forschungsfeld ergibt sich durch die Untersuchung von Kostenentwicklungen bei Veränderungen der Eingangsgrößen in bestehenden Wertströmen.

6 Vorgehensweise zur Abbildung der Kostenentwicklung in bestehenden Wertströmen bei veränderten Eingangsgrößen

Steigende Produktvielfalt, Dynamik und Unsicherheiten prägen das Umfeld produzierender Unternehmen. Durch die steigende individualisierte Nachfrage und Absatzschwankungen werden diese Unternehmen mit dem Druck konfrontiert, flexibel auf diese Schwankungen zu reagieren und dabei in jedem Betriebszustand wirtschaftlich zu produzieren. Da von einer Befriedigung der Kundennachfrage als Ziel des Lean Managements ausgegangen wird, muss der dafür notwendige Input optimiert werden. Dieser ist dabei mit Kosten verbunden, welche berechnet und deren Veränderungen bewertet werden können. Vor allem die Entwicklung der Kosten in bestehenden Wertströmen bei Veränderungen von Eingangsgrößen (bspw. des Produktionsprogramms) wird in der wissenschaftlichen Literatur sowie in der praktischen Anwendung bisher unzureichend behandelt. Zumeist werden bei Rationalisierungsbestrebungen die Wechselwirkungen zwischen den Prozessen im Wertstrom ebenso außer Acht gelassen wie die Entstehung von Kosten in Abhängigkeit des Produktionsprogramms und den damit verbundenen Auswirkungen bei dessen Veränderungen. Da unterschiedliche Produktionsprogramme zu unterschiedlichen Gesamtkosten führen, ist es notwendig, die Auswirkungen von Veränderungen monetär bewertbar zu machen. Um Wertströme hinsichtlich dieser verschiedenen Szenarien (zukünftige Entwicklungen bzw. Veränderungen der Eingangsgrößen) bewerten zu können, müssen sowohl die rechnerischen Zusammenhänge und Wechselwirkungen aller Prozesse

und Puffer im Produktionsablauf ermittelt, als auch Engpässe und deren Verschiebungen, betrachtet werden (Gottmann, 2013).

Hierfür müssen in Wertstrombetrachtungen zukünftig diejenigen monetären Zusammenhänge und Abhängigkeiten Berücksichtigung finden, die bei sich ändernden Eingangsgrößen die Veränderung der Gesamtkosten widerspiegeln. Somit kann sichergestellt werden, dass bei Veränderungen der Rahmenbedingungen bzw. der Eingangsgrößen Kostenentwicklungen bzw. -effekte in bestehenden Wertströmen identifiziert und abgebildet werden, um Fehleinschätzungen zu vermeiden und die Entscheidungsfindung zu unterstützen.

Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise (siehe Abbildung 6) hat demnach zum Ziel, bestehende Wertströme hinsichtlich ihrer Kostenentwicklung bei sich ändernden Eingangsgrößen bewertbar zu machen. Grundlegend hierfür ist, dass die Entstehung der verschiedenen Kosten in Abhängigkeit von Zusammenhängen und Wechselwirkungen im Wertstrom rechnerisch abgebildet und somit Kosteneffekte und daraus ableitbare Veränderungs- bzw. Verbesserungspotenziale sichtbar gemacht werden. Die Entwicklung der Kosten wird dabei nicht zeitlich, sondern monetär in Abhängigkeit der Veränderung der Eingangsgrößen gemessen. Diese wiederum werden durch die Veränderung der produzierten Mengen (Stückzahlen) und der Variantenanzahl – also den Änderungen im Produktionsprogramm – bestimmt.

Zunächst werden Daten, Kennwerte und zugehörige Kosten innerhalb des bestehenden Wertstroms ermittelt. Die Kosten werden zu Parametern oder Stellhebeln in Abhängigkeit gesetzt, die in zukünftigen Szenarien verändert werden sollen. Diese Stellhebel finden sich innerhalb des Produktionsprogrammes und der Produktionsmenge, also produzierten Stückzahlen, die dafür benötigten unterschiedlichen Varianten und deren Ausprägungen, wieder. Die zu betrachtenden Szenarien müssen im Vorfeld festgelegt werden. Im nächsten Schritt erfolgt der Abgleich der für die reine Bearbeitung des nachgefragten Bedarfs benötigten mit den vorhandenen Kapazitäten.

Schritt 1: Datenerfassung der Ausgangssituation
1 Ressourcen- und Variantenspezifische Daten
2 Vermögenswerte und Aufwendungen
3 Tätigkeiten in Support-Bereichen

Ergebnis: Abbildung des Wertstroms, Gesamtaufwendungen Ausgangssituation

Schritt 2: Kapazitätsabgleich- ggf. Kapazitätsanpassungen
(keine Berücksichtigung von Rüstzeiten und Losgrößen)

Ergebnis: Notwendige Investitionen in Kapazitätserweiterungen (Anlagen, Mitarbeiter, Überstunden)

Schritt 3: Engpassermittlung durch EPEI und Bestimmung der Losgrößen

Ergebnis: $EPEI_{Engpass} = \max(EPEI_{min1}, \ldots\ldots, EPEI_{minm})$, Losgrößen als Berechnungsgrundlage für Kostenberechnung

Schritt 4: Berechnung der Kosten
4 In Prozessen
5 In Puffern
6 In Supportbereichen
7 Summenbildung Wertstrom

Ergebnis: Gesamtkosten des Wertstroms im betrachteten Szenario (GK_{WS})

Schritt 5: Szenariowechsel
→zurück zu Schritt 2

Ergebnis: Eingabe neues Produktionsprogramm

Schritt 6: Abbildung der Kostenentwicklung unterschiedlicher Szenarien

Ergebnis: Veränderung der Kosten bei veränderten Eingangsgrößen

Schritt 7: Interpretation der Ergebnisse

Ergebnis: Auswirkungen des Produktionsprogramms auf EPEI auf Losgrößen auf Kosten

Abbildung 6: Vorgehensweise zur Abbildung der Kostenentwicklung in Wertströmen bei veränderten Eingangsgrößen (Gottmann, 2013, S.101f)

Die Flexibilitätskennzahl „Every Part Every Interval" (EPEI) ist das wesentliche Verbindungselement zwischen dem Produktionsprogramm und den Kosten im Wertstrom. Auf Basis der Engpassermittlung durch den EPEI sowie der Losgrößen werden die Kostenentwicklungen im Wertstrom bei veränderten Szenarien bzw. bei veränderten Produktionsprogrammen abgebildet.

Um die verschiedenen Kosten(-arten) und Kostentreiber im Wertstrom zu ermitteln, werden die Aufwände durch Vermögen, Löhne und Gehälter und laufende Kosten wie Energie- und Betriebskosten, Rüst-, Lager-, Handlings-, Flächenkosten aus den Puffern, Prozessen und Support über den EPEI in Abhängigkeit zu Varianten und Stückzahlen gebracht. Durch die Verbindung mit einem konkreten Produktionsprogramm werden die Kosten für die

Produktionsprozesse, die Kosten in Puffern und Lägern sowie die Kosten in Supportbereichen und schließlich die Gesamtkosten entlang des Wertstroms (GK_{WS}) (siehe Formel 1) berechnet (Gottmann, 2013, S.134).

$$GK_{ws} = \sum_{i=1}^{n} MK_i + \sum_{j=1}^{m} K_j + \sum_{k=1}^{o} K_k + \sum_{c=1}^{r} K_c + RGK_{WS} + RGK_{VV} \quad (1)$$

GK_{WS} = Gesamtkosten des Wertstroms [EUR]
MK_i = Materialkosten Variante i [EUR]
K_j = Gesamtkosten Prozess j [EUR]
K_k = Gesamtkosten Puffer k [EUR]
K_c = Gesamtkosten Support Kostenstelle c [EUR]
RGK_{WS} = Restgemeinkosten des Wertstroms [EUR]
RGK_{VV} = Restgemeinkosten aus Verwaltung und Vertrieb [EUR]

Die Gesamtkosten werden für verschiedene Produktionsprogramme berechnet. Nachdem alle definierten Szenarien berechnet worden sind, werden die jeweiligen Ergebnisse einander gegenübergestellt, indem Veränderung der Kosten bei veränderten Stückzahlen, Kosten bei veränderten Varianten und mögliche intensitätsmäßige Anpassungen oder Losgrößenveränderungen dargestellt werden.

Die Betrachtung eines gesamten, bestehenden Wertstroms ermöglicht dabei neben einer verursachungsgerechten Zuordnung der entstehenden Kosten zu den Prozessen auch die Identifikation der Stellhebel für Kostensenkungsmaßnahmen entlang des Wertstroms sowie zusätzlich die Bewertung deren Auswirkungen auf die Gesamtkosten. Diese Vorgehensweise für die Entscheidungsunterstützung ist vor allem dann hilfreich, wenn Konzepte über die Struktur der Produktion bzw. Änderungen des Produktionsprogramms bereits geplant sind und dementsprechend konkrete Maßnahmen abgeleitet werden können.

Abschließend werden nun die Beiträge der vorgestellten Weiterentwicklungen zur System- und Methodenkompetenz zusammengefasst.

7 Beiträge der Weiterentwicklungen zur System- und Methodenkompetenz

Eine wesentliche Überlegung zur Steigerung der System- und Methodenkompetenzen verbirgt sich in der Tatsache, dass bekannte und erprobte Methoden aus den verschiedensten Fachgebieten und Bereichen eines Unternehmens zusammengebracht werden müssen. Dadurch wird implizites personales und organisationales Wissen der handelnden Personen für das Unternehmen verfügbar gemacht. Durch eine systematische Bündelung entlang des Wertstroms stehen diese Kompetenzen nun für Rationalisierungsbestrebungen in geeigneter anwendungsorientierter Form zur Verfügung.

Die System- und die Methodenkompetenz wird durch das Modells des Wertstromorientierten Prozessmanagements adressiert, indem Wertstromdesign und eine kurzzyklische Verbesserungsroutine (PDCA) in den organisatorischen Rahmen des Prozessmanagements eingebettet werden, um eine systematische Verbesserung von Wertströmen in verschiedenen Betrachtungsebenen und Detaillierungsgraden methodisch zu unterstützen. Ebenso werden diese Kompetenzen durch die systematische Vertiefung des Wertstromdesigns mit dem MTM-Verfahren erhöht, da eine aufeinander abgestimmte Gestaltung und Verbesserung von arbeitsgestalterischen und (produktions-) logistischen Aspekten in Arbeitssystemen und ihren Arbeitsmethoden sowie entlang eines gesamten Wertstroms erfolgt. Die Systemkompetenz im Sinne der Ableitung von Zielen bzw. Zielzuständen aus übergeordneten Zielsystemen und der damit verbundenen Priorisierung von Zielen und Maßnahmen adressiert im Besonderen das Verfahren zur Bewertung von alternativen Wertströmen. Ebenso wird die Methodenkompetenz durch zahlreiche methodische Erweiterungen wie bspw. der Festlegung des Zielsystems und der Ermittlung der Wirtschaftlichkeitskennzahlen angereichert. Die Notwendigkeit der umfassenden Kostenermittlung zur Bewertung bestehender Wertströme trägt wesentlich zur Erweiterung der System- und Methodenkompetenz von Unternehmen bei.

In Tabelle 1 werden die Beiträge der vorgestellten Weiterentwicklungen des Wertstromdesigns zur Systemkompetenz dargelegt und in Tabelle 2 jene zur Methodenkompetenz.

Tabelle 1: Beiträge der Weiterentwicklungen zur Systemkompetenz

	Systemkompetenz
Wertstromorientiertes Prozessmanagement	• Gesamthafte Sichtweise von der übergeordneten Prozesslandschaft bis zu den operativen Prozessen - Erweiterung des Wertstromdesigns als Methode zur ganzheitlichen Wertstrom- und Prozessbetrachtung. • Einbettung in die umfassende Sicht des Prozessmanagements hinsichtlich Berücksichtigung von Unternehmensziele (strategisch, taktisch) und Kundenanforderungen beim Verbessern von Prozessen. • Darstellen von Problemen und Verbesserungen im Wertstrom und direkt in seinen Prozessen – Betrachtung der Abhängigkeiten und Wechselwirkungen.
Wertstromdesign und MTM	• Gestaltung der unterschiedlichen Produktivitätsdimensionen (Arbeitsmethoden, Leistung, Auslastung). • Darstellen von Problemen und Verbesserungen im Wertstrom und direkt in seinen Prozessen – Betrachtung der Abhängigkeiten und Wechselwirkungen. • Standardisierung der Arbeitsmethoden und Anwendung eines internationalen Leistungsstandards. • Fluss- und aktivitätsorientierte Sicht zur Analyse von Material-, Kapazitäts- und Zeitpufferungen. • Spezifikation von Ziel- und Idealzuständen durch Wertstromdesign und MTM. • Identifikation und Priorisierung von Produktivitätspotentialen bzw. Verbesserungspotenzialen.

Vorgehensweise zur Bewertung alternativer Wertströme	• Schaffung von Verständnis für Gesamtfluss und Einzelleistung auf Systemebene durch Auswahl eines Wertstroms mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis auf Basis eines definierten Zielsystems. • Ermittlung der Gesamtkosten und eines Gesamtnutzens für verschiedene Wertstromalternativen. • Umfassende Bewertung von Wertströmen und daraus abgeleitet eine Priorisierung von sinnvoll anzustrebenden Zielzuständen. • Festlegung von Zielgrößen (Kennzahlen) und eines Zielsystems für Wertströme als Beitrag zum übergeordneten Zielsystem von Unternehmen. • Bewertung und Priorisierung von Verbesserungsbestrebungen. • Formulierung eines widerspruchsfrei gestalteten Zielsystems, da Ziele und die dazugehörigen Kennzahlen auf Abhängigkeiten untersucht werden.
Kostenentwicklung in bestehenden Wertströmen bei veränderten Eingangsgrößen	• Beitrag zum Gesamtverständnis Gesamtfluss und Einzelleistung auf Systemebene durch Betrachtung der Gesamtkosten des Wertstroms sowie der Wechselwirkungen zwischen einzelnen Prozessen und Kapazitäten. • Identifikation von Engpässen und Investitionsbedarfen. • Identifikation der Stellhebel, um Kostenabweichungen frühzeitig zu erkennen und um geeignete Kostensenkungsmaßnahmen zu ergreifen. • Berücksichtigung der Auswirkungen von geänderten Produktionsstrukturen und Produktionsprogrammen (Engpässen, Losgrößen, etc.) auf Kostenentwicklungen im Wertstrom.

Tabelle 2: Beiträge der Weiterentwicklungen zur Methodenkompetenz

	Methodenkompetenz
Wertstromorientiertes Prozessmanagement	• Gesamthafte Sichtweise von der übergeordneten Prozesslandschaft bis zu den operativen Prozessen. • Einbettung in die umfassende Sicht des Prozessmanagements hinsichtlich Berücksichtigung von Unternehmensziele (strategisch, taktisch) und Kundenanforderungen beim Verbessern von Prozessen. • Darstellen von Problemen und Verbesserungen im Wertstrom und direkt in seinen Prozessen – Betrachtung der Abhängigkeiten und Wechselwirkungen. • Systematische, groß- und kleinschrittige Verbesserung von Prozessen in Richtung eines Idealzustands.
Wertstromdesign und MTM	• Methode zur kombinierten Anwendung von Wertstromdesign und MTM – Definition der Auswahl- und Anwendungsbedingungen. • Reduktion von Beständen, Minimierung der Durchlaufzeit, Steigerung der Produktivität auf Grundlage fundiert gestalteter Arbeitsmethoden. • Standardisierung der Prozesse und exakte Zeitermittlung auf Grundlage eines internationalen Leistungsstandards.
Vorgehensweise zur Bewertung alternativer Wertströme	• Erweiterung der Methodenkompetenz um Kosten- und Nutzenbewertungen sowie Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Wertströmen. • Anwendung einer systematischen Vorgehensweise zur Bewertung von alternativen Wertströmen. • Einsatz eines Zielsystems durch Ermittlung von Leistungskennzahlen (wie Durchlaufzeit, Flussgrad, Flexibilitätskenngröße EPEI, Maschinenverfügbarkeit und Flächenkennwerte) und Wirtschaftlichkeitskennzahlen (Investitionen, Amortisationszeit und Prozesskosten) als Grundlage für Veränderungs- bzw. Verbesserungsmaßnahmen. • Einsatz von Indifferenzkurven (Kurven gleichem Kosten-Nutzen-Verhältnis) zur Bewertung von Alternativen.

Kostenentwicklung in bestehenden Wertströmen bei veränderten Eingangsgrößen	• Bewertung bestehender Wertströme hinsichtlich ihrer Kostenentwicklung bei sich ändernden Eingangsgrößen. • Anwendung einer systematischen Vorgehensweise zur Ermittlung von Gesamtkosten für bestehende Wertströme. • Gesamtkostenermittlung im Wertstrom unter Berücksichtigung des Produktionsprogrammes, der Kosten für Produktionsprozesse, der Kosten in Puffern und Lagern sowie der Kosten in Supportbereichen. • Ermittlung verschiedenen Kostenarten und Kostentreiber im Wertstrom (für Aufwände durch Vermögen, Löhne und Gehälter und laufende Kosten wie Energie- und Betriebskosten, Rüst-, Lager-, Handlings-, Flächenkosten aus den Puffern, Prozessen und Support). • Erhöhung der Kompetenzen, um Auswirkungen auf die Kostenentstehung in bestehenden Wertströmen und das Verhalten der Kosten (Kostenentwicklung) bei Veränderung von Varianten und Stückzahlen berechnen und bewerten zu können. • Engpassermittlung anhand des EPEI sowie anhand von Losgrößen

8 Zusammenfassung und Ausblick

Diese Ausführungen zeigen zum einen, wie in der Industrie praktisch angewendete Vorgehensweisen bzw. Verbesserungskonzepte (Prozessmanagement, Wertstromdesign, kurzzyklische Verbesserungsroutinen, MTM) zum Managen und Verbessern von Prozessen und Wertströmen verbunden sind. Zum anderen wird deutlich, dass die Vorgehensweisen zur Bewertung von Wertströmen umfassende Analyse- und Bewertungsansätze zur Absicherung strategischer Planungsprozesse und zur Entscheidungsunterstützung bieten.

Die vorgestellten systematischen und methodischen Verbreiterungen und Vertiefungen belegen die umfassende Weiterentwicklung des Wertstromdesigns und unterstützen eine Orientierung an bzw. eine Gestaltung von idealen Wertströmen. Ebenso erweitern sie das Portfolio

der zur Verfügung stehenden Lean-Methoden um Rationalisierungsbestrebungen methodisch zu unterstützen.

Die vorgestellten Weiterentwicklungen des Wertstromdesigns verbinden schärfen den Blick auf den gesamten Fluss und fürs Detail und erzeugen so Synergien zur Gestaltung und Rationalisierung von Wertströmen, Prozessen und Arbeitssystemen.

Durch die Weiterentwicklungen wird dezentral, in den verschiedenen Bereichen eines Unternehmens vorhandenes implizites Wissen expliziert. Ebenso werden bekannte und erprobte Methoden aus den verschiedensten Fachgebieten und Bereichen eines Unternehmens zusammengebracht und entlang des Wertstroms gebündelt. Die personalen und organisationalen System- und Methodenkompetenzen sind somit verfügbar, um Verbesserungsmaßnahmen zu bewerten und deren Umsetzung zielgerichtet zu unterstützen. Die kollektive Intelligenz eines Unternehmen steigt, da diese Kompetenzen transparent gemacht, gebündelt, adaptiert, neu interpretiert und weiterentwickelt werden und somit die systematische und methodische Planung, eine zielgerichtete Gestaltung, Umsetzung und Rationalisierung sowie eine nachhaltige Verbesserung von Prozessen bzw. Wertströmen ermöglichen.

Die positiven Erfahrungen bei diesen Entwicklung- und Vertiefungsschritten von Wertstromdesign und die dadurch erzielten Rationalisierungserfolge führen zu weiteren Entwicklungen, wie bspw. des Ergonomie- und Instandhaltungswertstroms, einer Vertiefung mit dem Arbeits- und Zeitstudium und einer Anwendung des Wertstromdesigns in frühen Phasen der Produktentstehung.

Literatur

Abdulmalek, F., Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. In: International Journal of Production Economics, Vol. 107, No. 1, S.223–236.

Ballé, M. (2012). The Lean Edge. theleanedge.org/?p=3875. Gelesen am 19. Juli 2013.

Bokranz, R.; Landau, K. (2012). Handbuch Industrial Engineering - Produktivitätsmanagement mit MTM, Band 1 Konzept, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

Deuse, J., Rother, M., Hempen, S. (2009). Managing continuous innovation in a manufacturing environment. In: CD-Proceedings of the 10th International Continuous Innovation Network (CINet) Conference "Enhancing the Innovation Environment". Brisbane. Australia.

Edwards, J. N. (1983). MRP and Kanban-American Style, American Production & Inventory Control Society, APICS 26th Annual Conference Proceedings, S.586-603.

Erlach, K. (2007). Wertstromdesign – Der Weg zur schlanken Fabrik. Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.

Erpenbeck, J. (2010). Kompetenzen – eine begriffliche Klärung. In: Heyse, V., Erpenbeck, J., Ortmann, S. (Hrsg.): Die Kompetenzbiographie. Wege der Kompetenzentwicklung. Münster: Waxmann Verlag GmbH.

Gottmann, J. (2013). Modell zur Abbildung der Kostenentwicklung in Wertströmen bei veränderten Eingangsgröße. Dissertation. TU Wien.

Gurumurthy, A., Kodali, R. (2011). Simulation model for the design of lean manufacturing systems - a case study. In: International Journal of Productivity and Quality Management, Vol. 4, No. 5-6, S.691-714.

Helmrich, K. (2003). Productivity Processes: methods and experiences of measuring and improving. International MTM Directorate. Stockholm: Informgruppens Förlag.

Hempen, S. (2013). Vorgehensweise zur Spezifizierung von Zielzuständen im Kontext der kurzzyklischen Prozessverbesserung, Dissertation, TU Dortmund, 2013.

Ifaa (2013). ifaa-Trendbarometer, Frühjahrserhebung 2013, http://www.arbeitswissenschaft.net/ifaa-Trendbarometer-Arbeitswel.720.0.html. Gelesen: am 21. Juli 2013.

Imai, M. (1986). Kaizen - The Key to Japan's Competitive Success. New York. Random House

Klevers, T. (2007). Wertstrom-Mapping und Wertstrom-Design: Verschwendung vermeiden - Wertschöpfung steigern. Landsberg am Lech: mi-Fachverl., Redline.

Kuhlang, P., Edtmayr, T., Sihn, W. (2011). Methodical approach to increase productivity and reduce lead time in assembly and production-logistic processes. In: CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, Vol. 4 No.1, S.24-32.

Kuhlang, P. (2012). Industrial Engineering – Systematische Gestaltung produktiver, industrieller Wertströme. Habilitationsschrift. Technische Universität Wien.

Kuhlang, P., Hempen, S., Sihn, W., Deuse, J. (2013). Systematic Improvement of Value Streams - Fundamentals of Value Stream oriented Process Management. In: International Journal of Productivity and Quality Management [Veröffentlichung in Druck].

Lasa, I.S., Laburu, C.O., Castro Vila, R. (2008). An evaluation of the value stream mapping tool. In: Business Process Management Journal, Vol. 14, No. 1, S.39-52.

Liker, J.K. (2009). Der Toyota-Weg: 14 Managementprinzipien des weltweit erfolgreichsten Automobilkonzerns. (6. leicht veränderte Auflage). München: FinanzBuch-Verl.

Locke, E. A., Latham, G. P. (1990). A theory of goal setting and task performance. Prentice Hall. Englewood Cliffs. NJ.

Mahfouz, A., Crowe, J., Arisha, A. (2011). Integrating Current State and Future State Value Stream Mapping with Discrete Event Simulation: A Lean Distribution Case Study. Proceedings of Int. Conf. on Advances in System Simulation. Barcelona, Spain, S.161-168.

Marin-Garcia, J., Pardo, M., Martín, T.B. (2008). Longitudinal study of the results of continuous improvement in an industrial company. In: Team Performance Management, Vol. 14, No.1, S.56-69.

Marksberry, P., Vu, D., Hordusky, B. (2011). A quantitative investigation of Toyota's approach in teaching standardised work. In: International Journal of Productivity and Quality Management, Vol. 7, No. 2, S.148-167.

Näslund, D. (2008). Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods?. In: Business Process Management Journal, Vol. 14, No. 3, S.269-287.

Neubauer, T. (2009). An empirical study about the status of business process management. In: Business Process Management Journal, Vol. 15 No 2, S.166-183.

Ohno, T. (1978). Toyota Production System beyond Large-Scale Production. Portland USA: Productivity Press – after Ohno, T. (1998). Toyota seisan höshiki. Tokyo, Japan: Diamand, Inc.

Pfeffer, M. (2012). Ein Verfahren zur Bewertung von Wertströmen. Dissertation. TU Wien.

Pettersen, J. (2009). Defining lean production: some conceptual and practical issues. In: The TQM Journal, Vol. 21, No. 2, S.127-142.

Richter, R., Deuse, J. (2011). Industrial Engineering im modernen Produktionsbetrieb - Voraussetzung für einen erfolgreichen Verbesserungsprozess. In: Betriebs-Praxis & Arbeitsforschung, Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. 207, S. 6-13.

Rother, M., Shook, J. (2006). Sehen lernen – Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. (Version 1.2). Aachen: Lean Management Institut.

Rother, M. (2009). Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results. New York. McGraw Hill.

Sakamoto, S. (2010). Beyond World-Class Productivity: Industrial Engineering Practice and Theory. London: Springer-Verlag Limited.

Singh, J., Singh, H. (2010). Assessment of continuous improvement approach in SMEs of Northern India. In: International Journal of Productivity and Quality Management, Vol. 5, No. 3, S.252-268.

Sihn, W., Pfeffer, M. (2013). A method for a comprehensive value stream evaluation. In: CIRP Annals - Manufacturing Technology, Vol. 62, No.1, S.427–430

Spear, S., Bowen, H. K. (1999). Entschlüsselung der DNA des Toyota Produktionssystems, Harvard Business Review.

Spear, S. (1999). The Toyota Production System: An Example of Managing Complex Social/Technical Systems. George F. Baker Foundation. Harvard University.

Steffen, M. (2010). Ermittlung der erforderlichen Kompetenzen im Industrial Engineering zur systematischen Durchführung von Verbesserungsmaßnahmen in der Produktion, Diplomarbeit, TU Dortmund.

Takeda, H. (2009). Das synchrone Produktionssystem –Just-in-Time für das ganze Unternehmen, 6. aktualisierte Auflage, mi-Wirtschaftsverlag, München.

Vinodh, S., Arvind, K.R., Somanaathan, M. (2010). Application of value stream mapping in an Indian camshaft manufacturing organization. In: Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 21, No. 7, S.888-900.

Wagner, K., Patzak, G. (2007). Performance Excellence – Der Praxisleitfaden zum effektiven Prozessmanagement. Wien: Carl Hanser Verlag München.

Whitmore, D.A. (1987). Work Measurement (2nd revised edition). Butterworth-Heinemann Ltd.

Wiele, T., Iwaarden, J., Dale, B., Williams, R. (2006). A comparison of five modern improvement approaches. In: International Journal of Productivity and Quality Management Vol. 1, No. 4, S.363-378.