

Methodenbanken verbinden Wissensmanagement und Componentware

Dr.- Ing. Elke Glistau⁺, Dr.- Ing. Heike Mrech^{*},
Prof. Dr.- Ing. Dietrich Ziems⁺

^{*} *Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IAF, Postfach 4120, 39016 Magdeburg
Tel.: +49(0)391/67-12632; Fax.: +49(0)391/67-12404; E-Mail: heike.mrech@mb.uni-magdeburg.de*

⁺ *Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IFSL, Postfach 4120, 39106 Magdeburg,
Tel.: +49(0)391/67-12660; Fax.: +49(0)391/67-18605; E-Mail: elke.glistau@mb.uni-magdeburg.de
Tel.: +49(0)391/67-18605; Fax.: +49(0)391/67-12646; E-Mail: dietrich.ziems@mb.uni-magdeburg.de*

Zusammenfassung. Untersuchungen zur Entwicklung von Componentware betrachten heute hauptsächlich die technischen Fragen der Abgrenzung von Komponenten, der Standardisierung von Schnittstellen und des Konfliktmanagement bei der Verknüpfung von beliebigen Komponenten. Aber auch im Bereich der Auswahl- und Einführungsprozesse sind neue Fragestellungen zu erwarten, welche gelöst werden müssen, damit Componentware akzeptiert und nutzbringend eingeführt werden kann. Der folgende Beitrag wirft hierzu bestehende Fragen auf und unterbreitet Lösungsvorschläge.

Schlüsselworte: Produktionslogistik, Componentware, Softwareauswahl, Customizing, Prognoseverfahren, Methodenbanken

1 Componentware als Entwicklungsweg

Die Mängel konventioneller, monolithisch aufgebauter Anwendungssysteme für die Produktionslogistik – wie z.B. die unüberschaubare Komplexität, die geringe Flexibilität und Kompatibilität - wurden in den letzten Jahren oft beklagt. Der Versuch möglichst alle nachgefragten Funktionen in einem Standardtool anzubieten und die Kundenspezifik durch Customizing zu erreichen, wird den neuen Anforderungen der Unternehmen nicht gerecht. Die Systementwickler reagierten auf die Forderung nach neuen Systemen unter anderem mit Untersuchungen zur Componentware.

Die Erwartungen, die an Componentware gestellt werden (Glistau/Mrech/Leistner 1999) sind eindeutig:

- ⇒ Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Softwarelösungen durch Kombination der für den Anwendungsfall effektivsten Fachkomponenten verschiedener Anbieter und Integration von individuellen Speziallösungen,
- ⇒ Erhöhung der Flexibilität der Softwarelösungen, da Fachkomponenten sowohl bei sich ändernden Anforderungen als auch bei am Markt angebotenen Neuentwicklungen relativ einfach ausgetauscht werden sollen.

Um solche flexible Componentware bereitstellen zu können, sind jedoch noch einige Probleme zu lösen. Die Softwareentwickler untersuchen dabei hauptsächlich technische Fragen der Abgrenzung von Fachkomponenten, der Standardisierung der Schnittstellen und der Konfliktbewältigung bei der Verknüpfung beliebiger Komponenten. Aus dem Blickwinkel der Anwender erheben sich jedoch auch Fragen hinsichtlich der Auswahl und Nutzung von Komponenten, wie z.B.:

Welche Unterschiede gibt es bei der Auswahl und Einführung von Componentware im Gegensatz zu konventionellen, monolithischen Systemen?

Steigt der Aufwand zur Auswahl, weil man nicht nur in sich geschlossene Systeme zu vergleichen hat, sondern viele Fachkomponenten und die aus diesen kombinierbaren Lösungen? Wie ist die Auswahl beherrschbar?

Wie kann die Flexibilität von Componentware einerseits beim Erstentwurf für den spezifischen Praxisfall und andererseits bei der kontinuierlichen Anpassung an neue Bedingungen effektiv genutzt werden?

Welche Aufwendungen entstehen für die Wartung von Componentware?

Wird ein Mehraufwand bei der IV-Qualifizierung der Anwender erforderlich, weil die Komponenten verschiedener Anbieter mit unterschiedlichen Softwareoberflächen arbeiten?

Die Beantwortung dieser Fragen ist für die Akzeptanz und effektive Nutzung von Componentware ebenso wichtig wie deren technische Entwicklung.

Beim Auswahlprozess von Standardsoftware sind folgende Schritte zu durchlaufen:

- (1) Ist- Analyse der zu unterstützenden Prozesse
- (2) Aufdecken von Schwachstellen
- (3) Entwickeln eines Soll- Konzeptes mit definierten Geschäftsprozessen und Festlegen der durch die Standardsoftware zu unterstützenden Funktionen
- (4) Dokumentation der Anforderungen an die Standardsoftware in einem Pflichtenheft
- (5) Marktanalyse und Grobauswahl von 3 bis 5 Standardtools an Hand der geforderten Funktionalitäten
- (6) Feinauswahl mit Anbieter- und Anwendertests
- (7) Vertragsgestaltung mit genauer Definition der Aufgaben für Anbieter und Anwender hinsichtlich notwendiger Anpassungen und bezüglich der Einführungsaufgaben

Bild 1 zeigt stark vereinfacht die Struktur einer monolithisch aufgebauten Standardsoftware, in der basierend auf einem Modell der Geschäftsprozesse die Standardfunktionen integrativ zusammenwirken. Zur Realisierung der Spezifik des Unternehmens wird je nach Anwendungsfall im Customizing über Parameter die effektivste Methode zur Ausführung einer Funktion ausgewählt und eingestellt. Zum Beispiel könnte für die Funktion Prognose bei einer Zeitreihe mit linearem Trend die Methode „Exponentielle Glättung 2. Ordnung“ mit dem notwendigen Glättungsparameter eingestellt werden.

In der Regel ist der Prozess der Auswahl und Einführung dadurch geprägt, dass ein Tool gesucht wird, welches die geforderte Funktionalität erfüllt, wobei jedoch davon ausgegangen wird, dass sowohl das reibungslose Zusammenwirken der Funktionen als auch das anwen-

dingsbezogene Einstellen der Parameter (Customizing) eine Grundleistung des Anbieters ist. Dieser unterstützt in der Regel in Einführungsprojekten außerdem die effektive Methoden- auswahl für die Einzelfunktionen und die Qualifikation der Anwender.

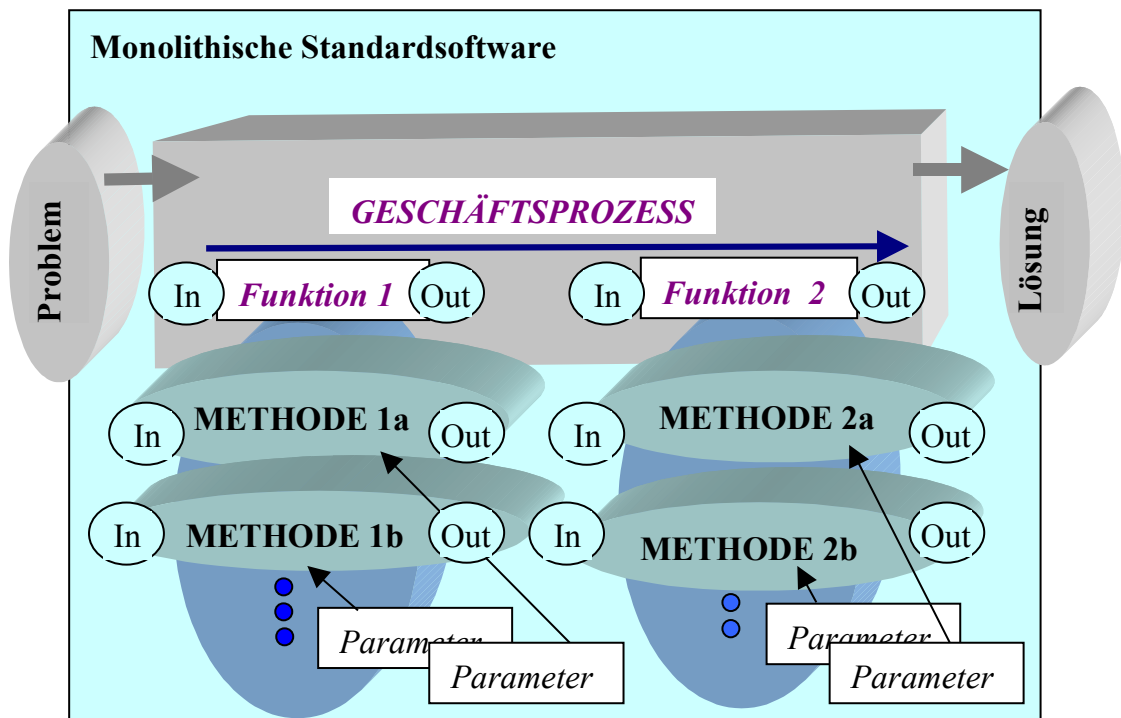


Bild 1: Vereinfachte, schematische Darstellung eines monolithischen Standardsystems

Mit dem Kauf einer Standardlösung wird somit auch Wissen zur Methodenauswahl für die Realisierung von Aufgaben, zum integrativen Zusammenspiel dieser Methoden und zur situationsspezifischen Parametereinstellung der Programme eingekauft. Hier liegt sogar ein wesentliches Kriterium für den Erfolg von Softwareprojekten, da nur bei einer umfassenden Wissensübertragung in das Unternehmen, dieses in der Lage ist, mit der Software problemorientiert und effizient zu arbeiten (vgl. dazu Glistau/Mrech 1997). Viele Softwarepakete sind gerade deshalb schon nach einigen Jahren nicht mehr effektiv einsetzbar, weil im Unternehmen keine Wissensträger vorhanden sind, die die Software entsprechend neuer Bedingungen parametrisieren können, auch wenn diese das prinzipiell zulassen würde.

Wie verändert sich nun der Auswahl- und Einführungsprozess bei der Nutzung von Componentware?

2 Auswahl und Einführung von Componentware

Ziel der Nutzung von Componentware ist wie zuvor beschrieben, die Verknüpfung der besten Softwarebausteine zu einem „idealen“ Anwendungssystem für ein Unternehmen. Das bedeutet, es sind Fachkomponenten – als wiederverwendbare, abgeschlossene und vermarktbar Softwarebausteine – so auszuwählen und zu kombinieren, dass die zweckmäßigsten Werkzeuge, die auf den für den Anwendungsfall am besten geeigneten Methoden basieren, perfekt integriert werden. Bild 2 stellt eine sehr einfache Lösung bestehend aus zwei Fachkomponenten dar.

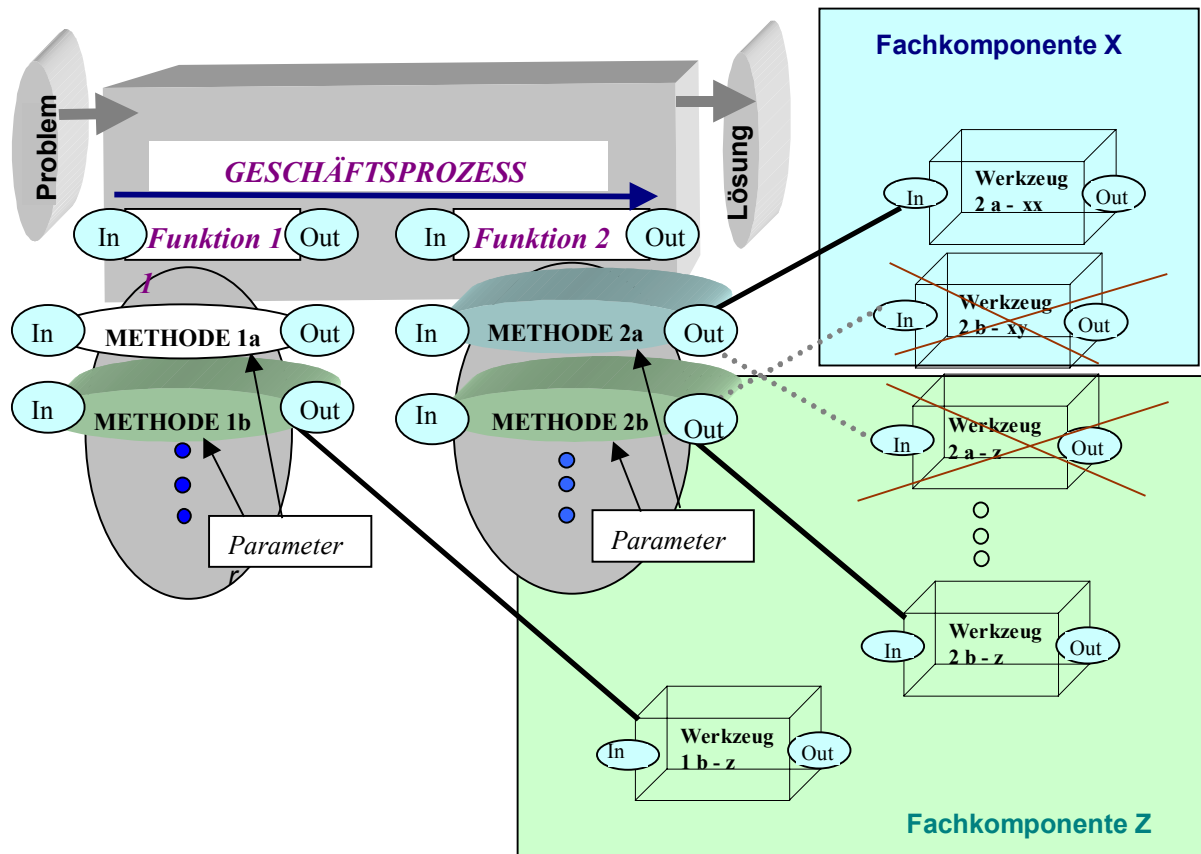


Bild 2 : Vereinfachte, schematische Darstellung von Fachkomponenten als Teil einer Softwarelösung

Die oben beschriebene Schrittfolge zur Auswahl von monolithischer Standardsoftware wird sich auch für Componentware nicht wesentlich ändern:

- (1) Ist-Analyse der zu unterstützenden Prozesse
- (2) Aufdecken von Schwachstellen
- (3) Entwicklung eines Soll-Konzeptes mit definierten Geschäftsprozessen und Festlegung der durch die Componentware zu unterstützenden Funktionen
- (4) Dokumentation der Anforderungen an die Componentware in einem Pflichtenheft
- (5) Marktanalyse und Grobauswahl von 3 bis 5 Fachkomponenten je Funktion
- (6) Feinauswahl mit Anbieter- und Anwendertests
- (7) Vertragsgestaltung mit genauer Definition der Aufgaben für Anbieter und Anwender hinsichtlich notwendiger Anpassungen und bezüglich der Einführungsaufgaben.

Inhaltlich treten insbesondere ab dem Schritt 5 einige neue Aspekte hinzu und die Schwerpunkte sind anders zu setzen. Bei der Auswahl von Componentware steht die Aufgabe, sich mit wesentlich mehr Einzelmethode(n) und –werkzeug(en) und möglichen Kombinationen zu beschäftigen als bei den in sich geschlossenen Standardtools. Fragen der Integration der Fachkomponenten und des Wissenstransfers spielen dabei eine wesentlich wichtigere Rolle. Es ist anzunehmen, dass sich zwischen den Anbietern von Fachkomponenten und den Anwendern am Markt Dienstleister etablieren werden, die Komponenten- Frameworks als Rahmenpro-

gramme für die Integration der Fachkomponenten liefern und eine Vielzahl dieser Adaptionaufgaben übernehmen.

Um den erwarteten Vorteil von Componentware zu realisieren, ist jeweils die dem spezifischen Problemfall der Anwendung bestmöglich entsprechende Methode auszuwählen sowie eine durchdachte Parametereinstellung dieser Methode vorzunehmen.

Zur gezielten Auswahl und Einstellung der Methoden ist es notwendig, dass dem Nutzer die jeweils verfügbaren Einzelmethoden, deren Eignung und gezielte Einstellung bekannt sind. Dazu ist es erforderlich,

- ⇒ die Methode und deren Einsatzbereich zu kennen,
- ⇒ den dazugehörigen Parametrisierungsspielraum zu überblicken,
- ⇒ die Anwendungseignung jeder Methode in Bezug zum konkreten Anwendungsfall verifizieren zu können,
- ⇒ und die Parameter gezielt einstellen zu können.

Die hierzu notwendigen umfangreichen Fachkenntnisse können bei der Vielzahl der Methoden beim einzelnen Nutzer nicht mehr vorausgesetzt werden (vgl. Glistau/Mrech 1999). Die Bereitstellung unterstützender Werkzeuge, um Methodenwissen schnell verfügbar zu machen, ist unerlässlich. Dabei geht es häufig nicht nur um einfache Lernprozesse, sondern die Wirkzusammenhänge der Methoden müssen über den Umweg praktischer oder simulierter Handlungen erschlossen und erfahren werden.

Hinzu kommt, dass die notwendigen Einstellvorgänge in einem dynamischen Unternehmensumfeld nicht mehr nur einmalig durchzuführen sind. Während ihrer Anwendung sind die Methoden ständig hinsichtlich ihrer Effektivität unter sich ändernden Unternehmensbedingungen zu prüfen. Um wettbewerbsfähig zu sein, müssen Unternehmen zwei Aspekte berücksichtigen: Einerseits müssen sie schnell erkennen, wann die aktuell verwendeten Methoden nicht mehr effektiv wirken und durch andere ersetzt werden müssen, andererseits müssen auch neue, effektivere Methoden mit gesichertem Erfolgspotential schnell am Markt erkannt und übernommen werden können.

Die Praxis ist heute jedoch davon geprägt, dass einmal eingestellte Methoden häufig über Jahre im Unternehmen unverändert genutzt werden, obwohl sich die relevanten Umgebungsbedingungen ständig verändern und eine Anpassung von Methoden und Parameter unbedingt notwendig wäre. In vielen Fällen sind den Mitarbeitern die Parametereinstellungen und ihre Veränderbarkeit gar nicht bewusst. Die Anwendung der Software erstreckt sich auf das unkritische Abarbeiten von Routinen. Die ineffektive oder gar fehlerhafte Anwendung von Methoden wird nicht oder sehr spät erkannt. Oft werden für damit verbundene Fehlentscheidungen andere Zusammenhänge verantwortlich gemacht.

Diese Problemstellung soll am Beispiel der Prognosemethoden verdeutlicht werden. Es gibt eine große Anzahl in Theorie und Praxis erprobter quantitativer und qualitativer Methoden zur Voraussage zukünftiger Entwicklungen. Betrachtet man z.B. den Anwendungsfall der Bedarfsermittlung von Materialien, so ist folgende Vorgehensweise für die Praxis typisch: Bereits bei der Eingabe der Stammdaten für Artikel wird die Methode zur Bedarfsberechnung definiert. Bei einer Ausgangssituation, die durch einen konstanten Verbrauch gekennzeichnet ist, würde so eine verbrauchsorientierte Methode basierend auf einer Prognose des Verbrauchs

mit der Methode des gleitenden Mittelwertes eingestellt werden. Diese eingestellte Methode wird dann häufig über Jahre hinweg verwendet und es wird nicht geprüft, ob evtl. durch Veränderungen im Absatzverhalten der betroffenen Produkte eine grundlegend andere Methode eingesetzt werden sollte.

Zum Beispiel könnte eine Änderung des Bedarfsverlaufs in Richtung eines linearen Trends ein neues Prognoseverfahren - etwa die Exponentielle Glättung 1. Ordnung – erforderlich machen oder die Änderung des Bedarfs hin zu sporadischer Abnahme bei wertintensiven Teilen sogar zu einer völlig anderen Methode der Bedarfsermittlung führen – nämlich zur bedarfsorientierten Methode ohne Prognose.

Componentware ist insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen nur dann ein tragbares Konzept, wenn Unterstützung bei der Methodenauswahl, dem Customizing der einzelnen Komponenten und dem Wissensmanagement gegeben wird. Dabei geht es sowohl darum, das Wissen über Methoden und deren Anwendungsbedingungen bereitzustellen als auch um die Entwicklung von problemorientierten Bewertungskriterien für die Methoden.

3 Verbindung von Componentware und Wissensmanagement über Methodenbanken

Methodenbanken bieten einen guten Ansatz, um Wissen für die Auswahl und Einführung sowie für die kontinuierliche Anpassung von Componentware bereitzustellen (vgl. Glistau/Mrech/Rietz 1998; Glistau/Mrech 2000; Neumann/Ziems/Höpner 1998; Neumann/Ziems 1998; Probst/Raub/Rombardt 1997; Ziems 1998). In Bild 3 werden wichtige Dienste einer speziellen Methodenbank für Produktionslogistik vorgeschlagen.

Neben der Informations- und Lernkomponente, welche die Methodenübersicht enthält, die einzelnen Methoden mit ihren Anwendungsbedingungen beschreibt und in ausgewählten Fällen auch Lern- und Testumgebungen zur Verfügung stellt, sind hier ebenfalls Unterstützungswerkzeuge für die Arbeitsschritte Analyse (Schritt 1) und Sollkonzept bis Vertragsgestaltung (Schritte 3 bis 7) enthalten.

Die Nutzung der Methodenbank soll an einem Beispiel verdeutlicht werden:

Für ein Unternehmen sind ERP- Komponenten zur Unterstützung der Produktionsplanung auszuwählen. Ausgangspunkt ist die Analyse und Optimierung der Produktionsplanungsprozesse. Dazu kann sich der Nutzer in der Informations- und Lernkomponente über Methoden zur Analyse der relevanten Geschäftsprozesse informieren und die ausgewählten Methoden in der Analysekomponente oder in externen Komponenten nutzen.

Nach Modellierung und Optimierung des Prozessmodells werden die entsprechenden Anwendungsfunktionen separiert. Im Beispiel wäre eine separierte Anwendungsfunktion die Prognose zukünftiger Bedarfe. Nachfolgend ist zu entscheiden, nach welcher Methode die Prognose zukünftiger Bedarfe im Unternehmen ausgeführt und wie sie entsprechend des Anwendungsfalls parametrisiert werden muss.

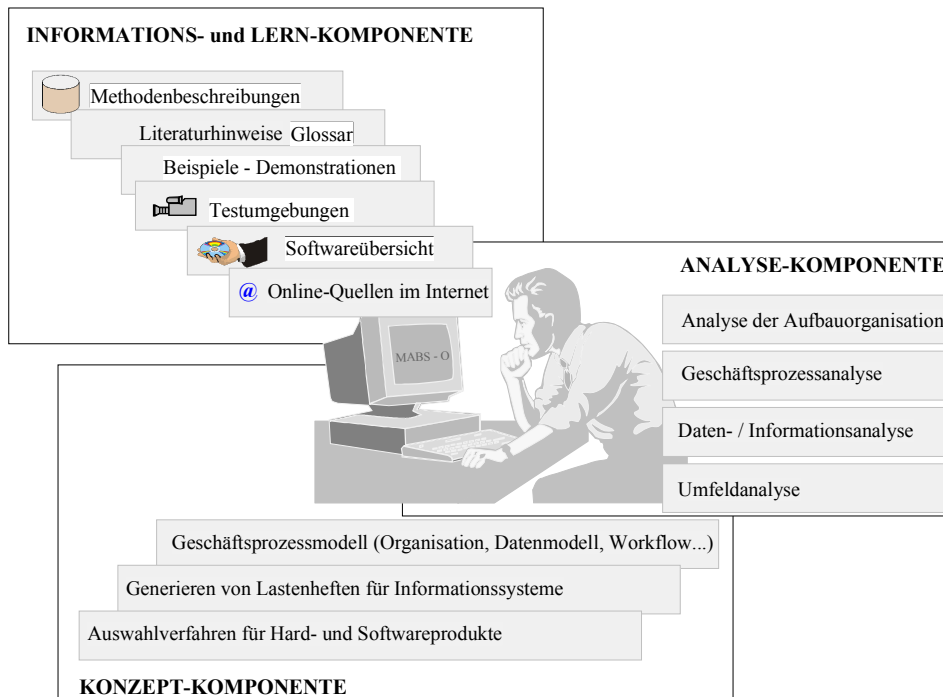


Bild 3: Dienste einer speziellen Methodenbank

Die Methodenbank bietet dem Anwender hier die Unterstützung:

- sich eine Übersicht über alle bekannten Prognosemethoden mit Anwendungsbereichen zu verschaffen (Bild 4) und
- sich mit den einzelnen Prognosemethoden (Bild 6) intensiv vertraut zu machen.

Dies beinhaltet sowohl den theoretischen Wissenserwerb als auch die Möglichkeit, die Auswirkungen von Parametereinstellungen zu überprüfen und so Erfahrungen schon vor dem Methodeneinsatz zu sammeln z.B. durch Testen der Einstellungen des Glättungsparameters α bei der Exponentiellen Glättung 1. oder höherer Ordnung an Praxisdaten (Bild 5).

Dabei können neben Testdaten auch vorhandene Betriebsdaten genutzt werden. Voraussetzung für diese Unterstützung ist, dass die Wissensbasis mit Testumgebungen hinterlegt ist.

Ergebnis ist die Bestimmung einer oder mehrerer geeigneter Methoden mit Parametrisierungshinweisen als ein wesentlicher Bestandteil des Anforderungsprofils an eine ERP-Komponente.

Um ERP-Komponenten auszuwählen, die dem Anforderungsprofil entsprechen, müssen diese den Methodenbezug beinhalten. Daraus ergibt sich die Anforderung an die Komponentenanbieter die gleiche Terminologie zu verwenden. Um die Suche nach geeigneten Komponenten zu vereinfachen, ist es Ziel in die Methodenbank eine Internetplattform zu integrieren, in der Componentwareanbieter ihre Komponenten mit Bezug auf die Methoden präsentieren können. Die Methodenbank schlägt damit eine Brücke zwischen dem Nutzer mit seinem Anwendungsproblem auf der einen Seite und der angebotenen Softwarekomponente auf der anderen Seite.

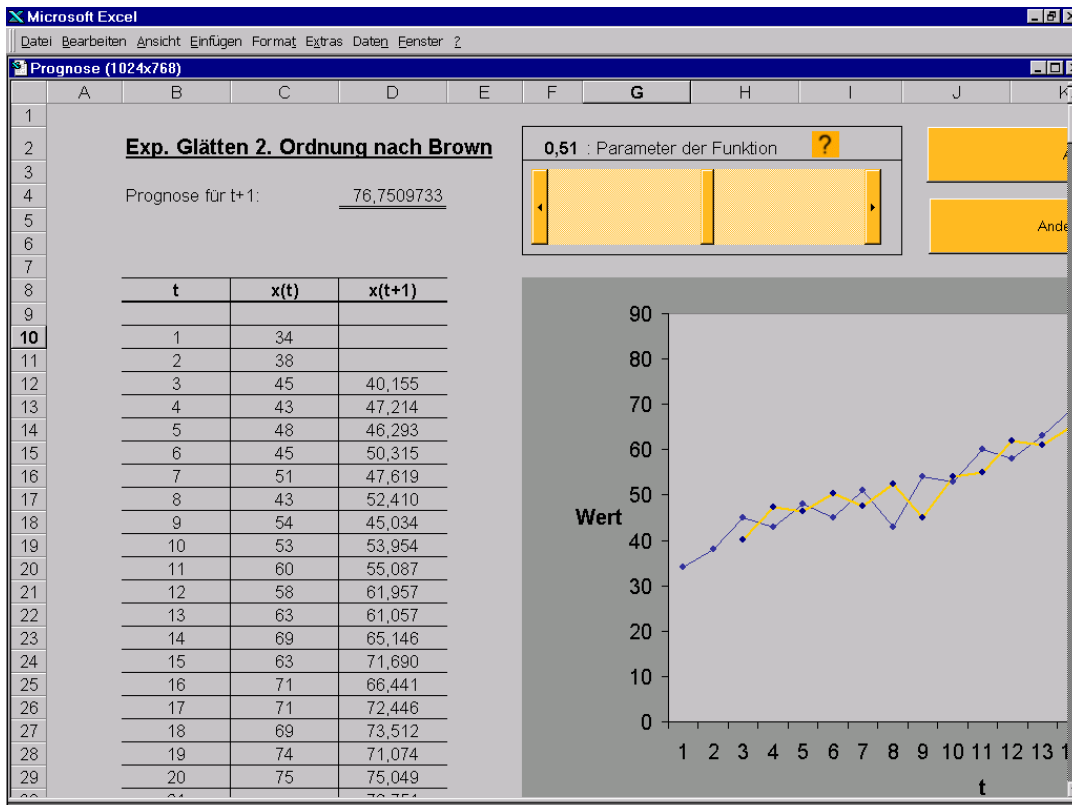


Bild 4: Prognose - Methodenübersicht (theoretische Grundlagen nach Schulte 1991)

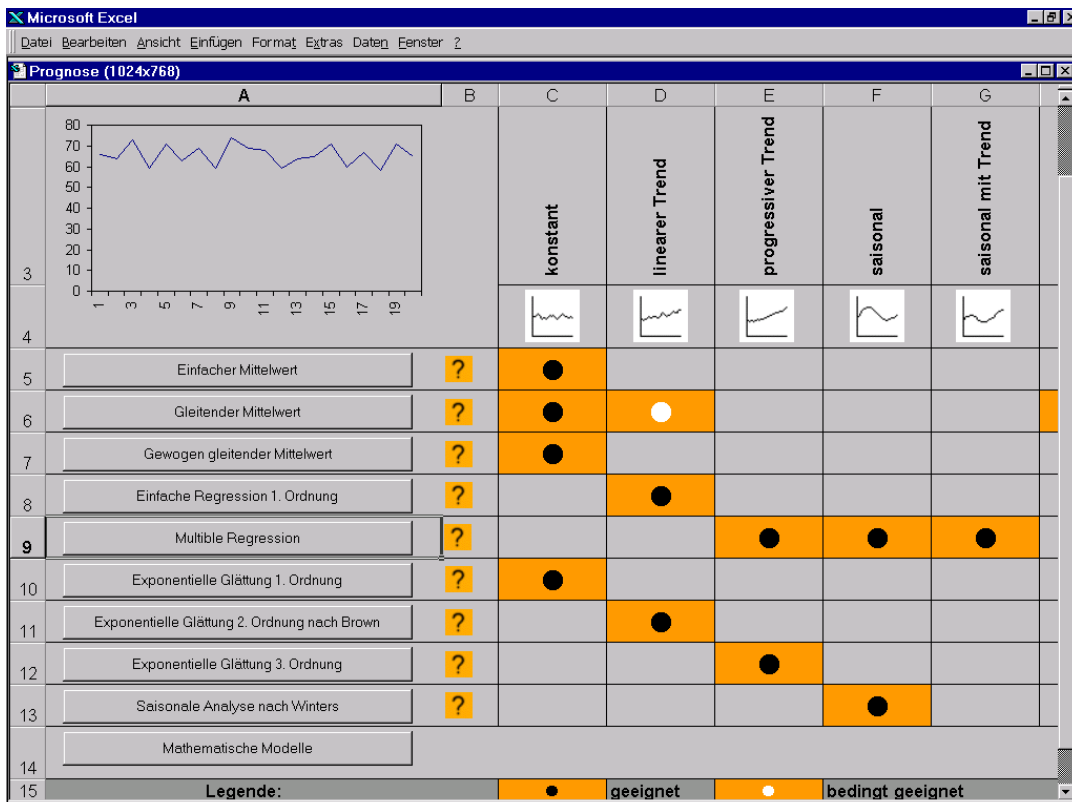


Bild 5: Testumgebung für die Einstellung des Glättungsparameters bei Exponentieller Glättung

Exponentielle Glättung 2. Ordnung nach Brown							
Synonyme	Exponentielle Glättung 2. Ordnung, Doppelt geglätteter Mittelwert						
Abkürzung	-						
Beschreibung	1. Berechnung des Mittelwertes des Verbrauchs nach der exponentiellen Glättung 1. Ordnung	$\bar{V}_t = \bar{V}_{t-1} + \alpha (\bar{V}_{t-1} - \bar{V}_{t-1})$					
	2. Berechnung des Mittelwertes des Verbrauchs nach der exponentiellen Glättung 2. Ordnung	$\bar{V}_t = \bar{V}_{t-1} + \alpha (\bar{V}_{t-1} - \bar{V}_{t-1})$					
	3. Berechnung der Trendsteigung	$b_t = (\alpha / (1 - \alpha)) (\bar{V}_{t-1} - \bar{V}_t)$					
	4. Berechnung des um den Trend korrigierten mittleren Verbrauchs	$V^*_t = \bar{V}_t + ((1 - \alpha) / \alpha) b_t$					
	5. Ermittlung des Prognosewertes	$V^*_{t+1} = V^*_t + b_t$					
Suchbegriffe	Exponentielle Glättung, Prognoseverfahren, Materialbedarfsplanung, Programmplanung, Absatzplanung, Stochastische Verfahren, Bedarfsprognosen, Ersatzteilbedarf						
Einordnung	Methode						
Querverweise zu anderen Werkzeugen	Einfacher Mittelwert, Gleitender Mittelwert, Gewogen gleitender Mittelwert, Einfache Regression, Multiple Regression, Exponentielle Glättung 1. Ordnung, Exponentielle Glättung 3. Ordnung, Saisonale Analyse nach Winters						
Allgemeine Beschreibung	Auf welches Ziel ist die Methode ausgerichtet? Vorhersage einer zukünftigen Größe unter Kenntnis von Vergangenheitswerten						
	Wie und in welchen Schritten geht man bei der Anwendung der Methode vor? 1. Schritt - Input Daten holen 2. Schritt - Anwenden der mathematischen Formeln 3. Schritt - Output Daten aufbereiten						
	Welche Eingangsinformationen benötigt man für diese Methode? Vergangenheitswerte Festlegung der Anzahl zu berücksichtigender Vergangenheitsperioden Festlegung des Glättungs- und Gewichtungsfaktors α						
	Welche Ausgangsinformationen erhält man und welchen Nutzen kann man sich von diesen Informationen versprechen? Vorhersagewert nutzbar z.B. in der Programmplanung, der Mengenplanung, der Beschaffungsplanung						
	Existiert ein bestimmter Zeitpunkt, bei dem man die Methode anwendet? Zu Beginn einer jeden Periode						
	Wie hoch ist der Zeitaufwand der Anwendung der Methode? Abhängig von der Zugänglichkeit der Input-Daten Berechnung ist nicht zeitaufwendig						
	Setzt die Anwendung dieser Methode die Anwendung anderer Methoden voraus? nein						
	Eigenschaften	Vorteile: Die Methode ist in der Lage, sprunghafte Änderungen schnell auszugleichen.					
Nachteile: nicht bekannt							
Anwendung	Vorwiegend bei linearen Trends						
Beispiel	Siehe Bild 5						
Literatur-quellen	Urquelle: -						
	Autor	Titel	Verlag	Jahr	Auflage	Seite	ISBN
	Klassiker: -						
	Autor	Titel	Verlag	Jahr	Auflage	Seite	ISBN
	Empfohlen:						
	Autor	Titel	Verlag	Jahr	Auflage	Seite	ISBN
	Günther, H.- O.	Produktionsmanagement	Springer-Verlag	1997	3.	136 ff	3-540-56424-1
	Mertens, P.	Prognose-rechnung	Physika-Verlag	1994	5.	31 ff	3-7908-0758-3
Kopsidis, R.	Material-wirtschaft	Hanser-Verlag	1989	1.	76 ff	3-446-15047-1	

Bild 6: Beschreibung einer Prognosemethode – beispielhafter Auszug

Die vorgeschlagene Methodenbank ist somit einerseits für die Auswahlphase einsetzbar, andererseits unterstützt sie aber auch das Wissensmanagement während der Nutzung. Ziel ist es, die Methodenbank dafür so aufzubauen, dass jederzeit sowohl Erfahrungen, die bei der Anwendung von Methoden gemacht werden, als auch neue Methoden eingebunden werden können. Einen Ansatz zur Erfassung und Integration von Erfahrungen zeigt Ziems/Neumann 1997. Neue Ansätze eröffnet auch die Integrationsplattform Logistik (www.ip-logistik.de 2000) als ein Internetportal für die Zusammenführung aktuellen logistischen Wissens sowie von Werkzeugen und Diensten für die Industrie, Handel und logistische Dienstleister. Die Inhalte der Logistik sind den Bereichen: Beschaffung, Produktion, Distribution, Entsorgung, Sonstige zugeordnet. Das Navigieren erfolgt über spezielle Zugangspfade.

Der Zugangspfad "Prozesskette" basiert auf den allgemeingültigen Prozessklassen der Logistik: Beschaffungs-, Produktions-, Liefer- und Entsorgungsprozesse. Der Zugangspfad "Lebenszyklus und Logistikexperte" ermöglicht dem Nutzer einen funktionalen Zugang zum Wissensangebot. Der Zugang über vernetzte Schlagwörter (assoziatives Navigieren in einem semantischen Netz) erleichtert das Navigieren im Themenfeld und ermöglicht zielgerichtete Wissensabfragen.

Damit ein effektives Zusammenwirken von Componentware und Methodenbank realisiert werden kann, sollten beide auf gleichen Standards hinsichtlich der Abgrenzung von Komponenten basieren. Aus Sicht der Entwicklung der Methodenbank ist es für die angestrebte multivariate Wiederverwendung erforderlich, die zu schaffende Wissensbasis nach einheitlichen, exakt zu definierenden Kriterien zu füllen und rechentechnisch aufzubereiten. Jede Methode bildet dabei entsprechend der feinsten Partition zunächst die kleinste mögliche Komponente. Eine Fachkomponente könnte aus Sicht der Entwickler von Componentware dann sowohl eine Einzelmethode als auch eine Sammlung von Methoden darstellen. Bei der Entwicklung solcher Methodenbanken für die unterschiedlichen Problemstellungen ist zukünftig eine enge Verknüpfung zwischen Softwareentwicklern der Componentware und den Fachexperten erforderlich.

Literatur:

- Glistau, E.; Mrech, H.; Leistner, H.: Informations-, Kommunikations- und Wissensmanagement dezentraler Strukturen. In: Magdeburger Produktionstechnisches Kolloquium '99. Die wissensintensive Produktion. Magdeburg 5. – 6. Mai 1999 – Tagungsband S. D 10 01 – 12, ISBN 3 – 00 –004180 – X
- Glistau, E.; Mrech, H.: Das lernende Unternehmen benötigt Werkzeuge zum Wissensmanagement. S. 76/77. Jahresbericht des Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und –automatisierung Magdeburg;1997; S. 76 - 77
- Glistau, E.; Mrech, H.: Wissen – die stille Reserve der Unternehmen. Projektbericht Grundlagen des Fabrikbetriebs. Fraunhofer IFF Jahresbericht 1999
- Glistau, E.; Mrech, H.; Rietz, St.: Methodenbank Fabrikbetrieb – Wissensbasis für wandlungsfähige Unternehmen. Jahresbericht des Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung Magdeburg;1998. S. 24 – 25
- Glistau, E.; Mrech, H.: Methodenbanken und ganzheitliche Planspiele – Ausbildung zu kontinuierlichem Lernen in der Ingenieurwissenschaft; LEARNTEC '2000. Beitrag im Tagungsband (eingereicht, erscheint voraussichtlich Aug. 2000)
- Neumann, G.; Ziems, D. Höpner, C.: It's Easy to be Wise after the Event - Concepts for Redesigning an Educational System on Logistics Derived from Reflecting its Development and Use. In:Proceedings of Educational Multimedia and Hypermedia & World Conference on Educational Telecommunications, Freiburg/Germany, June 20-25, 1998, Association for the Advancement of Computing in Education, Charlott-

tesville, VA., 1018-1023.

- Neumann, G.; Ziems, D.: Zur Vorgehensmethodik für die Entwicklung multimedialer Präsentationen von Logistikwissen. In: Magdeburger Schriften zur LOGISTIK, Heft 1, S. 53-59, 1998.
- Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvolle Ressource optimal nutzen. Wiesbaden, 1997
- Schulte, C.: Logistik – Wege zur Optimierung des Material- und Informationsflusses; München: Vahlen 1991; ISBN 3 8006 1454 5; S. 168
- Ziems, D.; Neumann, G.: Using Students' Knowledge to Generate Individual Feedback: Concept for an Intelligent Educational System on Logistics. In : Journal of artificial intelligence in education 8(1), 1997, p. 89-112.
- Ziems, D.: Bausteinbasiertes Problemlösen - Strategien für Ausbildungs-, Planungs- und Autorenprozesse in der Logistik. In: Magdeburger Schriften zur LOGISTIK, Heft 1, S. 3-8, 1998.
- Ziems, D.; Neumann, G.; Richter, K.: Ganzheitlichkeit aus Bausteinen? - Lösungsansätze für eine durchgängige Prozeß- und Systemplanung in der Logistik. In: Ziems, D. (Hrsg.): Logistikplanung - Methoden, Werkzeuge, Potentiale. Begleitband zur 4. Magdeburger Logistiktagung, Magdeburg 19./20. November 1998, LOGISCH: Magdeburg 1998, S. 120-140.

