
C Gestaltung und Modellierung

8 Analyse und Handhabung unvollständig planbarer Geschäftsprozesse

Otto K. Ferstl, Benjamin Leunig, Daniel Wagner

Zusammenfassung. Unvollständig planbare Geschäftsprozesse stellen für Unternehmen eine Herausforderung dar, der mit entsprechenden Mitteln begegnet werden kann. Dieser Beitrag betrachtet unvollständig planbare Geschäftsprozesse, indem zunächst die Mikroperspektive eingenommen wird, aus der heraus unvollständig planbare Einzelaufgaben analysiert werden, sowie auf mögliche Handhabungen unvollständig planbarer Aufgaben zur Buildtime und zur Runtime eingegangen wird. In einem zweiten Schritt werden unvollständig planbare Geschäftsprozesse als unvollständig planbare Aufgaben-netze interpretiert und auch deren Handhabung wird zur Build- und Runtime untersucht.

8.1 Problemstellung

Das Forschungsprojekt forFLEX untersucht Dienstorientierte IT-Systeme für hochflexible Geschäftsprozesse (hGP). Ziel des Forschungsprojektes ist die Verbesserung der Unterstützung von hochflexiblen Geschäftsprozessen durch (dienstorientierte) Anwendungssysteme¹².

Ein konstituierendes Merkmal hochflexibler Geschäftsprozesse ist das Merkmal der unvollständigen Planbarkeit. In diesem Beitrag wird gezeigt, in welcher Weise hochflexible Geschäftsprozesse im Allgemeinen und deren Eigenschaft der *unvollständigen Planbarkeit* im Speziellen, die zugehörigen Unternehmen vor besondere Herausforderungen stellen.

¹² hGP weisen im Gegensatz zu herkömmlichen Geschäftsprozessen mindestens eines der folgenden Merkmale auf: (1) Unvollständige Planbarkeit vor Ausführung des Geschäftsprozesses (GP), (2) Überlappung von Planung und Ausführung des GP, sowie (3) Kontextsensitivität des GP. Solche GP treten bspw. im Gesundheitswesen bei der Behandlung eines Patienten mit unklarer Diagnose oder beim Bau industrieller Anlagen auf.

Die Turbulenz der Unternehmensumwelt stellt Unternehmen häufig vor die Herausforderung, ihre Geschäftsprozesse flexibler zu gestalten, d. h. die Geschäftsprozesse eines Unternehmens müssen in der Lage sein, während der Gestaltung und während der Durchführung der Geschäftsprozesse auf veränderte Anforderungen zu reagieren. Dabei kommt der Planung von Prozessdurchführungen eine besondere Bedeutung zu. In einer stabilen Umwelt sind prozessrelevante Größen fix und bekannt, sodass die Prozessdurchführung vollständig antizipiert, d. h. geplant werden kann. Dies bewirkt für die eigentliche Prozessdurchführung eine hohe Sicherheit und ermöglicht eine hohe Zielerreichung.

In einer turbulenten Umwelt hingegen, sind prozessrelevante Größen veränderlich. Bisweilen ist sogar unbekannt welche Größen prozessrelevant sind bzw. werden können. In diesen Fällen ist eine vollständige Planung der Prozessdurchführung nicht möglich. Das bedeutet, dass während der Planung oder sogar während der Durchführung eines Prozesses Zustandsänderungen eintreten, die eine Umplanung oder zumindest eine vom ursprünglichen Plan abweichende Prozessdurchführung erfordern. Diese unvollständige Planbarkeit von Prozessen erschwert eine optimale Erreichung der Prozessziele und bedingt Effekte wie die Notwendigkeit von Sicherheitsbeständen, suboptimale Automatisierung, Auslastungslücken etc.

Im Folgenden wird die Untersuchungssituation der *unvollständigen Planbarkeit* definiert, indem deren Untersuchungsobjekt, Untersuchungsziele und Untersuchungsverfahren abgegrenzt und diskutiert werden. Dieses Konzept sieht vor, durch Anwendung eines Untersuchungsverfahrens, das auf das Untersuchungsobjekt einwirkt, Untersuchungsergebnisse zu liefern, die den Untersuchungszielen entsprechen (Abb. 1). Ist kein Untersuchungsverfahren bekannt oder ein Verfahren nicht anwendbar, wird häufig auf das Konzept der modellgestützten Untersuchungssituation ausgewichen. Hier werden zunächst Modelle des Untersuchungsobjektes und des Untersuchungsziels erstellt und dann ein Untersuchungsverfahren auf das Modellobjekt angewendet. Die so ermittelten Untersuchungsergebnisse bezüglich des Modells sind dann auf das Original zu transformieren (Abb. C-1, Ferstl 1979). Bei der Planung von Geschäftsprozessen ist die Vorgehensweise der modellgestützten Untersuchungssituation üblich, es dienen Geschäftsprozessmodelle als Untersuchungsobjekt, um darauf Planungsverfahren anzuwenden und dann die Planungsergebnisse auf die realen Geschäftsprozesse zu übertragen.

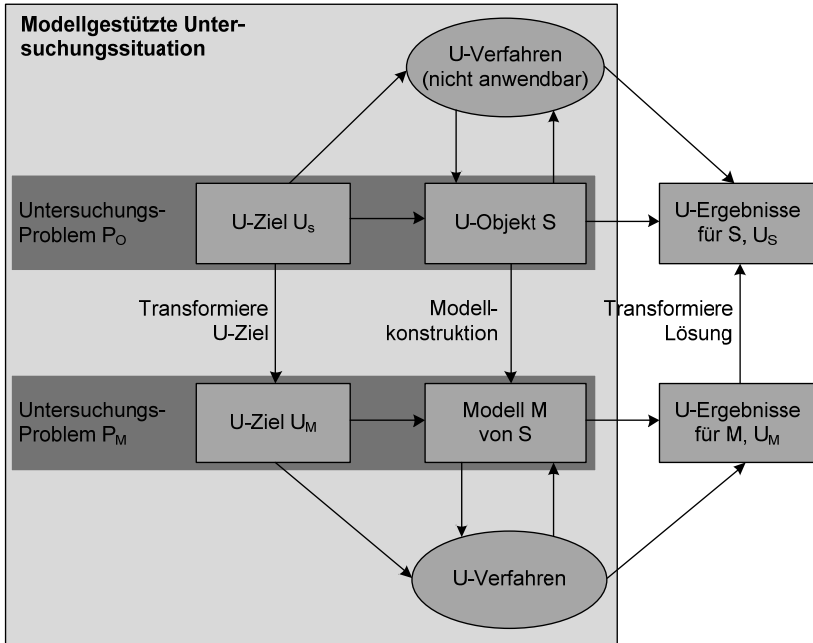


Abb. C-1: Modellgestützte Untersuchungssituation
(Ferstl 1979, S. 79ff)

Untersuchungsobjekt

Geschäftsprozesse beinhalten betriebliche Aufgaben, die zu Aufgabennetzwerken zusammengefasst sind. Änderungen eines Geschäftsprozesses zur Erzielung von Flexibilität betreffen Änderungen der Struktur und des Verhaltens einzelner Aufgaben wie Änderungen der Struktur des Netzwerks und der daraus folgenden Verhaltensänderung des Geschäftsprozesses. Entsprechend wird zur Untersuchung der Planbarkeit von Geschäftsprozessen im Folgenden zwischen der Planbarkeit einzelner Aufgaben und der Planbarkeit von Aufgabennetzwerken unterschieden. Wie dargestellt, ist jeweils zwischen den Geschäftsprozessen der realen Welt und den Geschäftsprozessmodellen zu unterscheiden. Die Frage der Planbarkeit ist auf beiden Ebenen zu klären.

Untersuchungsziel

Untersuchungsziel der Planung eines Geschäftsprozesses ist entweder die Gestaltung der Struktur und des Verhaltens seiner Aufgaben oder nur die zeitliche Pla-

nung seiner Durchführung einschließlich der Bereitstellung der zugehörigen Ressourcen.

In diesem Beitrag sollen Einflussgrößen und Prozesseigenschaften untersucht werden, die die Planbarkeit von Geschäftsprozessen einschränken, und Maßnahmen ermittelt werden, um unvollständige Planbarkeit zu behandeln und die Planung zu verbessern. Entsprechend der Differenzierung des Untersuchungsobjektes wird das allgemeine Untersuchungsziel zunächst auf einzelne Aufgaben und dann auf Aufgabennetzwerke, d. h. vollständige Geschäftsprozesse angewendet.

Untersuchungsverfahren:

Das im Beitrag angewendete Verfahren zur Untersuchung der Planbarkeit von Geschäftsprozessen geht in folgenden Schritten vor. Nach einer Untersuchung des Begriffes Planung anhand der Literatur wird das Konzept der modellgestützten Untersuchungssituation genutzt, um die Diskurswelt einer Planungsaufgabe und die Lösungsansätze bei eingeschränkter Planbarkeit darzustellen. Dieses Konzept erlaubt insbesondere, Situationen eingeschränkter Planbarkeit in Fälle vollständiger Planbarkeit zu überführen. Diese Vorgehensweise ist bei der Untersuchung von Einzelaufgaben wie von Aufgabennetzwerken möglich. Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wird auf ein Integrationsszenario des Forschungsverbundes forFLEX zurückgegriffen, welches bereits in Kapitel 2 vorgestellt wurde.

8.2 Related Work

Nachdem im vorherigen Abschnitt die Problemstellung und die Untersuchungssituation geschildert wurden, werden im Folgenden verwandte Arbeiten zum Begriff (Abschnitt 8.2.1) und zum Zweck der Planung (Abschnitt 8.2.2) untersucht. Ferner wird Planung als Entscheidungsaufgabe interpretiert (Abschnitt 8.2.3).

8.2.1 Begriff der Planung

Der Begriff „Planung“ wird in der Literatur umfangreich diskutiert und unterschiedlich interpretiert.

CORSTEN und REIß definieren Planung beispielsweise wie folgt: „Planung ist die Vorbereitung künftigen Handelns auf der Grundlage systematisch prognostizierter Entwicklungen innerhalb und außerhalb der Grenzen des durch einen

Handlungsträger Beeinflussbaren.“ (Corsten und Reiß 2008, S. 3) Nach Corsten und Reiß umfasst Planung „sowohl die Festlegung der zu erreichenden Ziele als auch der zu ihrer Realisierung durchzuführenden Maßnahmen“ (Corsten und Reiß 2008, S. 3).

Obgleich zahlreiche Interpretationen des Planungsbegriffs existieren (Mintzberg 2000; Oberkampff 1976, S.68; Müller 2008, S. 259), besteht „über die grundlegenden Merkmale der Planung [...] weitgehende Übereinstimmung.“ (Hirsch et al. 2005, S. 251). Die Wesensmerkmale von *Planung* lauten wie folgt.

- **Prozesscharakter**
Planung wird gemeinhin als Planungsprozess verstanden (Domschke und Scholl 2005, S. 24f; Hirsch et al. 2005, S. 251f).
- **Informationscharakter**
Planung verarbeitet vielfältige Informationen, die sich auf den Istzustand des Planungsbereichs, erwartete zukünftige Zustände, Handlungsalternativen und deren Wirkungen beziehen (Domschke und Scholl 2005, S. 24f).
- **Zukunftsbezogenheit**
Planung ist zukunftsbezogen, indem sie auf die Erreichung zukünftiger Zustände des Planungsbereichs zielt. Sie ist somit gezwungen, zukünftige Zustände und Entwicklungen anzunehmen oder zu prognostizieren, ohne deren Eintreffen a priori zu wissen. Bei OBERKAMPFF heißt es „Planung kann nicht die Ungewissheit der Zukunft beseitigen, sie kann nur Vorbereitung auf die Zukunft sein.“ (Oberkampff 1976, S. 76; Schreyögg und Koch 2009; Hirsch et al. 2005; Domschke und Scholl 2005; Corsten und Reiß 2008; Müller 2008).
- **Gestaltungscharakter**
Der Prozess der Planung umfasst die Entwicklung von Handlungsempfehlungen zur Gestaltung und Lenkung des operationellen Systems (Corsten und Reiß 2008; Kranz 2007; Domschke und Scholl 2005; Hirsch et al. 2005).
- **Rationalität**
Planung zeichnet sich durch eine möglichst rationale Vorgehensweise zur Lösung des vorliegenden Planungs- bzw. Entscheidungsproblems und somit zur Erreichung der Ziele aus (Müller 2008; Kranz 2007; Hirsch et al. 2005; Domschke und Scholl 2005).

8.2.2 Zweck von Planung

Wie bereits in Abschnitt 8.1 diskutiert, stellen unvollständig planbare Aufgaben und Geschäftsprozesse Unternehmen vor Herausforderungen. Um diese Herausforderungen einerseits besser zu verstehen und andererseits Möglichkeiten zur Handhabung unvollständig planbarer Aufgaben und Geschäftsprozesse (Abschnitt 8.3 und Abschnitt 8.4) zu entwickeln, wird nachfolgend der *Zweck der Planung* beleuchtet.

Der Zweck von Planung kann mithilfe von Planungsebenen differenziert werden. Hier werden meist *strategische* und *operative* Planung unterschieden. Seltener wird auch die *taktische* Planung genannt (Hirsch et al. 2005, S. 249; Kranz 2007, S. 80; Domschke und Scholl 2005, S. 29). Innerhalb einer *Planungsebene* sind konkrete *Planungszwecke* benennbar. Planungszwecke können beispielsweise auf operativer Ebene nach betrieblichen Funktionsbereichen differenziert werden. So werden Planungsaufgaben im Bereich der Beschaffung, der Produktion oder des Marketings etc. von Unternehmen benötigt (Schreyögg und Koch 2009, S. 149).

Die Literatur gibt Aufschluss darüber, dass Planung nicht zum Selbstzweck durchgeführt wird, sondern Mittel für einen nachgelagerten Zweck ist. So dient erst die *Umsetzung eines Planes*, nicht die Durchführung einer Planung, der Erreichung (Müller 2008, S. 259) oder Maximierung (Kranz 2007, S.80) eines Zieles.

Der unmittelbare Zweck der Planung ergibt sich aus der „Vorbereitung und Gestaltung zukünftigen Handelns“ (Corsten und Reiß 2008, S. 3) bzw. der „Vorbereitung von Entscheidungen und Handlungen durch gedankliche Vorwegnahme zukünftiger Entwicklungen“ (Domschke und Scholl 2005, S. 24f).

Die Vorbereitung oder auch gedankliche Vorwegnahme von Entscheidungen und Handlungen im Rahmen der Planung dient also der Optimierung der Zielausrichtung von zukünftigen, sich an die Planung anschließenden Entscheidungen und Handlungen.

Die Planungsaufgabe kann ferner unter Nutzung des Aufgabenbegriffs (Kosiol 1961, erweitert durch Ferstl 1979) interpretiert werden (Abb. C-2). Die Planungsaufgabe besteht aus der Außensicht aus einem Sachziel sowie ein bis mehreren Formalzielen, aus Vor- und Nachereignissen und aus einem Aufgabenobjekt. Die Innensicht umfasst das Lösungsverfahren, welches differenziert wird in Aktionensteuerung und Aktionen.

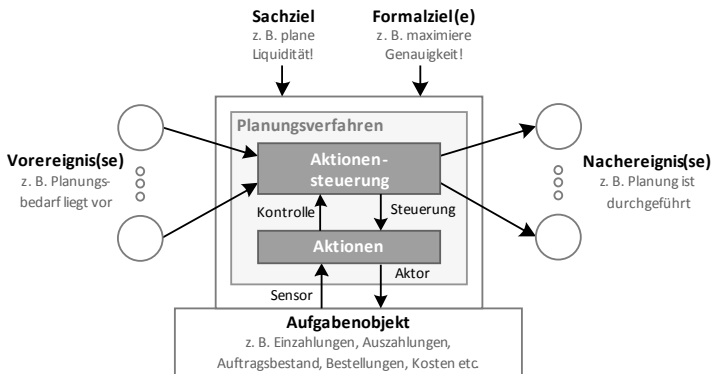


Abb. C-2: Planung als Aufgabe

8.2.3 Planung als Entscheidungsaufgabe

Die oben erwähnten, gedanklich vorweggenommenen Entscheidungen stellen einen weiteren Aspekt dar, der für die Untersuchung unvollständig planbarer Geschäftsprozesse von zentraler Bedeutung ist. Dieser Aspekt wird daher vor entscheidungstheoretischem Hintergrund betrachtet.

(Müller 2008, S 259) und (Domschke und Scholl 2005, S.24) verstehen Planung als Entscheidungsproblem und (Schreyögg und Koch 2009, S. 147) schlagen (wie auch (Corsten und Reiß 2008, S. 3) und (Oberkampf 1976, S. 74)) die Brücke zur Entscheidungstheorie:

„Jede Planung ist per definitionem zukunftsgerichtet und die Zukunft ist unvermeidlich unsicher. Die Unsicherheit bezieht sich auf alle diejenigen Tatbestände, die der Planer nicht selbst herstellen kann und die die Konsequenzen der erwogenen Handlungsalternativen (positiv oder negativ) beeinflussen. Bezeichnet man alle diejenigen Tatbestände, die sich dem Einflussbereich des Planers entziehen, als Umwelt(-ereignisse), so kann man in Übereinstimmung mit der traditionellen (normativen) Entscheidungstheorie im Hinblick auf Grade der Unsicherheit drei Situationen unterscheiden.“ (Schreyögg und Koch 2009, S. 147f).

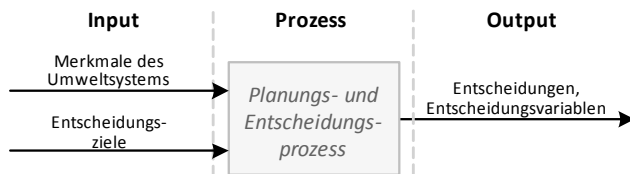


Abb. C-3: Interpretation von Planung als Input-Output-System

Diese drei Entscheidungssituationen sind gemäß (Domschke und Scholl 2005, S. 49; Laux 2005, S. 23))

1. Entscheidung unter Sicherheit¹³: Dem Entscheider ist bekannt, welche Ausprägungen die Umweltereignisse annehmen werden.
2. Entscheidung unter Risiko: Es liegen Eintrittswahrscheinlichkeiten für das Eintreten denkbarer Umweltereignisse/Umweltlagen/Zustände vor.
3. Entscheidung unter Ungewissheit¹⁴. Hier liegen keine Informationen über die Eintrittswahrscheinlichkeiten von Umweltereignissen/Umweltlagen/Zuständen vor, was die „typische Situation für Planer“ darstellt. (Schreyögg und Koch 2009, S. 148)

8.3 Unvollständige Planbarkeit von Einzelaufgaben

8.3.1 Analyse unvollständiger Planbarkeit von Einzelaufgaben

Wie ausgeführt, bedeutet die vollständige Planung in Bezug auf Einzelaufgaben, dass alle Aufgabenbestandteile, d. h. Aufgabenobjekt, Aufgabenziele, Lösungsverfahren sowie Vor- und Nachereignisse nach Abschluss einer Aufgabenplanung festgelegt sind. Vollständige Planbarkeit bedeutet hier, dass ausgehend von der Kenntnis vorliegender Aufgabenbestandteile die übrigen Aufgabenbestandteile bestimmt werden können.

Im Falle unvollständiger Planbarkeit ist mindestens eine der genannten Voraussetzungen nicht gegeben, d. h. die Kenntnis bezüglich mindestens eines Aufgabenbestandteiles ist so eingeschränkt, dass die übrigen Aufgabenbestandteile nicht sicher bestimmt werden können. Zur Systematisierung dieser Situation

¹³ Statt „Sicherheit“ findet sich oft auch die Bezeichnung „Gewissheit“. (Laux 2005, S. 23)

¹⁴ Entscheidungen unter Risiko und Ungewissheit werden zur Gruppe der Entscheidungen unter Unsicherheit zusammengefasst. Entscheidungen unter Ungewissheit werden auch als Entscheidungen unter Unsicherheit i. e. S. bezeichnet. (Laux 2005, S. 23)

werden im Folgenden die Aufgabenbestandteile bezüglich ihres Bestimmungsgrades untersucht. Dabei wird differenziert, ob diese Kenntnis bereits zum Zeitpunkt der Gestaltung bzw. Planung einer Aufgabe (Buildtime) oder erst zum Zeitpunkt der Durchführung einer Aufgabe (Runtime) vorliegt.

Aufgabenobjekt

Ein Aufgabenobjekt als Teil der Realwelt ist von seiner Umgebung abzugrenzen und der Zustand des Aufgabenobjekts zu ermitteln oder zu verändern. Bei der Planung einer Aufgabe wird gemäß der modellbasierten Untersuchungssituation ein Modell des Realweltausschnittes verwendet. Bei der Abgrenzung ist zu klären, ob Realweltausschnitt und Aufgabenobjektmodell anhand geeigneter Kriterien klar abgrenzbar sind.

Beispiel 1

Im Falle einer Fertigungsplanung ist zu klären, welche Fertigungsaufträge Teil des Aufgabenobjektes sind: die tatsächlich vorliegenden Aufträge, erwartete Aufträge mit unterschiedlichen Erwartungswahrscheinlichkeiten, Aufträge, deren zugehörige Vorprodukte verfügbar sind etc.. Die typmäßige Abgrenzung dieser Aufträge kann zum Zeitpunkt der Gestaltung der Aufgabe erfolgen, bei der Durchführung ist für jeden Auftrag zu ermitteln, welchen der Klassen er zuzuordnen ist.

Gleiches gilt im Rahmen der Einsatzplanung für den Mobile Maintenance Bereich von e-Car Net. Auch in diesem Fall ist das Aufgabenobjekt der Aufgabe „Planung der Mobile Maintenance Tageseinsätze“ nicht vollständig bekannt. Es kann lediglich aufgrund von Erfahrungswerten (falls vorhanden) das Pannenaufkommen abgeschätzt werden.

Ein Grund für die unvollständige Planbarkeit einer Aufgabe kann also die mangelnde Abgrenzung des Aufgabenobjektes sein, zum einen wegen der Mehrdeutigkeit der Aufgabengrenze (Element gehört/gehört nicht zum Aufgabenobjekt) und zum anderen wegen des möglichen Vorhandenseins von Kontextfaktoren von Aufgaben, die auf das Aufgabenobjekt Einfluss nehmen können. Der Kontext einer Aufgabe sind aufgabenexterne Größen, die auf das Verhalten einer Aufgabe Einfluss nehmen können (vgl. Wagner und Ferstl 2010).

Beispiel 2

Im Falle der Fertigungsplanung kann die Kategorie „erwartete Aufträge“ extern beeinflusst werden durch den Kontextfaktor „zollrechtlich zulässig“, d. h. ein Auftrag kann erwartet, aber ggf. zollrechtlich nicht zulässig sein. Es ist daher ggf. zum Zeitpunkt der Planung offen, ob er zum Aufgabenobjekt gehört. Im Bereich von e-Car Mobility Provision ist die Aufgabe der Preisbestimmung für einen bestimmten Vermietungsauftrag u. a. abhängig vom Kontextfaktor „Wetter“. Die Anmietung von e-Cars ist z. B. bei schlechtem Wetter tendenziell teurer, da Personen von Fahrrad auf e-Car umsteigen möchten. Der Kontextfaktor „Wetter“ kann zum Zeitpunkt der Planung auf Typebene berücksichtigt werden, die tatsächliche Ausprägung muss während der Aufgabendurchführung über eine entsprechende Sensorik ermittelt werden.

Neben der klaren Abgrenzung eines Aufgabenobjekts beeinflussen die eindeutige Erfassbarkeit sowie die Manipulierbarkeit des Zustands des Aufgabenobjekts die Planbarkeit der Aufgabe. Für die Erfassung des Zustands ist eine geeignete Sensorik bereitzustellen, für die Manipulierbarkeit eine geeignete Aktorik.

Beispiel 3

Im Fall der Fertigungsplanung ist der Zugang oder die Veränderung von Aufträgen i. d. R. erfassbar. Schwieriger kann die Erkennung von Maschinen- oder Materialfehlern werden. Ein weiteres Beispiel aus dem Vertrieb ist die Erfassung der Kundenzufriedenheit und deren Änderung. Hier sind häufig Sensoriken nicht verfügbar oder sehr aufwändig.

Der Veränderung eines Aufgabenobjekts liegen vergleichbare Probleme zugrunde. Im Bereich der Fertigung wird über Manufacturing Execution Systems eine automatisierte, sichere Aktorik verwendet. Erfolgt die Veränderung dagegen gemäß personeller Anweisungen, schränken Fehler in der Anweisungskette die Planbarkeit der Aufgaben ebenfalls ein.

Aufgabenziele

Vollständige Planung erfordert bei den Aufgabensach- und -formalzielen eine eindeutige Bestimmung. Einschränkungen der Zielangaben bedingen eine Einschränkung der Planbarkeit.

Beispiel 4

Die Bestimmung eines Zielproduktionsprogramms mit Festlegung der Produktarten, Produktmengen und Fertigstellungstermine ermöglicht die vollständige Planbarkeit eines Produktionsprozesses. Unsicherheiten in einem dieser Ziele schränken die Planbarkeit dieses operativen Prozesses ein. Noch weiter eingeschränkt ist die Planbarkeit bei strategischen Aufgaben, die Zielsetzungen in Form von Richtungsangaben sowie unpräzisen Formalzielangaben enthalten. Hier ist, wie noch später ausgeführt wird, der Rückgriff auf modellgestützte Untersuchungssituationen üblich, in denen auf Modellebene ein vollständige Planbarkeit hergestellt, und das Problem der mangelnden Planbarkeit auf Modellierungsfragen, d. h. auf die Abbildung zwischen Modell und realer Welt reduziert wird.

Im Falle von e-Car Net tritt Vagheit von Sach- und Formalzielen z. B. im Bereich der Produktion von e-Cars auf. Die Planbarkeit des Produktionsprozesses ist eingeschränkt, da Unsicherheiten bezüglich der zu produzierende Anzahl und Varianten von e-Cars vorliegen.

Lösungsverfahren

Planung heißt, das Lösungsverfahren einer Planungsaufgabe als Vorbereitung einer Entscheidungsaufgabe durchzuführen (vgl. 8.2). Planbarkeit setzt also die Anwendbarkeit eines Lösungsverfahrens voraus. Aus dem Begriff der vollständigen Planbarkeit folgen auch Forderungen an das Lösungsverfahren. Das Verfahren sollte bezüglich der Aufgabenziele möglichst gute, nachprüfbar Ergebnisse liefern. Ein Zufallsprozess würde dem Konzept der vollständigen Planung widersprechen.¹⁵

Neben der Verfügbarkeit wird von Lösungsverfahren deren Durchführbarkeit gefordert, also z. B., dass das Verfahren in einer vorgegebenen Zeit durchgeführt werden kann und die erforderlichen Ressourcen verfügbar sind. Auch hier bietet das Konzept der modellbasierten Untersuchungssituation Alternativen, wenn diese Voraussetzungen nicht gegeben sind.

¹⁵ Dieser Forderung wird bei den Verfahren des Operations Research durch den Optimalitätsnachweis von Lösungen entsprochen, sei es durch Bestimmen eines Optimums oder durch iteratives Konvergieren gegen ein Optimum. Dagegen sind Verfahren wie z. B. Genetische Algorithmen, die in einem „Zufallsprozess“ sukzessive bessere Lösungen finden, ohne einen Optimalitätsnachweis führen zu können, den unvollständig planbaren Lösungsverfahren zuzuordnen.

Vorereignisse

Vorereignisse lösen die Durchführung von Planungsverfahren aus und sind daher ebenfalls Voraussetzung der vollständigen Planbarkeit einer Aufgabe. Eingeschränkte Planbarkeit liegt z. B. vor, wenn der Durchführungszeitpunkt einer Planung nicht eindeutig bestimmbar ist.

Beispiel 5

Planungsaufgaben werden häufig periodisch oder fallweise bei Vorliegen einer bestimmten Situation durchgeführt wie z. B. im Falle der Fertigungsplanung „es liegen ausreichend viele Aufträge vor“. Periodische Zeitpunkte sind meist willkürlich gewählt und begründen nicht die Notwendigkeit einer Planung z. B. aufgrund des Zustands des Aufgabenobjekts oder aufgrund von Unter- oder Überschreiten von Zielmarken.

Im Wertschöpfungsnetz e-Car Net existiert diese Art von Vagheit beispielsweise im Bereich von „Mobility Provision“ bei der Planung eines bereitzustellenden e-Cars für einen bestimmten Kunden. Das Vorereignis der Aufgabe „e-Car-Bereitstellung“ ist nur vage bekannt. Zwar ist bekannt, dass das Vorereignis (e-Car Buchung) eintreten wird, der genaue Zeitpunkt des Eintritts ist jedoch nicht prognostizierbar und somit unbekannt. Die Aufgabe muss daher fallweise geplant werden.

Aufgabenträger

Die genannten Aufgabenbestandteile bestimmen die Vollständigkeit der Planbarkeit auf Aufgabenebene. Ebenfalls Einfluss haben die Eigenschaften von Aufgabenträgern. Die Fähigkeit von Aufgabenträgern zur Durchführung des Lösungsverfahrens sowie dessen Verfügbarkeit sind unmittelbare Voraussetzung für die Durchführung einer Aufgabe.

8.3.2 Handhabung unvollständiger Planbarkeit von Einzelaufgaben zur Buildtime

Verfahren zur Lösung von Planungs- und Entscheidungsaufgaben sind Gegenstand verschiedener Fachgebiete. Die Entscheidungstheorie differenziert die Planbarkeit von Aufgaben wie in Abschnitt 8.2 dargestellt. Entscheidungsaufgaben unter Sicherheit bedeuten, dass alle Merkmale der Aufgabenebene als planbar betrachtet werden, die Eigenschaften der Aufgabenträger sind hier nicht Ge-

genstand der Betrachtung. Vollständig planbare Aufgaben dieser Art sind auch der Hauptgegenstand des Operations Research, Verfahren der Linearen Programmierung, der Netzplantechnik etc. sind Beispiele für die Lösung vollständig planbarer Aufgaben.

Eine erste Einschränkung der vollständigen Planbarkeit berücksichtigen Entscheidungen unter Risiko, die Eigenschaften des Aufgabenobjektes als nicht vollständig bekannt betrachten, den Eigenschaftsausprägungen aber Wahrscheinlichkeiten zuordnen und auf dieser Grundlage bedingte Planungen ermöglichen. Das Operations Research bietet hierfür z. B. die Konzepte der Markov-Ketten (Brémaud 1999) oder das PERT-Verfahren der Netzplantechnik (Granig 2007, S.155).

Eine weitere Einschränkung der Planbarkeit liegt bei Entscheidungen unter Ungewissheit vor, die davon ausgehen, dass die möglichen Wertebereiche der Aufgabenmerkmale bekannt sind, aber nicht deren jeweils aktuelle Ausprägung oder deren Verteilungen der Ausprägungen wie im Falle von Entscheidungen unter Risiko.

Die Konzepte der Entscheidungstheorie unterscheiden nicht zwischen den Ebenen der Realwelt und Modellwelt wie im Fall der modellgestützten Untersuchungssituation. Es wird unterstellt, dass die Eigenschaften der Planbarkeit für beide Ebenen gelten. Im Fall der modellgestützten Untersuchungssituation kann zwischen den beiden Ebenen unterschieden werden und daraus ein weiteres Verfahren der Handhabung unvollständiger Planbarkeit abgeleitet werden. Aufgaben der Realwelt weisen sehr häufig unvollständige Planbarkeit auf, d. h. eines der genannten Aufgabenmerkmale ist nur eingeschränkt bekannt. Dieser Mangel wird auf dem Wege der Modellierung behoben, indem im Modell bezüglich der nicht oder nur eingeschränkt bekannten Aufgabenmerkmale Annahmen getroffen werden. Die aus der Modellierung hervorgehende Modellaufgabe wird dann als vollständig planbar betrachtet. Diese Vorgehensweise kann als weitaus praxisnäher als die der Entscheidungstheorie betrachtet werden, welche die Probleme und Potenziale der Modellierung bezüglich der Planbarkeit ausblendet. Fragen der Planbarkeit werden nun Probleme der Modellierung. Hier kann nun untersucht werden, ob eingeschränkt bekannte Merkmale für die Planbarkeit wesentlich sind und es kann mit Hilfe zusätzlicher Modellierungsinstrumente versucht werden, die Planbarkeit auf der Modellebene zu erreichen. Die Verfahren des Operations Research unterstellen eine vollständige Planbarkeit, da sie üblicherweise in modellgestützten Untersuchungssituationen eingesetzt werden und nur auf die Modellebene Bezug nehmen.

Die Form der Erreichung vollständiger Planbarkeit unter Nutzung einer modellgestützten Untersuchungssituation ist in Aufgaben der operativen Lenkungs-ebenen üblich, da damit auch die Automatisierung von Aufgaben möglich wird. Vollständig planbare Aufgaben auf Modellebene können i. d. R. rechnergestützt durchgeführt werden. Die für die Modellierung erforderliche Sensorik und Aktorik der Realwelt kann ebenfalls rechnergestützt oder personell realisiert werden. Aufgaben der strategischen Lenkungsebenen sind hinsichtlich ihrer Planbarkeit zweigeteilt. Ein Teil dieser Aufgaben kann ähnlich dem Weg der operativen Lenkungsebenen durch modellgestützte Untersuchungssituationen in bezüglich der Modellebene vollständig planbare Aufgaben überführt werden, wobei hier der Modellierungsaufwand steigt und die Modellierungstreue sinkt. Entsprechend sind auch die Untersuchungsergebnisse bei der Rücktransformation mit Sorgfalt zu behandeln. Dieser Weg wird bei Entscheidungsunterstützungssystemen eingeschlagen, die auf der Modellebene eine Vielzahl von Modellarten und Modelluntersuchungsverfahren, die ihrerseits automatisiert sind, bereitstellen.

Der zweite Teil der Aufgaben der strategischen Lenkungsebenen entzieht sich leider auch dem Ansatz der modellgestützten Untersuchungssituation, da die Planbarkeit noch deutlicher eingeschränkt ist. Zur Handhabung dieser Aufgaben wird häufig auf die Szenariotechnik zurückgegriffen (Wilms 2006). Bei dieser Technik werden aufbauend auf den dem Planer bekannten Aufgabenmerkmalen und unter Einbeziehung von Annahmen bezüglich der nicht bekannten Merkmale Untersuchungsergebnisse abgeleitet. Entsprechend der Wahl der Ausprägungen der Annahmen wird zwischen best-case und worst-case Szenarien unterschieden. Die Rechnerunterstützung beschränkt sich hier meist auf die Darstellungstechnik der Szenarien.

8.3.3 Handhabung unvollständiger Planbarkeit von Einzelaufgaben zur Runtime

Im vorherigen Abschnitt wurde unterstellt, dass eine Aufgabe zunächst geplant wird (Buildtime) und nach Ende der Planung ausgeführt wird (Runtime). Die Überlegungen zur Planbarkeit bezogen sich auf die Planungsphase. Die für die Planbarkeit konstitutionellen Eigenschaften der Aufgabe müssen demgemäß in der Planungsphase bekannt sein. Es wird davon ausgegangen, dass während der Durchführungsphase diese Eigenschaften tatsächlich vorliegen. Trifft diese Voraussetzung nicht zu, ist während der Durchführung der Plan abzuändern, d. h. Planungsphase und Durchführungsphase müssen zeitlich überlappen. Da aber

die Planungsergebnisse in die Durchführung einfließen und damit Voraussetzung sind, wird die Planung und Durchführung solcher Aufgaben in Phasen zerlegt, die jeweils aus einem Paar Teilplanung/Teildurchführung bestehen. In den Teilplanungen wird jeweils nur eine Teilphase geplant oder die Gesamtplanung iterativ angepasst (Abb. C-4).

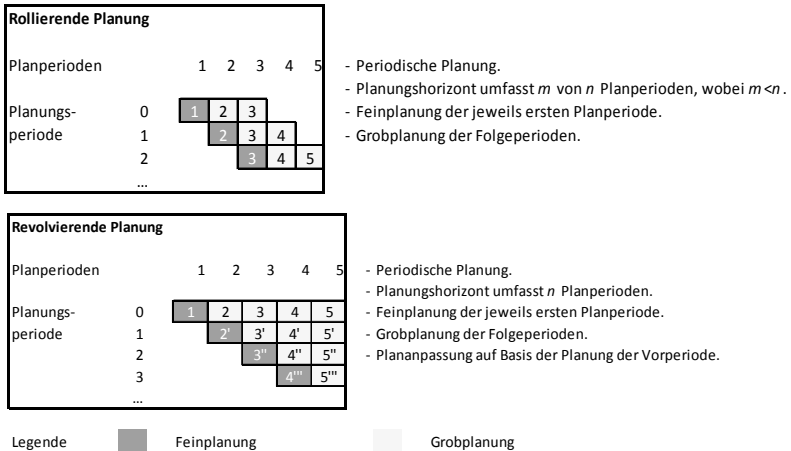


Abb. C-4: Planungsverfahren im Vergleich

Die genannten Vorgehensweisen sind als rollierende Planung für den Fall der Teilphasenplanung und als revolvierende Planung für den Fall der iterativ angepassten Gesamtplanung bekannt (Macharzina und Wolf 2010).

Beispiele:

1. Die Liquiditätsplanung als Teil der Finanzplanung eines Unternehmens wird periodisch für die jeweils nächste Periode durchgeführt (rollierende Planung), Planungshorizont ist dabei häufig nur die Periodendauer.
2. Die Fertigungsplanung bezieht alle vorliegenden und erwarteten Aufträge eines Gesamtzeitraums ein. Innerhalb dieses Gesamtzeitraums wird periodisch unter Einbeziehung jeweils neu hinzukommender Aufträge die Gesamtplanung angepasst (revolvierende Planung).

Im Mobile Maintenance Bereich von e-Car Net ist revolvierende Planung im Bereich der Einsatzplanung (Aufgabe Maintenance-Verwaltung) anwendbar. Es wird die gesamte Zukunft an Einsatztagen geplant. Auf diese Weise können auch weit in der Zukunft liegende Einsätze bei der Planung berücksichtigt werden.

Die Pläne werden mit fortschreitender Zeit periodisch überarbeitet, da sich Auftragslage und Kontextfaktoren in einem ständigen Wandel befinden. Die Zeiträume (Δt) zwischen Planerstellung können hierbei variabel sein. Die Planung muss daher nicht streng periodisch erfolgen.

8.4 Unvollständige Planbarkeit von Geschäftsprozessen

8.4.1 Analyse unvollständiger Planbarkeit von Geschäftsprozessen

Geschäftsprozesse bestehen aus Aufgabennetzwerken. Es ist daher zu prüfen, inwieweit die Eigenschaften der Planbarkeit von Einzelaufgaben auf Geschäftsprozesse übertragen können und ggf. weitere diesbezügliche Eigenschaften für Geschäftsprozesse ermittelt werden können.

Die Modellierung von Geschäftsprozessen gemäß der SOM-Methodik beruht auf dem Konzept einer sukzessiven Zerlegung von Aufgaben, ausgehend von der Vorstellung einer Gesamtaufgabe, die dem Geschäftsprozess zugrunde liegt. Die Aufgabenbestandteile Aufgabenobjekt, Aufgabenziele, Vor- und Nachereignisse sowie Lösungsverfahren sind Bestandteile sowohl der Gesamtaufgabe als auch der Einzelaufgaben innerhalb des Geschäftsprozesses. Entsprechend sind die Merkmale der Planbarkeit in den verschiedenen Zerlegungsstufen des SOM-Geschäftsprozessmodells zu erkennen und die dargestellten Ergebnisse auf die Aufgaben dieser Zerlegungsstufen anwendbar.

Ein Geschäftsprozess als Aufgabennetzwerk besitzt zusätzliche Eigenschaften, welche die Planbarkeit des Geschäftsprozesses beeinflussen. Bei jeder Durchführung eines Geschäftsprozesses wird eine Folge von Aufgaben durchlaufen, für die bezüglich der Planbarkeit gilt:

1. Für jede der Aufgaben gelten die Überlegungen in 8.3
2. Unvollständige Planbarkeit einer Aufgabe beeinträchtigt die Planbarkeit der Nachfolger
3. Das Aufgabennetzwerk ermöglicht in der Regel alternative Folgen von Aufgaben (Wege im Netzwerk), die in den konkreten Prozessdurchführungen durchlaufen werden und unterschiedliche Planbarkeit aufweisen können.

Bei der Modellierung eines Geschäftsprozesses sind, wenn vollständige Planbarkeit gewünscht wird, alle benötigten alternativen Varianten der Prozessdurchführungen zu berücksichtigen.

8.4.2 Flexibilitätsbedarf bei der Gestaltung von Geschäftsprozessen

Der Bedarf nach Berücksichtigung aller Varianten von Aufgabenfolgen innerhalb eines Aufgabennetzwerks folgt aus Änderungsanforderungen an die Struktur und das Verhalten von Geschäftsprozessen. Dieser Bedarf wird auch als Flexibilitätsbedarf von Geschäftsprozessen bezeichnet. Er betrifft in der Regel folgende Aspekte eines Geschäftsprozesses:

1. Änderung des Leistungssystems: Aufgrund von Änderungen der Leistung oder der Leistungserstellung ist der Geschäftsprozess abzuändern.
2. Änderungen des Lenkungssystems oder der Koordination mit der Umwelt: Aufgrund veränderter unternehmensinterner oder -externer Koordinationsvorgaben ist der Geschäftsprozess abzuändern.
3. Änderungen externer Größen des Geschäftsprozesses: Aufgrund externer Vorgaben, z. B. Termin-, Kosten-, Qualitätsvorgaben, ist der Geschäftsprozess abzuändern.
4. Änderungen von Aufgabenträgern: Aufgrund von Kapazitätsänderungen der Aufgabenträger oder Zuweisungsänderungen von Aufgabenträgern zu Aufgaben ist der Geschäftsprozess abzuändern.

Diese vier Klassen von Änderungen werden bei der Planung von Geschäftsprozessen unterschiedlich behandelt.

Strukturelle Änderungen des Leistungs- und Lenkungssystems werden zur Buildtime erfasst, Verhaltensänderungen können innerhalb gewisser Bandbreiten zur Runtime unter Nutzung vorgeplanter Strukturvarianten erreicht werden, und bedingen außerhalb dieser Bandbreiten Strukturänderungen.

Externe Vorgaben umfassen ein großes Spektrum von Änderungen. Sie zielen in der Regel weniger auf die Struktur des Leistungs- und Lenkungssystems oder unmittelbar auf deren Verhalten, sondern beeinflussen das Verhalten z. B. durch Vorgabe von Formalzielen wie die genannten Termin-, Kosten-, Qualitätsziele, oder durch Beeinflussung der verfügbaren Aufgabenträgerkapazitäten in Form zeitlicher oder quantitativer Anpassungen bzw. Anpassung der Zuordnung von Aufgabenträgern zu Aufgaben.

Änderungen der Aufgabenträgerkonfiguration sind die ältesten und häufigsten Änderungen in Geschäftsprozessen. Sie werden z. B. bei der Planung von Produktionsprozessen im Rahmen der Kapazitäts- und Terminplanung berücksichtigt. Die beiden letztgenannten Änderungen von externen Vorgaben und von Aufgabenträgern können zur Build- und Runtime wirksam werden.

Flexibilitätsbedarf und Planbarkeit von Geschäftsprozessen stehen in enger Beziehung. Als allgemeiner Trend ist beobachtbar: Steigender Flexibilitätsbedarf beeinträchtigt die Planbarkeit von Geschäftsprozessen. Unvollständig planbare Geschäftsprozesse hingegen implizieren einen höheren Flexibilitätsbedarf. Ziel des Forschungsprojektes forFLEX ist daher, auch bei steigendem Flexibilitätsbedarf die Planbarkeit von Geschäftsprozessen zu erhöhen.

8.4.3 Handhabung unvollständiger Planbarkeit von Geschäftsprozessen zur Buildtime

Die Instrumente zu Handhabung unvollständiger Planbarkeit von Einzelaufgaben werden analog auch auf Geschäftsprozesse übertragen. Insbesondere die Konzepte der modellgestützten Untersuchungssituation und die Szenariotechnik sind häufig genutzte Untersuchungsinstrumente. Szenariotechnik bedeutet im Rahmen der Geschäftsprozessmodellierung, dass alternative Varianten eines Geschäftsprozesses im Modell erfasst werden, die dann bei der Prozessdurchführung auch alternativ durchlaufen werden.

Beispiel: Der Fahrplan der Bahn AG stellt ein Modell der realen Zugverbindungen dar. Abweichungen zwischen Modell und Realwelt sind als Fahrplanabweichungen (Verspätungen etc.) bekannt und zeigen die begrenzte Planbarkeit eines Verkehrssystems.

Die Szenariotechnik findet beispielsweise im Vertriebs- und Produktionsbereich von e-Car Net statt. In Abhängigkeit unterschiedlicher Konstellationen der betrieblichen Umwelt werden auf Modellebene Vertriebs- und Produktionsszenarien untersucht, deren Ergebnisse in die Realwelt transformiert werden können.

8.4.4 Handhabung unvollständiger Planbarkeit von Geschäftsprozessen zur Runtime

Wie im Fall der Einzelaufgaben ist auch bei der Modellierung von Geschäftsprozessen (Buildtime) zu klären, ob alle relevanten Varianten von Prozessdurchführungen erfasst sind bzw. erfasst werden sollen. Zusätzlich ist zu klären, in welcher Weise bei einer Prozessdurchführung die korrekte Variante, die korrekte Aufgabenfolge gewählt wird. Fragestellungen dieser Art sind dem Business Process Management zuzurechnen und finden dort unterschiedliche Lösungen.

Die Handhabung unvollständiger Planbarkeit erfordert Konzepte, die nicht nur zur Buildtime alle relevanten Varianten berücksichtigen, sondern auch zur

Runtime sowohl die Auswahl von Varianten als auch die Modifikation bestehender Geschäftsprozessmodelle ermöglichen. Hierfür kann aus der Systemtheorie das Konzept des Homöostaten (Ashby 1966) übernommen werden, dessen Aufgabe die ultrastabile Lenkung von Systemen ist (Abb. C-4) und eine flexible Form des Business Process Management ermöglicht. Hier wird angenommen, dass für eine reale Welt (Operationsbereich) alternative Geschäftsprozessmodelle vorgesehen sind, die als Regler den Operationsbereich steuern können. Welches der Modelle im konkreten Fall einer Prozessdurchführung geeignet ist, hängt von der Situation der Realwelt ab. Die Modellauswahl übernimmt ein übergeordneter Regler, der ein Modell ggf. auch modifiziert.

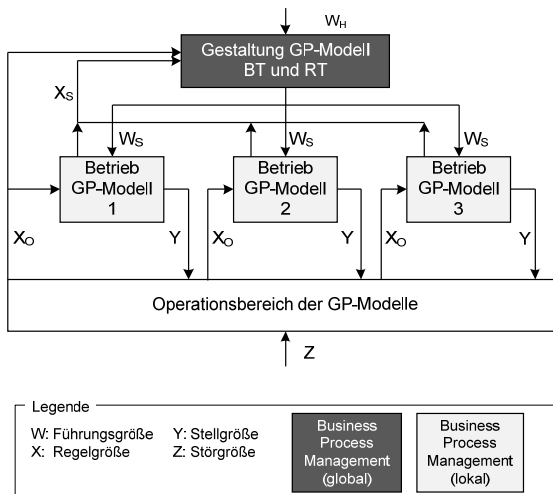


Abb. C-5: Homöostat als ultrastabiles Lenkungsverfahren (vgl. Ashby 1966)

Bei e-Car Net wird dies insbesondere im Bereich von *Mobile Maintenance* deutlich. Für die Instandsetzung liegengebliebener e-Cars stehen diverse Geschäftsprozessvarianten zur Verfügung. Diese sind: (a) Laden des e-Cars, (b) Abschleppen des e-Cars und (c) Vor-Ort-Reparatur des e-Cars. Die Auswahl der Variante (Business Process Management (global)) erfolgt durch das betriebliche Objekt *Maintenance Verwaltung*, welches im Sinne des Homöostaten als Business Process Management (lokal) fungiert.

8.5 Zusammenfassung und Ausblick

Geschäftsprozesse und Geschäftsprozessmodelle werden in der Literatur meist bezüglich der Kriterien Komplexität, Dauer, Ressourcenbedarf oder Kosten untersucht. Dabei wird unterstellt, dass sie vollständig planbar sind. In diesem Beitrag werden Überlegungen zur Planbarkeit und zur Handhabung unvollständig planbarer Geschäftsprozesse vorgestellt. Dabei zeigt sich, dass neben den klassischen Konzepten der Entscheidungstheorie vor allem das Konzept der modellgestützten Untersuchungssituation und die Szenariotechnik Instrumente für die Handhabung unvollständig planbarer Geschäftsprozesse liefern. Diese Instrumente sind sowohl bei Einzelaufgaben wie auch bei Aufgabennetzwerken, die Geschäftsprozesse bilden, anwendbar.

Hochflexible Geschäftsprozesse benötigen für die Handhabung ihrer Planbarkeit Konzepte, die zur Buildtime und Runtime die Gestaltung und Lenkung der Prozesse ermöglichen. Neben den Verfahren der rollierenden und revolvierenden Planung bieten hier insbesondere Homöostaten eine Lösung, um auch zur Runtime Anpassungen von Geschäftsprozessen vorzunehmen.

Das Konzept des Homöostaten folgt einem allgemeinen Ansatz für die Handhabung von Flexibilität in Systemen, indem durch Einbeziehung einer Metaebene die Ebene der Geschäftsprozessmodelle zur Build- und Runtime flexibel angepasst werden kann.

8.6 Literatur

- Ashby WR (1966) *Design for a brain*, Chapman & Hall.
- Brémaud P (1999) *Markov chains. Gibbs fields, Monte Carlo simulation, and queues*. Springer, New York, NY [u. a.].
- Corsten H, Reiß M (2008) *Betriebswirtschaftslehre*. Oldenbourg, München [u. a.].
- Domschke W, Scholl A (2005) *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Eine Einführung aus entscheidungsorientierter Sicht*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Ferstl OK (1979) *Konstruktion und Analyse von Simulationsmodellen*. Hain, Königstein/Ts.
- Granig P (2007) *Innovationsbewertung. Potentialprognose und -steuerung durch Ertrags- und Risikosimulation*. Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden.
- Hirsch B, Hufschlag K, Pieroth G (2005) Die Mittelfristplanung als verknüpfendes Element zwischen Strategieformulierung und operativer Umsetzung von Zielen. *Zeitschrift für Planung & Unternehmenssteuerung* 16(3):249–266.
- Kosiol E (1961) *Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen*. *Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung* 13:318–334.

-
- Kranz M (2007) Management von Strategieprozessen. Von der strategischen Planung zur integrierten Strategieentwicklung. Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden.
- Laux H (2005) Entscheidungstheorie. Springer, Berlin.
- Macharzina K, Wolf J (2010) Unternehmensführung. Das internationale Managementwissen; Konzepte - Methoden - Praxis. Gabler, Wiesbaden.
- Mintzberg H (2000) The rise and fall of strategic planning. Financial Times Prentice Hall, London.
- Müller D (2008) Bestimmungsfaktoren der Improvisation im Unternehmen. Zeitschrift für Planung & Unternehmenssteuerung 18(3):255–277.
- Oberkamp V (1976) Systemtheoretische Grundlagen einer Theorie der Unternehmensplanung. Duncker und Humblot, Berlin.
- Schreyögg G, Koch J (2009) Grundlagen des Managements. Basiswissen für Studium und Praxis. Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler, Wiesbaden.
- Wagner D, Ferstl OK (2010) Erhöhte Abbildungstreue von Geschäftsprozessmodellen durch Kontextsensitivität. In: Gregor Engels, Dimitris Karagiannis and Heinrich C. Mayr (Hrsg.) Modellierung 2010, 24.-26. März 2010, Klagenfurt, Österreich. GI, S. 117-132.
- Wilms FEP (Hrsg) (2006) Szenariotechnik. Vom Umgang mit der Zukunft. Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.