



Universität Potsdam  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau  
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
und Electronic Government  
Universität Potsdam  
August-Bebel-Str. 89; 14482 Potsdam  
Tel. ++49 331/ 977-3322, Fax -3406  
<http://www.uni-potsdam.de/u/wwinf>  
E-Mail: [ngronau@rz.uni-potsdam.de](mailto:ngronau@rz.uni-potsdam.de)

## Arbeitsbericht WI - 2004 - 01

Gronau, Norbert; Wildemann, Horst und Zäh, Michael F.

### Entwicklung und Betrieb wandlungsfähiger Auftragsabwicklungssysteme

Zitierhinweis: Gronau 2004  
Gronau, N., Wildemann, H, Zäh M.: Entwicklung und Betrieb  
wandlungsfähiger Auftragsabwicklungssysteme. Industrie Management,  
20, 2004; S. 25 - 30.

# Entwicklung und Betrieb wandlungsfähiger Auftragsabwicklungssysteme

Norbert Gronau, Universität Potsdam, Horst Wildemann und Michael F. Zäh, TU München



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik an der Universität Potsdam.



Univ.-Prof. Dr. Dr. habil. Dr. h.c. Horst Wildemann ist Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Logistik an der Technischen Universität München.



Prof. Dr.-Ing. Michael F. Zäh ist Leiter des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) und Inhaber des Lehrstuhls für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der TU München.

und Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen nur durch permanente Anpassungen der Organisationsstrukturen und -abläufe erfolgen. In der Praxis zeigt sich eine unzureichende technologische Anpassungsfähigkeit der heute eingesetzten Standardsoftwaresysteme. Diese lassen zwar während der Einführungsphase vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten zu, Veränderungen im laufenden Betrieb sind aber meist nur mit großem Aufwand möglich. Hier sind die Softwarehersteller in Zukunft zunehmend gefordert, wandlungsfähige Auftragsabwicklungssysteme zu entwickeln. Über die Entwicklungsphase (Build-Time) hinaus muss auch parallel zur Betriebsphase (Run-Time) der technische Fortschritt aufgrund von geänderten Anforderungen durch entspre-

chende Softwareupdates synchronisiert werden.

Die Anbieter von Auftragsabwicklungssystemen sehen sich gegenwärtig einem äußerst turbulenten Umfeld im Bereich des Technologie- und des Softwareentwicklungsprozesses ausgesetzt.

Der Softwaremarkt für Auftragsabwicklungssysteme (AAS), häufig auch als Enterprise Resource Planning Systeme (ERP-Systeme) bezeichnet, wird in erheblicher Weise durch die Investitionsbereitschaft der Anwender von Auftragsabwicklungssystemen bestimmt. Auch diese sind gegenwärtig heftigen Marktturbulenzen in den Dimensionen Markt, Organisation und Technologie unterworfen. Der Markt verlangt stark schwankende Stückzahlen bei gleich bleibender oder steigender Variantenvielfalt.

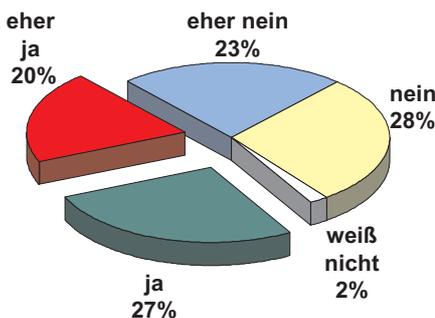
Bild 1: Ergebnisse einer Studie zur Wandlungsfähigkeit von AAS [2].

Mittelständische Industrieunternehmen setzen für ihre betrieblichen Abläufe Planungs- und Ausführungssysteme ein. Aufgrund der Turbulenzen auf Absatz- und Beschaffungsmärkten kann die Wirtschaftlichkeit

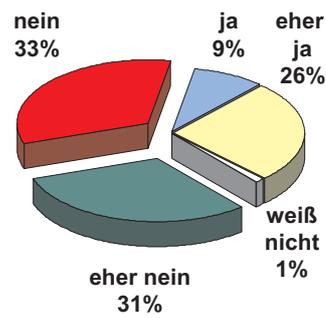
**Kontakt:**

Universität Potsdam  
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik  
August-Bebel-Str. 89  
D-14482 Potsdam  
Tel.: 0331 / 9773322  
Fax: 0331 / 9773406  
E-Mail: ngronau@rz.uni-potsdam.de

**Behindert der Anpassungsaufwand beim bestehenden EDV-System die organisatorischen Veränderungen stark ?**



**Deckt die bestehende EDV-Lösung die veränderten Anforderungen an die Funktionalität vollständig ab ?**



Die Aufbauorganisation der AAS-Anwender und insbesondere die Ablauforganisation der Unternehmen sind einer permanenten Rekonfiguration der Wertschöpfungskette unterworfen. Die Triebkräfte des ständigen Anpassungsprozesses sind die Globalisierung des Wettbewerbs, die Zunahme der Arbeitsteilung, der Übergang zur Systembeschaffung oder zu Vollsortimentern, die Reduzierung von Kontroll- und Koordinationskosten und die Bündelung von Entwicklungs-, Produktions-, Vertriebs- und Managementressourcen [1]. Zur Bewältigung der Herausforderungen ist die Konzentration auf die Kernkompetenzen in Unternehmen eine der wesentlichen betriebswirtschaftlichen Konzepte der letzten 10 Jahre. Unter diesen Rahmenbedingungen besteht eine hohe Unsicherheit bei den Anwendern von Auftragsabwicklungssystemen über die einzusetzende Informationstechnologie.

Insbesondere steht bei den Anwendern von Auftragsabwicklungssystemen die Frage im Vordergrund, ob mit der Entscheidung für ein neues Auftragsabwicklungssystem eine Investitionssicherheit für die nächsten 10-15 Jahre, die als Zeitraum für die Betriebszeit eines AAS zugrunde gelegt wird, erreicht werden kann.

In einer Studie äußerten sich knapp 50 % der befragten 183 Schweizer KMUs negativ über die Wandlungsfähigkeit ihrer bestehenden Auftragsabwicklungssysteme, d.h. die über deren Fähigkeit, sich schnell und effizient an geänderte Bedingungen anpassen zu können (Bild 1) [2].

Aus diesem Grund kommt aus der Sicht der Anwender der Anpassungsfähigkeit an zukünftig entstehende Anforderungen aus der Sicht der Anwender eine äußerst hohe Bedeutung zu. Marktverfügbare Auftragsabwicklungssysteme sind derzeit kaum in der Lage, diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Anbieter von Auftragsabwicklungssystemen reagieren in unterschiedlicher Weise auf die starken Turbulenzen des Softwaremarktes. Sie entwickeln neue Angebotsformen in preislicher, kapazitiver und inhaltlicher Hinsicht. Sie justieren ihren Softwareentwicklungs-

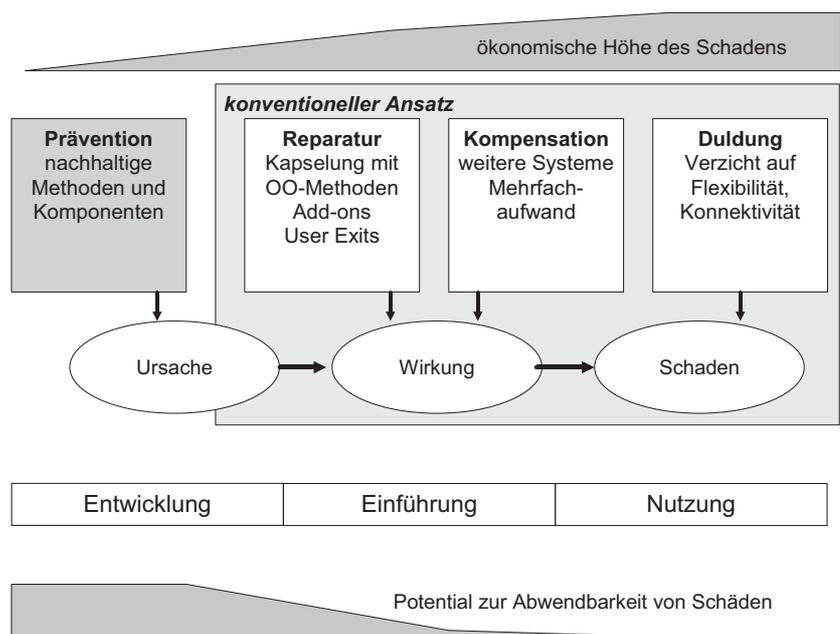
prozess neu und beschränken sich auf wettbewerbsrelevante Funktionserweiterungen und die Aufrechterhaltung des aktuellen Releasezustandes. Grundsätzlich müssen Entscheidungen zur Gestaltung des Software-Engineering-Prozesses abhängig von den Variablen Zeit, Kapazität und Qualität getroffen werden. Auch Anbieter von Auftragsabwicklungssystemen unterliegen der Unsicherheit des Marktes hinsichtlich neuer Technologien. Eine wesentliche Anforderung dabei stellt der Bedarf an Interoperabilität mit anderen Informationssystemen dar.

Die turbulenten Marktumfelder aus der Sicht der Anwender und der Anbieter beeinflussen sich gegenseitig und führen zu einem Höchstmaß an Unsicherheit in diesem Markt. Wirksame Mechanismen zur Beherrschung dieser Turbulenzen existieren bisher nicht. Hinzu kommt, dass Projekte zur Einführung von neuen Auftragsabwicklungssystemen gegenwärtig sehr lange dauern und es vorkommen kann, dass die organisatorische, marktbezogene oder technologische Entwicklung bereits während der Einführungsphase so weit voranschreitet, dass mit Abschluss der AAS-Einführung ein bereits teilweise veraltetes und nicht an die aktuellen Rahmenbedin-

gungen angepasstes System vorliegt. Mit Ausnahme eines langwierigen Customizing, das zumeist Anpassungen von Benutzungsschnittstellen und Formularen vornimmt, existiert derzeit kaum eine Möglichkeit, die Funktionalität eines Auftragsabwicklungssystems im laufenden Betrieb ohne die Zuhilfenahme von externen Spezialisten und ohne die Durchführung eines umfassenden Erweiterungs- oder Änderungsprojektes zu erweitern.

Die Situation verschärft sich noch während der Betriebszeit des Auftragsabwicklungssystems (Bild 2). Auch während dieser Phase kommt es in regelmäßigen Abständen zu organisatorischem Veränderungsbedarf, bezogen auf Produkte, Prozesse, Märkte und Technologien. Je nach dem Stand der Technologie des Auftragsabwicklungssystems können Reparaturarbeiten vorgenommen werden, um den aus den organisatorischen Änderungen herrührenden Bedarf zu erfüllen. Typische Reparaturmechanismen sind die Kapselung von veralteter Standardsoftware mit objektorientierten Methoden, das Hinzufügen von Add-On-Software, welche die benötigte Funktionalität übernimmt, sowie das Ausnutzen von so genannten User-Exits und das Ausführen weiterer

Bild 2: Schäden im Lebenszyklus eines Informationssystems [16].



benötigter Funktionen durch Programmbibliotheken außerhalb des Auftragsabwicklungssystems. Bei weiterem Auseinanderklaffen zwischen den Anforderungen und den technologischen oder funktionalen Möglichkeiten besteht nur noch die Möglichkeit der Kompensation, indem weitere Systeme zur Unterstützung der Auftragsabwicklung eingeführt werden, welche jedoch einen mehrfach höheren Aufwand bei der Abwicklung der Auftragsprozesse bedingen. Im schlimmsten Fall schließlich muss eine nicht mehr zu schließende Lücke zwischen Anforderungen und technischen oder funktionalen Möglichkeiten geduldet werden und auf die notwendige Flexibilität, Konnektivität und Wandlungsfähigkeit verzichtet werden.

Erst in jüngster Zeit ist ein Bedarf an wandlungsfähigen Produktionssystemen festzustellen, wie u.a. die vom BMBF geförderten Projekte „Wandelbare Produktionsnetze“ [3], „DYNAPRO – Erfolgreich produzieren in turbulenten Märkten“ [4], „MATVAR – Materialflusssysteme für variable Fertigungssegmente im dynamischen Produktionsumfeld“ [5], „FLEXIFEIN - Flexible, autonome, produktspezifische Fertigungsinseln“ [6] oder „DaWa - Methoden und Instrumente zur Gestaltung, Stabilisierung und Bewertung dauerhafter Wandlungsfähigkeit“ [7] zeigen. Des weiteren fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft mehrere Sonderforschungsbereiche mit der Zielsetzung, die Wandlungsfähigkeit von Industrieunternehmen zu erhöhen. Beispielhaft seien hier

der SFB 467 „Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen für die variantenreiche Serienproduktion“ [8, 9], der SFB 582 „Marktnahe Produktion individualisierter Produkte“ [10] sowie der SFB 559 „Modellierung großer Netze in der Logistik“ [11] angeführt. Der Fokus dieser Projekte liegt aber eindeutig auf organisatorischen bzw. produktionstechnischen Bereichen. Softwaretechnische Aspekte werden hier nur am Rande untersucht. Eine Betrachtung von Build- und Run-Time von Standardsoftwaresystemen fehlt bislang.

Softwareseitige Ansätze zur Erhöhung der Wandlungsfähigkeit beziehen sich zum einen auf die Softwarearchitektur und zum anderen auf die Softwareentwicklung. Architektonisch existieren beispielsweise Ansätze für agentenbasierte Softwaresysteme [12, 13]. Diese sind bisher jedoch fast ausschließlich in der Forschungs- und nicht in der Anwendungsdomäne anzutreffen [14]. Im Bereich der Softwareentwicklung wurde im Bayerischen Forschungsverbund für Software Engineering (FOR-SOFT) erste Ansätze zur Erhöhung der Wandlungsfähigkeit von Auftragsabwicklungssystemen erarbeitet [15]. Hierbei standen jedoch Aspekte der Run-Time im Vordergrund.

Zusammenfassend wurde in den bisherigen Forschungsaktivitäten eine integrierte Betrachtung von Run- und Build-Time noch nicht weitergehend betrachtet.

Das Bedürfnis nach Wandlungsfähigkeit von Organisationen und Auftragsabwicklungssystemen wurde von Software-

anbietern und anwendenden Unternehmen inzwischen als Problem erkannt. Die Ursachen für den Wandel können in vier Kategorien organisatorischer Veränderungen eingeteilt werden [16]:

So wird durch *Segmentierung* eine Dezentralisierung von Verantwortung, etwa in Teams, Produktionssegmente oder Unternehmenssegmente erreicht.

Die *Prozessorientierung* erzeugt eine gegenüber früheren abteilungsorientierten Organisationsformen erheblich veränderte Verantwortung für wertschöpfende Prozesse mit Input-Output-Relationen.

Die *kontinuierliche Veränderung* strebt nach einer permanenten Redefinition von Abläufen und Strukturen. Sie erzeugt eine weitere Komponente der Dynamik im Auftragsabwicklungssystem.

Schließlich kommt es zu einer zunehmenden *Auflösung von Unternehmensgrenzen* und zu einer flexiblen Rekonfiguration von Wertschöpfungspartnerschaften durch Outsourcing von Kapazitäten und Kompetenzen, aber auch unterstützt durch die Entwicklung der Internettechnologie und bedingt durch die stark zunehmende Globalität der Wertschöpfungsketten.

In der Praxis treten diese organisatorischen Veränderungstypen häufig als Mischformen auf. Um Wandlungsfähigkeit zu erreichen, wird vorgeschlagen, z.B. durch Anwendung des Gestaltungsparadigmas der strukturellen Analogie wandlungsfähige Systeme aus wandlungsfähigen Bausteinen zusammenzusetzen [17].

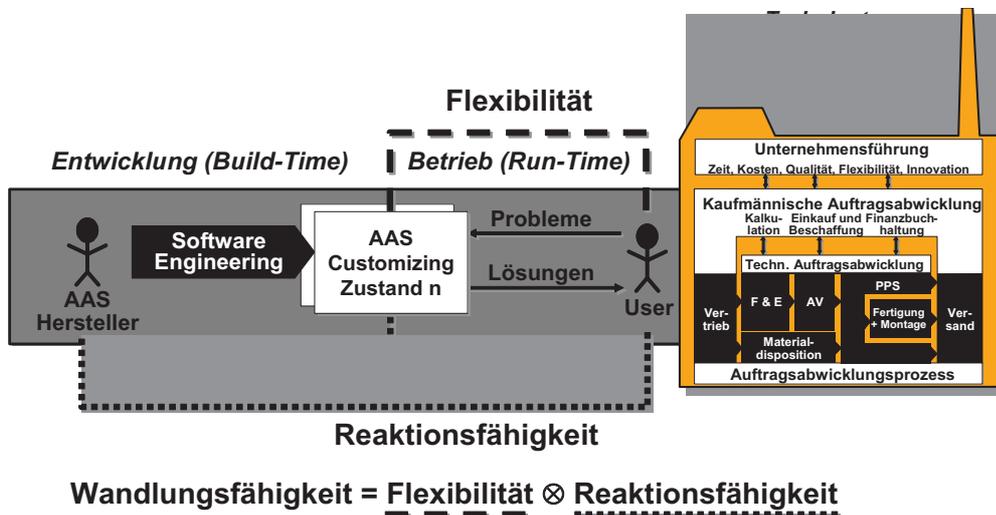


Bild 3: Wandlungsfähigkeit in Build- und Run-Time eines AAS.

Bild 2 zeigt auch, dass nur durch eine Prävention die dargestellte Wirkungskette sinnvoll verhindert werden kann, indem bereits zur Erstellung des Auftragsabwicklungssystems geeignete Methoden und Elemente zur Sicherstellung der Wandlungsfähigkeit der Software implementiert werden. Zum Zeitpunkt der Planung des Informationssystems ist das Potenzial zur Abwendung von Schäden am größten, während mit fortschreitendem Betrieb und ohne wandlungsfähige Funktionalität die Höhe des eintretenden Schadens am größten wird. Genau an dieser Stelle setzt das vom BMBF geförderte Projekt „Entwicklung und Betrieb wandlungsfähiger Auftragsabwicklungssysteme (Change)“ an.

## Wandlungsfähigkeit durch Regelkreismechanismen

Nur mit effektiven und effizienten Organisationsstrukturen und -abläufen der Auftragsabwicklung [18] sowie einer entsprechenden Softwareunterstützung kann die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen aufrecht erhalten werden. In der Praxis zeigt sich aber, dass notwendige organisatorische Veränderungen oft nicht in dem Maße vollzogen werden können, wie sie einmal geplant waren. Ein wesentlicher Grund hierfür ist die mangelnde technologische Anpassungsfähigkeit heutiger Standardsoftwaresysteme. Diese lassen

zwar während der Einführungsphase vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten zu, Veränderungen im laufenden Betrieb sind aber i.d. Regel nur mit großem Aufwand möglich.

Die zentrale Forschungsfrage dieses Verbundprojektes lautet deshalb: „Wie kann die Wandlungsfähigkeit von Auftragsabwicklungssystemen (AAS) in der Build-Time als auch in der parallel zur Run-Time stattfindenden (Weiter-) Entwicklung neuer Software Releases erhöht werden?“ Hierbei werden unter dem Begriff „AAS“ betriebliche Standardsoftwaresysteme wie z.B. Enterprise Resource Planning Systeme (ERP) oder Supply Chain Management Systeme (SCM) subsumiert, die im Rahmen der inner- und überbetrieblichen - Auftragsabwicklung eingesetzt werden. Standardsoftware ist in diesem Zusammenhang durch verschiedene Variationen mit unterschiedlichen Funktionalitäten gekennzeichnet, die nicht für einen konkreten Kunden, sondern für einen globalen Absatzmarkt entwickelt werden. Die „Build-Time“ (Entwicklungsphase) des Software Engineering von AAS umfasst Phasen wie das Requirements Engineering oder das Architectural Design. Im Anschluss an die Build-Time muss vor der eigentlichen „Run-Time“ (Betriebsphase) das AAS an die organisatorischen Randbedingungen des jeweiligen Unternehmens angepasst werden. Beim so genannten „Customizing“ werden z.B. beim AAS SAP R/3 bis

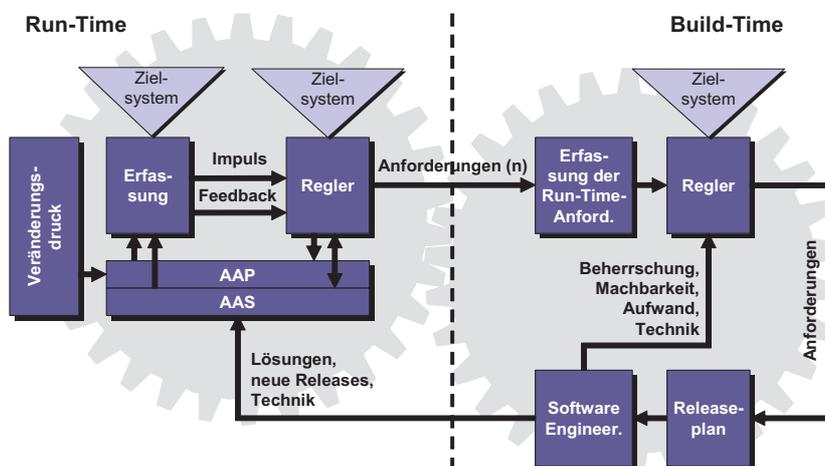
zu 8.000 Tabellen und Parameter eingestellt. Während der Run-Time, die bei derzeitigen Legacy-Systemen mehr als 20 Jahren betragen kann, wird der softwaretechnische Fortschritt mit der vom Anwender eingesetzten Produktversion durch so genannte entsprechende Releases wiederkehrend synchronisiert.

Der im Projekt verfolgte Forschungsansatz baut auf dem in Bild 3 illustrierten Verständnis der Wandlungsfähigkeit auf.

AAS werden hierbei in der Build-Time in Form einer Produktlinie oder -familie entwickelt und vor der eigentlichen Run-Time an das einführende Unternehmen angepasst. Ist die Einführungsphase beendet, verbleibt das AAS in einem diskreten Customizing-Zustand, in dem es vom Anwender für die Lösung von Problemstellungen im Rahmen der betrieblichen Auftragsabwicklung herangezogen wird. Die organisatorischen Aktivitäten zur Transformation von Aufträgen in verkaufsfähige Produkte werden als Auftragsabwicklungsprozess (AAP) bezeichnet. Die Software wird in diesem Zusammenhang als Dienstleistung für die Organisation aufgefasst. Das AAS liefert Lösungen für die vom Anwender durchzuführenden Aktivitäten des AAP, wie z.B. die Berechnung eines optimalen Produktionsplans.

So lange der initiale Customizing-Zustand den Anforderungen des AAS genügt, befindet sich das Gesamtsystem in einem eingeschwungenen Zustand. Sollten aber aufgrund des turbulenten Unternehmensumfeldes und der damit verbundenen Veränderungen auf Absatz- und Beschaffungsmärkten organisatorische Veränderungen notwendig sein, erfordert dies i. d. R. ebenfalls Anpassungen auch im AAS. Ansonsten riskiert der Anwender eine suboptimale Durchführung und damit eine sinkende Wirtschaftlichkeit seiner Prozesse. Die Anpassungsmöglichkeiten eines AAS werden durch die Wandlungsfähigkeit, bestehend aus den beiden Veränderungspotenzialen der Flexibilität und der Reaktionsfähigkeit, charakterisiert. Bei Flexibilität handelt es sich um ein vordefiniertes Veränderungspotenzial in festgelegten Grenzen, welches während der Build-Time in der Software imple-

Bild 4: Das Regelkreismodell von CHANGE.



mentiert wird und anschließend vom Anwender in der Run-Time genutzt werden kann. Hierzu zählen beispielsweise Alternativfunktionen, auf die der Anwender zurückgreifen kann. Ist die Flexibilität des AAS erschöpft, jedoch das System noch nicht ausreichend angepasst, müssen reaktionsfähige Veränderungen jenseits vorgedachter Lösungen realisiert werden. Softwaretechnisch kann dies beispielsweise durch Austausch einzelner Komponenten oder des gesamten AAS mittels neuer Releases angestoßen werden.

Im Projekt wird daher ein Regelkreismechanismus zur Beherrschung der Wandlungsfähigkeit aufgebaut (Bild 4).

Diesem Ansatz liegt die Auffassung zugrunde, dass man ein System nur verändern kann, wenn dessen Strukturen und Abläufe messbar gestaltet sind. Im kybernetischen Regelkreismodell werden Prinzipien der System- und Regelungstechnik auf das Zusammenspiel von Build- und Run-Time eines AAS in zwei Regelkreisen angewendet. Beide Regelkreise bestehen aus einer Regelstrecke als zu koordinierendem Objekt, einem Erfassungssystem sowie einem Regler, welcher für die gezielte Veränderung der Regelstrecke bewirkt zuständig ist.

Die Regelstrecke des organisatorischen Regelkreises stellt der Auftragsabwicklungsprozess (AAP) dar. Der AAP dient der Umsetzung von betrieblichen Zielen. Die Erfolgskontrolle wird durch ein kennzahlenbasiertes Erfassungssystem sichergestellt. Das Erfassungssystem zeigt den in der Run-Time erforderlichen organisatorischen Änderungsbedarf auf und bildet die Basis für die resultierenden Anforderungen an das AAS. Dieses Erfassungssystem basiert auf einem unternehmensspezifischen Kennzahlensystem mit entsprechenden Schwellenwerten und zeichnet darüber hinaus die in der Run-Time stattfindenden organisatorischen Änderungen und die resultierenden Anforderungen an das AAS auf. Bei der Überschreitung kennzahlenspezifischer Schwellenwerte erfolgt der Eingriff des organisatorischen Reglers der Run-Time in den AAP. Die organisatorischen Gestaltungsoptionen lassen sich in segmentierende, ablauforientierte, kontinuierliche als auch die Systemgrenzen auflösende Reorga-

nisationsansätze einteilen. Hierbei erfolgt eine Bewertung, Auswahl und Entscheidung für eine geeignete Veränderungsstrategie. Neben den organisatorischen Aspekten beinhaltet die Strategiewahl ebenfalls die Auswirkungen auf das AAS und deren Änderungsbedarf. Ist das Flexibilitätspotenzial des AAS nicht ausreichend zur Realisierung der Veränderungsstrategie, werden die Anforderungen an die IT anhand von standardisierten Anforderungsprofilen dem Erfassungssystem der Build-Time mitgeteilt.

Der informationstechnische Regelkreis der Build-Time dient dazu, den Anwendern für die im AAP auftretenden Aufgaben entsprechende Lösungen anbieten zu können. In der Build-Time ist es die Aufgabe des Software Engineering, geeignete Flexibilitätspotenziale im AAS zu implementieren. Dies kann z.B. durch Leerfelder in Stammdatenmasken sowie durch User-Exits für die Ergänzung mit kundenindividuellen Funktionen geschehen. In einem entsprechenden Erfassungssystem werden Kriterien wie beispielsweise Lösungseffektivität, und -effizienz, Bedienungs-freundlichkeit, Problemangemessenheit oder der Ausnutzungsgrad der Funktionen und Diensten des AAS erfasst. Werden bestimmte Schwellenwerte überschritten, liefert das AAS suboptimale Problemlösungen für den Anwender. Bei einer solchen Konstellation wird der informationstechnische Regler der Build-Time aktiv und greift falls notwendig gezielt in die Struktur oder das Verhalten des AAS ein. Veränderungsstrategien können z.B. eine verbesserte Schulung der Anwender, die Veränderung des Customizing-Zustands oder die softwaretechnische Erweiterung mit Austausch von Modulen, Komponenten oder des gesamten AAS durch ein neues Release sein. Letztere Strategie impliziert eine Build-Time für das Software Engineering des neuen Release. Durch einen Rückfluss dieser beim Anwender gewonnenen Informationen kann die Build-Time neuer Releases verkürzt und die Qualität der Releases durch besseres Problemverständnis erhöht werden. Wesentlich für die Auswahl einer geeigneten Strategie ist die Koordination mit dem organisatorischen Regelkreis der Run-Time, da zum einen die Software

angepasst oder verändert werden kann. Zum anderen kann aber auch durch organisatorische Maßnahmen versucht werden, die softwaretechnisch zu lösende, organisatorische Aufgabe anders zu gestalten.

Zusammenfassend läßt sich das zugrunde liegende Regelkreismodell der Auftragsabwicklung in zwei Regelkreise aufteilen: den der Run-Time und den der Build-Time. Das Erfassungssystem des organisatorischen Regelkreises der Run-Time identifiziert hierbei den Veränderungsbedarf des Auftragsabwicklungsprozesses. Hierzu wird der zugrunde liegende Auftragsabwicklungsprozess (AAP) und das Auftragsabwicklungssystem (AAS) sowie deren signifikanteste Kennzahlen aus Sicht der Anwender beschrieben. Nachfolgend wird das Erfassungssystem entwickelt, welches den organisatorischen Prozess überwacht und deren Änderungsbedarf registriert. Das Erfassungssystem gibt bei ermitteltem Änderungsbedarf, d.h. bei Überschreitung von diskreten Schwellenwerten, Impulse an den Regler weiter.

Der Regler analysiert und bewertet die optimale Veränderungsstrategie in Abhängigkeit eines unternehmensspezifischen Zielsystems und initiiert deren Umsetzung. Da organisatorische Veränderungsstrategien i.A. Anpassungen des eingesetzten AAS bedingen, muss die informationstechnische Umsetzbarkeit analysiert und bewertet werden. Diese hängt im Wesentlichen vom Grad der Anpassungsfähigkeit des AAS ab, welcher in der Phase des Software Engineering in das System implementiert wurde. Dies wird im Weiteren als Flexibilität eines Softwaresystems bezeichnet. Je nach Veränderungsstrategie und Anpassungsbedarf ergeben sich Anforderungen an das AAS, welche die implementierte Flexibilität übersteigen können. In diesem Fall werden die ermittelten Anforderungen an das AAS durch ein standardisiertes Anforderungsprofil dem AAS-Hersteller, d.h. dem informationstechnischen Regelkreis der Build-Time, kommuniziert.

Der informationstechnische Regelkreis der Build-Time nimmt die vom organisatorischen Regelkreis, den AAS-Anwendern, gestellten IT-Anforderun-

gen auf und führt einen Regelmechanismus aus, der den AAS-Herstellern eine Lösungsstrategie hinsichtlich des Änderungsumfangs der Eigenschaften und der Architektur eines Systems darlegt. Die Lösungsstrategien für die durch Wandel entstehenden Veränderungsanforderungen beziehen sich dabei auf das AAS in der Run-Time, auf die Schaffung von Konfigurierbarkeit für die Run-Time und auf die Integration neuer Funktionen bzw. neuer, wandlungsfähigerer Technik im Software Engineering, d.h. in der Build-Time.

Das entwickelte Regelkreismodell wird von zwei Praxispartnern, der Fauser AG, Gilching, und der Psipenta GmbH, Berlin, begleitet. Diese erarbeiten Lösungen zur Releaseplanung sowie zum agilen Software Engineering wandlungsfähiger Auftragsabwicklungssysteme. Ziel ist es hierbei, die aus dem informationstechnischen Regelkreis der Build-Time resultierenden Anforderungsspezifikationen mithilfe einer nachhaltigen Releaseplanung umzusetzen. Hierbei stellt die zeitliche und qualitative Planung der neueren Software releases die Synchronisation des technischen Fortschritts aus der Build-Time der Softwareproduktfamilie mit dem aus der Run-Time resultierenden Anforderungen bezüglich neuer Leistungsmerkmale sicher

Die Psipenta GmbH wird Teile des Regelkreismodells in die Entwicklung des ERP-Systems Psipenta integriert. Dies betrifft sowohl den funktionalen Umfang und die Systemarchitektur und als auch den Entwicklungsprozess des Systems. Hierbei werden die Anforderungen, die sich an das System durch die Erhöhung der Wandelbarkeit ergeben, als Implementierungs- und Testbeispiel für Vorgehensmodelle zur funktionalen Erweiterung und Architekturmigration verwendet.

Erste Ergebnisse aus dem Projekt werden im 4. Quartal 2004 vorliegen.

## Literatur

- [1] Wildemann, H.: Entwicklungs-, Produktions- und Vertriebsnetzwerke in der Zulieferindustrie – Ergebnisse einer Delphi-Studie. München 1998.
- [2] Hafen, U., Künzler, C., Fischer, D.: Erfolgreich restrukturieren in KMU. Werkzeuge und Beispiele für eine nachhaltige Veränderung. Zürich 2000.
- [3] Dangelmaier, W.: Vision Logistik: Logistik wandelbarer Produktionsnetze. Paderborn 1997.
- [4] Hartmann, M.: DYNAPRO: Erfolgreich produzieren in turbulenten Märkten, Bd.2, Leitfäden zur Umsetzung dynamischer Strukturen. Stuttgart 1997.
- [5] Günthner, W. A., Reinhart, G.: Materialflusssysteme für variable Fertigungssegmente im dynamischen Produktionsumfeld. München 2000.
- [6] Ansorge, D., Effert, C.: Flexible job control in heterogeneous production structures. In: Mertins, K., Krause, O., Schallock, B. (Hrsg.): Global Production Management: IFIP WG5.7 International Conference on Advances in Production Management Systems. Berlin 1999. S. 10-16.
- [7] Hartmann, M.: Informationsblatt zum DaWa – Projekt. DaWa aktuell 2 (2001) 1.
- [8] Westkämper, E.: Produktion in Netzwerken: Produktion 2000+: Schlank, dynamisch vernetzt mit virtuellen Strukturen. In: Schuh, G., Wiendahl, H.-P. (Hrsg.): Komplexität und Agilität: Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dipl.-Wirt. Ing. Walter Eversheim. Berlin 1997. S. 276-291.
- [9] Westkämper, E.: SFB 467: Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen für die variantenreiche Serienproduktion. Stuttgart 1999.
- [10] Reinhart, G., Grunwald, S., Wagner, W.: SFB 582: Kundenindividuelle Produkte marktnah produzieren. In: iwv Newsletter 9 (2001) 3, S. 1-3.
- [11] Kuhn, A.: Logistiknetze im Fokus. In: Fördermittel Journal 30 (1998) Sonderheft Fördertechnik '98. S.12-15.
- [12] Albayrak, S.: Intelligent Agents for Telecommunications Applications. Amsterdam 1998.
- [13] Klusch, M.: Intelligent Information Agents. Berlin 1998.
- [14] Gronau, N.: Industrielle Standardsoftware – Auswahl und Einführung. München 2001.
- [15] Berlak J., Deifel, B.: Changeable Order Management Systems. In: Grant, E.

(Hrsg.): ERP and Data Warehousing: Issues and Challenges. Hearshey 2003. S. 45-62.

- [16] Gronau, N.: Wandlungsfähigkeit industrieller Informationssystemarchitekturen – Nachhaltigkeit bei organisatorischem Wandel. Berlin 2003.
- [17] Gronau, N.: Nachhaltige Architekturen industrieller Informationssysteme bei organisatorischem Wandel. Berlin 2000.
- [18] Wildemann, H.: Auftragsabwicklungsprozess - Leitfaden für eine kundenorientierte Neugestaltung des Auftragsabwicklungsprozesses. München 2004.

## Schlüsselwörter:

Wandlungsfähigkeit, Auftragsabwicklungssysteme, Regelkreismechanismus

## Development and Application of Adaptive Enterprise Resource Planning Systems

Medium-sized industrial enterprises apply resource planning systems for their business processes. Changing markets require permanent adaptation of these enterprises' organisational structures and processes to ensure their efficiency and their competitiveness. However, currently applied standard software systems have proven to be insufficiently adaptable. They allow multiple configuration options during implementation and setup, but it is hardly possible to perform configuration changes during the application phase. Therefore software developers will have to focus on adaptable enterprise resource planning systems in future. Beyond the development phase (build time) technological progress caused by changing requirements also has to be synchronised simultaneously by current software releases during the application phase (run time).

## Keywords:

adaptability, enterprise resource planning systems, control loop mechanism