

Bestimmung nachhaltiger Anwendungssystemarchitekturen

André Ullrich und Norbert Gronau

Die teilweise sehr kurzfristig notwendige Reaktion auf Veränderungen erfordert von Unternehmen ein hohes Maß an Flexibilität und Reaktionsgeschwindigkeit. Anwendungssystemarchitekturen, die im Wesentlichen aus alten und selbst entwickelten Systemen bestehen, erfüllen häufig diese Anforderungen nicht. Investitionsmittel für neue Software sind jedoch begrenzt, daher müssen Prioritäten in der Ablösung von Altsystemen gesetzt werden. Eine effiziente Analyse zur Planung der Erneuerung der Anwendungssystemlandschaft stellt die Wandlungsfähigkeitsanalyse dar. Dieser Beitrag beschreibt Vorgehen und Ergebnisse am Beispiel eines international tätigen Automobilzulieferers.



Dr. André Ullrich arbeitet im Rahmen der Nachwuchsforscherguppe ProMUT als Post-Doktorand am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Prozesse und Systeme an der Universität Potsdam.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik, insb. Prozesse und Systeme, an der Universität Potsdam.

Eine schnelle und effiziente Anpassung sichert den Unternehmenserfolg insbesondere bei unvermittelt auftretenden Änderungen im Umfeld. Daher wird eine wandlungsfähige Unternehmensarchitektur angestrebt, in der Geschäftsprozesse, Anwendungssystemarchitektur sowie Applikationslandschaft eng miteinander verknüpft werden. In der Praxis kann beobachtet werden, dass gerade ältere Systeme meist eine nur ungenügende Anpassungsfähigkeit aufweisen, d.h. veränderte Geschäftsprozesse lassen sich nur unvollständig und nicht effizient abbilden. Daher ist die Frage nach der langfristigen Wandlungsfähigkeit von beispielsweise ERP-Systemen von zentraler Bedeutung [1].

Wandlungsfähigkeit stellt unter systemtheoretischem Blickwinkel die

In diesem Beitrag lesen Sie:

- welche Prioritäten in der Ablösung von Altsystemen gesetzt werden,
- welche effiziente Analyse zur Planung der Erneuerung der Anwendungssystemlandschaft eingesetzt werden kann,
- welches Vorgehen und welche Ergebnisse am Beispiel eines international tätigen Automobilzulieferers zu verzeichnen sind.

Fähigkeit eines Systems dar, sich selbst effizient und schnell an veränderte Anforderungen anpassen zu können und Handlungsmuster für diese Anpassung zu entwickeln [2, 3].

Kriterien der Wandlungsfähigkeit

Die Wandlungsfähigkeit von Anwendungssystemen kann anhand von zwei Dimensionen bestimmt werden [4]. Einerseits umfasst Wandlungsfähigkeit eine technische (systembasierte) Ausprägung, die das immanente Potenzial eines Anwendungssystems

anzeigt, veränderte Anforderungen zu handhaben. Diese wird mittels Kriterien bestimmt.

Aus der Fabrikplanung konnten die Indikatoren Skalierbarkeit, Modularität, Mobilität und Interoperabilität transferiert und kontextbezogen neu interpretiert werden, um Wandlungsfähigkeit von Anwendungssystemen zu beschreiben. So teilt sich der Indikator Mobilität bspw. in Unabhängigkeit und Verfügbarkeit auf. Die Betrachtung autopoietischer Systeme fügt die Indikatoren der Selbstorganisation und Selbstähnlichkeit hinzu. Weiterhin ist Wissen über das System relevant (Bild 1).

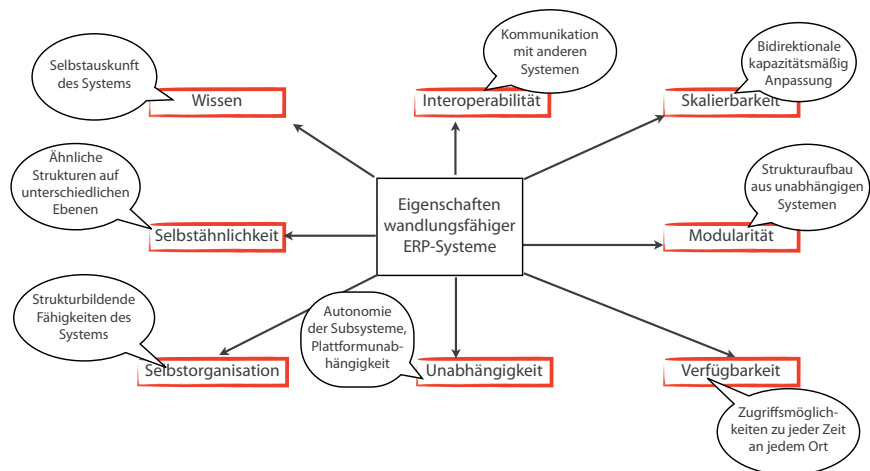


Bild 1: Kriterien der Wandlungsfähigkeit von ERP-Systemen [5].

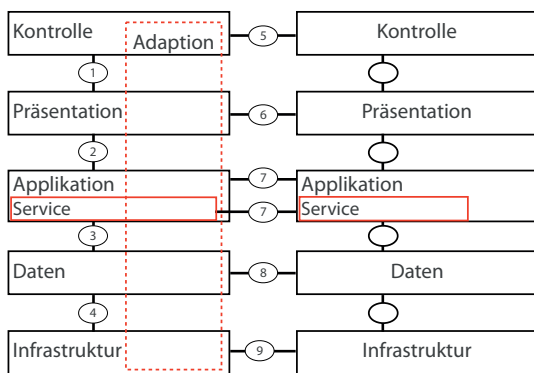


Bild 2: Architekturmodell für wandlungsfähige Anwendungssysteme [1].

Skalierbarkeit

Unter der Skalierbarkeit wird die Unempfindlichkeit gegen mengenmäßige Schwankungen verstanden. Dieser Indikator fordert eine effiziente Anpassung sowohl nach oben als auch nach unten an veränderte Mengen von zu verarbeitenden Informationen. Dies kann sowohl durch die Software als auch durch die Hardwarearchitektur erreicht werden. Durch das automatische Hinzufügen und Entfernen von Ressourcen wie beispielsweise Speicher- oder Rechnerleistung wird ein reibungsloser Systembetrieb sichergestellt [6].

Modularität

Modularität bedeutet allgemein die Strukturierung eines Systems in kleine, teilautonome und übersichtliche Subsysteme. Diese Subsysteme stellen die sog. Module dar. Somit können einzelne Module aufwandsarm entfernt, durch andere ersetzt oder einem anderen System hinzugefügt werden. Damit stellt Modularität eine Möglichkeit zur effizienten Kombination, Wiederverwendung und schnellen Änderung von Anwendungen dar.

Verfügbarkeit

Das Kriterium der Verfügbarkeit steht für den räumlich und zeitlich unbegrenzten Zugriff auf eine Anwendung. Im Idealfall ist das System mit jedem relevanten Medium, zeit- und ortsunabhängig erreichbar und nutzbar.

Unabhängigkeit

Ein System muss unabhängig von anderen Systemen agieren können. Das bedeutet zum einen, dass keine Abhängigkeiten oder Restriktionen seitens Betriebssystems oder Hardware existieren (Plattformunabhängigkeit), zum anderen aber auch, dass Systemausfall keine Auswirkungen auf andere Systeme haben darf. Diese Forderung impliziert bereits notwendige Backup-Strategien und Redundanzen in wichtigen Subsystemen.

Interoperabilität

Interoperabilität bezeichnet die Eigenschaft von Anwendungen, mit anderen Systemen zu interagieren und zusammenzuarbeiten sowie Operationen oder Funktionen über Systemgrenzen hinweg durchführen zu können. Unabhängig von der verwendeten Hardware, eingesetzten Betriebssystemen oder der Netzwerktechnologie kann eine Kooperation zwischen diesen Anwendungen erfolgen. Interoperabilität erlaubt den einfachen Zugang zu verschiedenen Daten- und Verarbeitungsressourcen innerhalb eines Arbeitsablaufs bzw. die einfache Verknüpfung unterschiedlicher Anwendungssysteme.

Selbstorganisation

Selbstorganisation bezeichnet die Eigenschaft eines Systems, durch selbststeuernde und -regulierende Mechanismen die Systemstruktur und -funktionalität aus den eigenen Leistungsprozessen zu bestimmen, damit der langfristige Systembestand gewährleistet werden kann [3]. Selbstorganisation von ERP-Systemen ist realisiert, wenn diese in der Lage sind, ihre innere Struktur bzw. Architektur ganz oder teilweise selbst zu bestimmen. Beispielhaft sei das Internet genannt, dessen Struktur sich allein durch die Zahl der angeschlossenen Server bestimmt. Ausgehend von weiten Standards werden nahezu alle

Aufgaben des Internet dezentral ausgeführt.

Selbstähnlichkeit

Selbstähnlichkeit beschreibt die Eigenschaft eines Systems, durch Zusammenlegen oder Aufteilen immer wieder gleiche Muster bezüglich Struktur oder Funktionalität auf einer anderen Größenskala zu erhalten. Selbstähnliche und selbstorganisierende Elemente führen zu einem autopoietischen Systemverhalten, das sich positiv auf die Wandlungsfähigkeit von ERP-Systemen auswirkt [6]. Vorteilhaft ist bspw. die leichtere Erlernbarkeit der Bedienung von Anwendungssystemen, die auf unterschiedlichen Ebenen und Plattformen basieren, dennoch aber eine immer wiederkehrende Bedienphilosophie aufweisen.

Wissen

Wissen erleichtert die Anpassungsfähigkeit. Jedes Element der Informationssystemarchitektur kann über Wissen verfügen. Bei den menschlichen Elementen handelt es sich um Prozess- und Fachwissen, während die technischen Komponenten des Systems z. B. über Selbstbeschreibungsfähigkeiten verfügen können. Eine Schnittstelle kann damit auf Wunsch Auskunft geben, in welchen Formaten sie Datenübergaben erwartet.

Ermittlung der Wandlungsfähigkeit

Während der (zehn oder mehr Jahre umfassenden) Betriebsdauer eines ERP-Systems steigt häufig die Diskrepanz zwischen organisatorisch notwendiger und tatsächlicher Abbildung von Geschäftsprozessen im System. Erst wenn die Nachteile der mangelnden Abbildung von Geschäftsprozessen außerordentlich schwer wiegen, kommt es zum kompletten Austausch eines verwendeten Systems. Diese Entscheidung ist insbesondere verbunden mit hohen Investitionen, einer langen Implementierungsphase und hohem Reorganisationsaufwand.

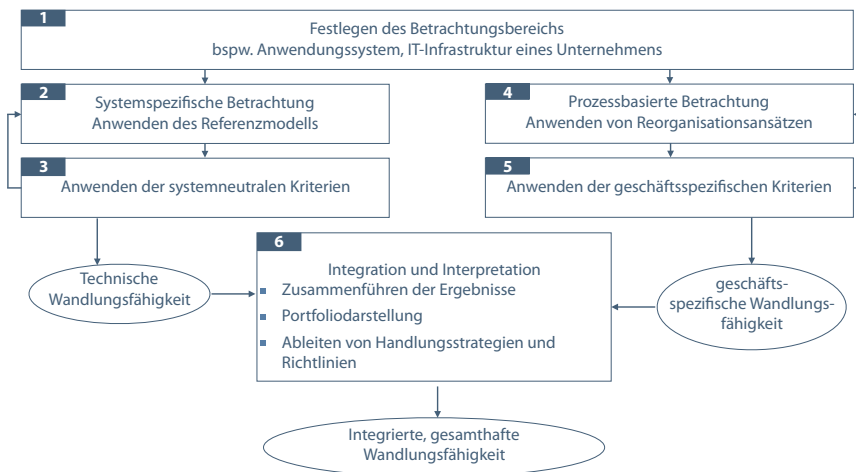


Bild 3: Vorgehensmodell zur Ermittlung der Wandlungsfähigkeit [7].

Die Untersuchung der Wandlungsfähigkeit von Anwendungssystemen basiert auf einem speziellen Architekturmodell (Bild 2). Dieses definiert in Form von Schichten einzelne Betrachtungsbereiche, deren technologische Realisierung mit Hilfe der im vorigen Abschnitt vorgestellten (technischen) Kriterien bewertet werden kann.

Grundlegende Schicht ist die Datenhaltungsschicht, in der Datenbanken und dazugehöriges Datenbankmanagementsystem zusammengefasst sind. Darauf aufbauend folgt die Applikationsschicht, die die Funktionen der Anwendung beinhaltet. Die Schnittstelle zum Anwender wird als Präsentationsschicht bezeichnet. Das Architekturmodell für wandlungsfähige ERP-Systeme erweitert das etablierte 3-Schichten Modell um eine Kontrollschicht, mit der die Modellierung der Geschäftsprozesse dargestellt wird. Deren Modellierung ist mit den Elementen der anderen Schichten verbunden, etwa Daten und Funktionen. Werden an der Modellierung innerhalb der Kontrollschicht Veränderungen vorgenommen, werden diese in die anderen Elemente übertragen. Unterhalb der Datenschicht befindet sich eine Infrastrukturschicht. Vertikal durch alle anderen Schichten zieht sich eine Adaptionsschicht, die die wandlungsfähigen Elemente jeder Schicht enthält. Der Adaptionsschicht werden die in typischen betrieblichen Anwendungssystemen vorhandenen Custo-

mizing-Einstellungen zugeordnet. Die ggf. gesondert zu untersuchenden Schnittstellen zwischen den einzelnen Schichten sind mit den Ziffern 1-9 bezeichnet.

Basierend auf den Eigenschaften wandlungsfähiger Anwendungssysteme kann mittels eines Vorgehensmodells (Bild 3) die Wandlungsfähigkeit in Form einer verdichteten Kennzahl ermittelt werden.

Für die Ermittlung der technischen Wandlungsfähigkeit wird dabei das eigentliche Anwendungssystem, dessen Architektur und Funktionen betrachtet. Unter Verwendung eines Fragenkatalogs wird jede gefundene Schicht im System auf das Erfüllen der Kriterien untersucht und punktbasiert bewertet. Dabei wird die Güte der Adaptionsschicht in jeder einzelnen Schicht des Referenzmodells mit Hilfe dieses Fragenkatalogs abgefragt. So wird beispielsweise die Skalierbarkeit auf der Datenschicht u.a. durch die Frage, „Kann

sich die Datenbankgröße automatisch anpassen?“ erhoben.

Bei der Ermittlung der geschäftsspezifischen Wandlungsfähigkeit wird gemessen, wie das System Veränderungen im Geschäftsprozess umsetzt bzw. ob es möglich ist, die Konfiguration des Systems zur Laufzeit zu ändern. Die geschäftsspezifische Wandlungsfähigkeit wird mit Hilfe von branchenspezifischen Änderungsszenarien ermittelt (Bild 4). Dabei werden sogenannte Reorganisations-typen herangezogen. Für jeden Reorganisationstyp existieren Fragen, die auf einer mehrstufigen Skala beantwortet werden. Jede unternehmensspezifische Veränderung kann einem oder mehreren Reorganisationstypen zugeordnet werden, insofern können alle Veränderungen über vier Grundtypen abgebildet werden [6].

Der erste Reorganisationsansatz erfasst die Umstrukturierungsansätze mittels Subsystembildung, d.h. die Zuordnung oder Aufspaltung der Aufgabenbearbeitung zu einzelnen, autonomen Untersystemen.

Der zweite Reorganisationsansatz restrukturiert die Prozesse. Dabei wird die Abarbeitung der Geschäftsprozesse entlang der Wertschöpfungskette ausgerichtet bzw. an diese angepasst.

Die kontinuierliche Reorganisation als dritter Reorganisationsansatz betrachtet das Unternehmen im Zeitablauf und umfasst sowohl die Bildung von Subsystemen als auch die Ausrichtung der Prozesse an der Wertschöpfungskette.

Der vierte Ansatz beinhaltet die Auflösung von Systemgrenzen, bei dem sich

Bild 4: Szenarien für die geschäftsspezifische Wandlungsfähigkeit.



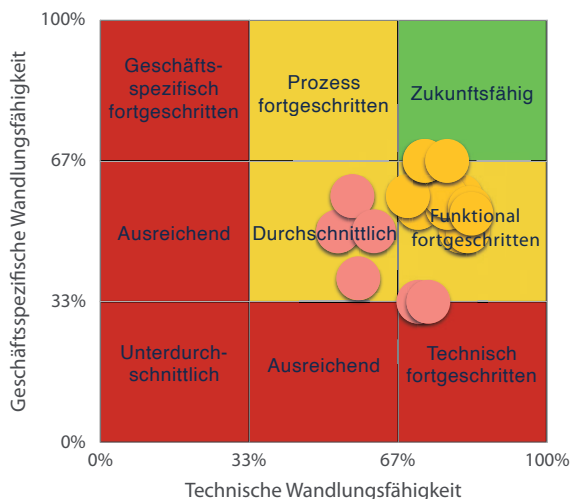


Bild 5: Integrierte Zukunftsfähigkeitsanalyse der Anwendungssysteme.

die Wertschöpfungskette z. B. über die Unternehmensgrenzen hinaus ausweitet und somit eine Zusammenarbeit mit anderen Systemen erforderlich wird [6].

Anwendung bei einem Automobilzulieferer

Zur Einschätzung der Zukunftsfähigkeit der Anwendungssysteme eines internationalen Automobilzulieferers wurden diese hinsichtlich technischer und geschäftsspezifischer Wandlungsfähigkeit bewertet (Bild 5). Dabei sind ERP, MES, BI, HR, Office-Lösung, QM, QS, Qualitätsplanung, EDI, Mail-Anwendung und Datenbanken betrachtet worden. Ziel dieser Einschätzung war es zu überprüfen, ob ein nachhaltiger Einsatz der Systeme vor dem Hintergrund sich verändernder Marktanforderungen gewährleistet oder eine Ablösung einzelner Systeme notwendig ist.

Es ist deutlich zu erkennen, dass die meisten eingesetzten Anwendungssysteme als technisch und funktional fortgeschritten beurteilt wurden. Systeme im Bereich *Technisch fortgeschritten* sind technisch sehr wandlungsfähig, dem steht jedoch eine geringe Anpassungsfähigkeit bei Änderungen von Geschäftsprozessen gegenüber. Ein Grund dafür kann in einer limitierten Ausprägung der Kontrollschicht bestehen. Systeme im Bereich *Funktional*

fortgeschritten zeichnen sich neben der technischen Wandlungsfähigkeit auch durch Anpassungsmöglichkeiten hinsichtlich deren Funktionalität aus. Weiterhin ist zu sehen, dass sich einige Systeme im Bereich *Durchschnittlich* befinden. Diese sind technisch als auch geschäftsspezifisch als ausreichend wandlungsfähig zu betrachten, mehr aber auch nicht. Der Bereich *Zukunftsfähig* steht für eine gleichermaßen sehr hohe Ausprägung

beider Dimensionen und repräsentiert den Idealbereich für Unternehmen, deren Prozesse sehr dynamisch verlaufen. Hier sind Systeme eingeordnet, die eine hohe Wandlungsfähigkeit in beiden Dimensionen aufweisen. Im vorliegenden Anwendungsfall liegen die Mail- und entsprechende Datenbanklösung hinsichtlich geschäftsspezifischer Wandlungsfähigkeit gerade noch auf der Untergrenze. Insgesamt ist zu erkennen, dass alle Systeme hinsichtlich der geschäftsspezifischen Wandlungsfähigkeit Ausbaupotenzial aufweisen, die meisten technisch jedoch ausreichend bis fortgeschritten aufgestellt sind.

Dieser Beitrag entstand im Rahmen der Nachwuchsforschungsgruppe ProMUT „Nachhaltigkeitsmanagement 4.0 – Transformative Potentiale digital-vernetzter Produktion für Mensch, Umwelt und Technik“ (Kennzeichen 01UU1705B), das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung in Rahmen der Förderinitiative „Sozial-ökologische Forschung“ gefördert wird.

Literatur

[1] Gronau, N.; Lämmer, A.; Andresen, K.: Entwicklung wandlungsfähiger Auftragsabwicklungssysteme. In: Gronau, N.; Lämmer, A.; Andresen, K. (Hrsg.): Wandlungsfähige ERP-Systeme, 2. Aufl. GITO-Verlag, Berlin, 2007, S. 45–66
 [2] Weber, E.: Erarbeitung einer Methodik der Wandlungsfähigkeit. Berlin 2015

[3] Ullrich, A.: Eigenschaften wandlungsfähiger Systeme - Erarbeitung eines Indikatorsystems. GITO-Verlag Berlin 2018. Dissertation. DOI: 10.30844/ullrich-a_2018
 [4] Andresen, K.; Gronau, N.: An Approach to Increase Adaptability in ERP Systems. In (Mehdi Khosrow-Pour Hrsg.): Managing Modern Organizations with Information Technology: Proceedings of the 2005 Information Resources Management Association International Conference, San Diego, CA, USA, May 15–18 2005, Idea Group Publishing, 2005; S. 883–885
 [5] Gronau, N.: Enterprise Resource Planning. Architektur, Funktionen und Management von ERP-Systemen. 3. Auflage München 2014
 [6] Gronau, N.: Wandlungsfähige Informationssystemarchitekturen – Nachhaltigkeit bei organisatorischem Wandel. 2. Auflage Berlin 2006
 [7] Andresen, K.; Lämmer, A.; Gronau, N.: Vorgehensmodell zur Ermittlung der Wandlungsfähigkeit von ERP-Systemen. In: Multikonferenz Wirtschaftsinformatik. Hrsg.: F. Lehner, H. Nösekabel, P. Kleinschmidt. GITO Verlag, Berlin 2006.

Schlüsselwörter:

Anpassungsfähigkeit, Anwendungssystemarchitekturen, Bewertung

Determining sustainable application system architectures

The sometimes necessary reaction to changes requires a high degree of adaptability and speed of reaction from companies. Application system architectures, which essentially consist of old and self-developed systems, often do not meet these requirements. However, investment funds for new software are limited, so priorities must be set in the replacement of old systems. An efficient analysis method for planning the renewal of the application system landscape is the adaptability analysis. This article describes the procedure and results using the example of an internationally active automotive supplier.

Keywords:

Adaptability, application system architectures, assessment

Kontakt:

Dr. André Ullrich
 Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik,
 Prozesse und Systeme
 Universität Potsdam
 Tel.: +49 (0)331/977-4561
 E-Mail: aullrich@swi.de
 www.swi.de