
Komplexität – Einführung in die Komplexitätsforschung und Herausforderungen für die Praxis

2

Klaus-Peter Schoeneberg

Zusammenfassung

Komplexität tritt in allen wissenschaftlichen wie praktischen Bereichen auf, die sich mit Systemen beschäftigen. Komplexitätsforschung als interdisziplinäre Wissenschaft bedient sich sowohl theoretischer als auch praktischer Ansätze, um Erklärungen zum Management von Komplexität zu liefern. Dieser Beitrag gibt eine Einführung in das Thema Komplexitätsmanagement aus Sicht der anwendungsorientierten Wissenschaft. Er schafft ein Grundverständnis für das Thema, um den Zugang zu den weiteren Artikeln zu erleichtern. Zunächst werden der Begriff und die Ursachen für auftretende Komplexität erläutert. Sodann werden unterschiedliche Strategien und Maßnahmen aufgezeigt, wie in der Praxis mit Komplexität umgegangen werden kann. Hier werden zunächst Detailansätze betrachtet, bevor abschließend auf ein ganzheitliches integriertes Komplexitätsmanagement eingegangen wird.

Schlüsselwörter

Komplexitätsforschung • Komplexitätsursachen • Ganzheitliches Komplexitätsmanagement • Komplexitätstreiber • Unternehmensführung

For every complex problem there is a simple solution. And it is always wrong.
(Henry Louis Mencken, Publizist (1880–1956))

K.-P. Schoeneberg (✉)

Integriertes Informationsmanagement, Fachhochschule Wedel, Feldstraße 143,
22880 Wedel, Deutschland
E-Mail: kps@fh-wedel.de

Olande 63 a, 21509 Glinde, Deutschland

2.1 Der Komplexitätsbegriff

Komplexität stellt aufgrund der bestehenden und noch weiter zunehmenden globalen Vernetzung in allen wirtschaftlichen, politischen wie auch sozialen Bereichen mehr denn je einen essenziellen Erfolgsfaktor für Organisationen dar. Damit ist sie gleichzeitig auch eine der größten Herausforderungen, denen Organisationen sich stellen müssen.

In den Technik- und Naturwissenschaften ist die Forschung nach dem Management von Komplexität und komplexen Systemen weit verbreitet (Kastl und Schmid 2008, S. 213–232; Bleicher 2004, S. 51). Auch in den Sozialwissenschaften wird seit den 1960er-Jahren versucht, im Rahmen der systemischen Managementlehre die Lenkung komplexer Ordnungssysteme zu analysieren (Malik 2008, S. VII). In der wissenschaftlichen Forschung wie im gesellschaftlichen Kontext besteht jedoch bisher kein einheitliches Verständnis zum Begriff Komplexität. Ebenso wenig lässt sich eine einheitliche Definition des Begriffs ausmachen. Je nachdem, welches Forschungsziel verfolgt wird oder welche Methodik angewandt werden soll, weichen die Definitionen und Interpretationen voneinander ab (Kersten et al. 2012; Rall und Dalhöfer 2004, S. 623–630; Kirchhof 2003; Scherf 2003). Etymologisch betrachtet geht der Begriff auf das lateinische *complexus* (Köbler 1995) zurück. Gemeint ist damit umfassend, umschlungen oder verflochten im Sinne von zusammengesetzt oder ineinandergreifend.

Klabunde (2003) beschreibt den Begriff der Komplexität über die Merkmale *Varietät*, *Konnektivität* und *Dynamik* (Klabunde 2003, S. 6). Die Varietät umfasst die Anzahl und die Art der Elemente in einem System, die Konnektivität betrifft die Anzahl und die Art der Relationen zwischen den einzelnen Systemelementen und die Dynamik die Unbestimmbarkeit und Unvorhersehbarkeit komplexer Systeme. Lösungen und Abläufe sind damit in komplexen Strukturen unvorhersehbar (Schoeneberg 2010, S. 482 f.; Denk und Pfreissl 2009, S. 19).

Davon zu unterscheiden sind komplizierte Systeme. Der Unterschied zu komplexen Systemen liegt im Grad der vorherrschenden Unsicherheit. Aufgrund der Linearität ist bei komplizierten Systemen das Ergebnis vorhersagbar, wenn die Ausgangsbedingungen bekannt sind.

Für die Produkt-, Projekt- oder Unternehmenssteuerung ist bei komplexen Systemen ein anderes Verständnis notwendig als bei komplizierten.

Simon (1962) stellt aus Sicht der Systemtheorie die Idee der Modularisierung in den Vordergrund der Komplexitätsbeherrschung. Danach wechselwirken Elemente desselben Moduls stärker miteinander als mit Elementen anderer Module (Simon 1962). Schulz (2014) (Kap. 4) geht in seinem Artikel *Systemtheorie und Kybernetik als Grundlage der Modellierung und des Controllings von Komplexität* näher auf diese Thematik ein, sodass die entsprechenden Ausführungen hier ausbleiben können.

Ein Betrachter ist somit gut beraten, im Vorwege eine Klassifikation vorzunehmen. Hierfür grenzen Ulrich und Probst (1991) aus wissenschaftlicher Sicht die vier Stufen einfache, komplizierte, relativ komplexe und äußerst komplexe Systeme voneinander ab, siehe Abb. 2.1 (Ulrich und Probst 1991).

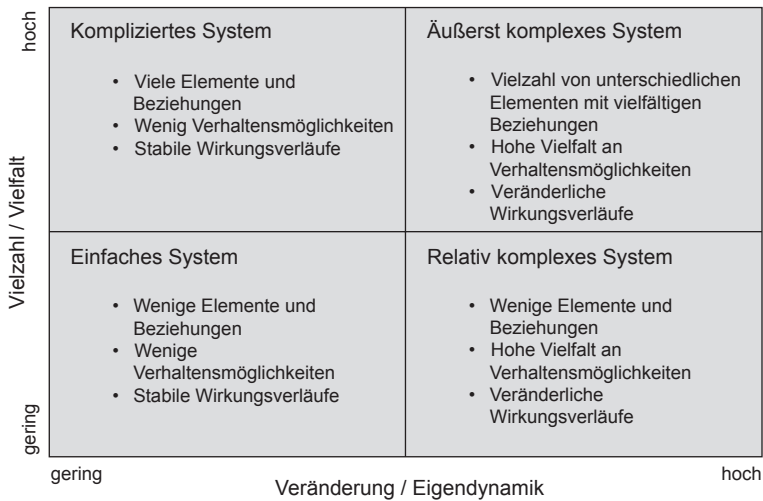


Abb. 2.1 Stufen der Komplexität von Systemen. (Bildrechte: Ulrich und Probst 1991)

Einfache Systeme besitzen eine geringe Eigendynamik und Vielfalt und sind durch wenige Einflussgrößen, Verknüpfungen, Zielsetzungen oder Beteiligte sowie eine geringe Interaktion gekennzeichnet. Probleme tauchen in regelmäßigen Abständen auf und sind relativ stabil (Wiegand 2004, S. 142). Eingeleitete Aktionen liefern immer die gleichen Ergebnisse und sind determinierbar (Sargut und McGrath 2011, S. 25).

Komplizierte Systeme sind durch eine geringe Eigendynamik und hohe Vielfalt gekennzeichnet. Sie bestehen aus einer Vielzahl von Elementen und/oder Vernetzungen, sind in ihren Aktionen und Reaktionen aufgrund der Linearität jedoch nachvollziehbar und funktionieren nach festen Regeln, sodass sie formal durch Algorithmen beschrieben werden können (Bechmann und Steitz 2009, S. 43). In der Praxis können darüber hinaus auch hoch komplizierte Systeme vorkommen, die bei ausreichender Anstrengung ebenfalls durch Zerlegung lösbar sind.

Komplexe Systeme sind durch eine hohe Eigendynamik determiniert. Relativ komplexe Systeme beinhalten dabei eine geringe Vielfalt und äußerst komplexe Systeme eine hohe, wobei die Übergänge fließend sind. Das Verhalten komplexer Systeme ist nicht vollständig determiniert und zeichnet sich daher durch Ungewissheit aus (Bechmann und Steitz 2009, S. 44). Auch die Wechselbeziehungen innerhalb komplexer Systeme können sich permanent ändern, sodass bei identischer Ausgangslage unterschiedliche Ergebnisse entstehen können (Schimmel 2012, S. 10). Das Maß der Komplexität wird von den Elementen *Multiplizität* (Anzahl der potenziell beeinflussenden Elemente), *Interdependenz* (Zusammenhang der Elemente) und *Diversität* (Verschiedenartigkeit der Elemente) bestimmt. Eine steigende Zahl der Elemente führt hier zu einem ansteigenden Komplexitätsgrad (Sargut und McGrath 2011, S. 25). Buddensiek und Schimmel (2014) (Kap. 17) verweisen auf die Stufen von Ulrich und Probst für die operative Umsetzung von Komplexitätsmanagement zur Strukturierung von Projektportfolios.

Vernachlässigt haben die bisherigen Betrachtungen den Faktor Zeit. Für komplexe Systeme sind sowohl Veränderungen der Beziehungen der Elemente im Zeitverlauf als auch das Auseinanderfallen von Ursache und Wirkung charakteristisch. Dabei wird die Veränderung des Komplexitätsgrades selber verhältnismäßig schnell wahrgenommen. Allerdings können die Wirkungen von komplexitätsmindernden Maßnahmen auf die Veränderung zumeist erst zeitverzögert festgestellt werden (Gießmann 2010, S. 35). Aufgrund der in der Praxis vorkommenden zahlreichen Verknüpfungen und unklaren Kausalzusammenhänge wird die Einleitung von Gegenmaßnahmen durch zeitliche Verzögerungen zusätzlich erschwert.

Willke (2006) erweitert das Komplexitätsverständnis um die Relationen eines Systems zu seiner relevanten Umwelt sowie die Handlungs- und Entscheidungsmöglichkeiten des Systems gegenüber seiner Umwelt. Dadurch können Systeme „sinnvoll und umfassend nur unter Einbeziehung ihrer jeweiligen Umwelt(en) analysiert werden“ (Willke 2006, S. 25). Komplexität stellt sich demnach immer aus einer System-Umwelt-Relation dar, wobei der Beziehungs- und Möglichkeitenreichtum der Umwelt für das System zum Entscheidungsproblem unter Unsicherheit wird (Blockus 2010, S. 9).

Hierfür ist eine Abgrenzung des betrachteten Systems von seiner Systemumwelt erforderlich, was eine Konkretisierung des Bezugsobjektes erfordert. Festzulegen sind neben den Systemgrenzen auch die Betrachtungsebenen, wobei ein System sowohl Bestandteil eines übergeordneten Systems sein kann als auch mehrere Subsysteme beinhalten kann, die wiederum Systemelemente darstellen.

2.2 Komplexitätstreiber

Die Ursachen, die zur Erhöhung der Komplexität im betrieblichen Umfeld führen, sind vielfältig, sodass sich beliebig viele Komplexitätstreiber finden lassen. Allgemeine Unterscheidungsmöglichkeiten zur Klassifizierung der Komplexitätstreiber sind:

- exogene oder endogene Komplexitätstreiber
- detaillierte oder ganzheitliche Betrachtung der Komplexität

Die nachfolgende Grafik (Abb. 2.2) zeigt die Komplexitätstreiber, gegliedert nach exogenen oder endogenen Ursachen. Eine detaillierte Beschreibung der Formen der Komplexität in Unternehmen findet sich bei Blockus (2010, S. 16 ff.).

Im Rahmen der Unterscheidung zwischen exogenen und endogenen Komplexitätstreibern wird betrachtet, wie die Ursachen auf das System wirken. Exogene oder auch externe Treiber wirken von außen auf das System und können zumeist nicht oder nur in geringem Umfang beeinflusst werden. Hierzu zählen die Gesellschafts- und die Marktkomplexität. Die Gesellschaftskomplexität beinhaltet die für ein Unternehmen vorherrschenden rechtlichen, politischen oder sozialen Rahmenbedingungen und ist daher vom Unternehmen zumeist nicht beeinflussbar (Kirchhoff 2003, S. 41). Die in der Marktkomplexität subsu-

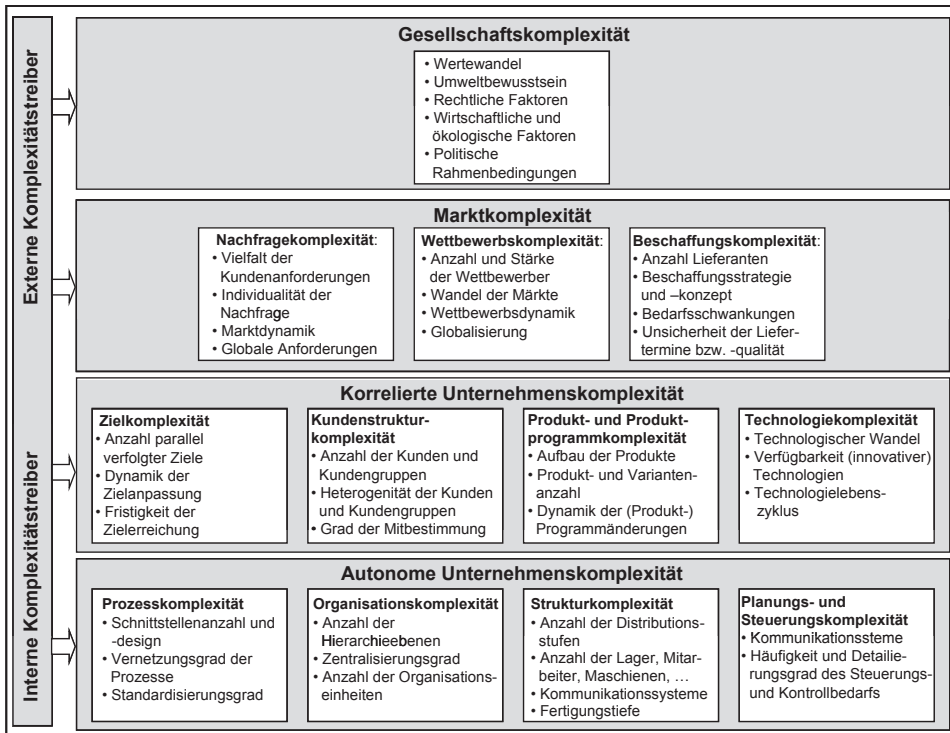


Abb. 2.2 Komplexitätstreiber. (Bildrechte: Eigene Darstellung in Anlehnung an Gießmann 2010, S. 125; Kirchhof 2003, S. 39 ff.; Bliss 2000, S. 5 ff.)

mierte Nachfrage- und Wettbewerbskomplexität ist vom Unternehmen zumeist auch nicht beeinflussbar. Unter dem Aspekt notwendiger komplexer Prozesse für die Unternehmensversorgung mit Rohstoffen und Ressourcen wurde die Beschaffungskomplexität ebenfalls der Marktkomplexität zugeordnet. Gerade angesichts bestehender langfristiger Lieferantenbeziehungen ist auch eine Zuordnung zu den korrelierten Unternehmenskomplexitäten denkbar (Giesmann 2010, S. 38 f.).

Endogene oder auch interne Komplexitätstreiber können weiter nach korrelierter und autonomer Unternehmenskomplexität unterteilt werden. Die korrelierte Unternehmenskomplexität wird direkt oder indirekt von der externen Unternehmenskomplexität, vor allem der Marktkomplexität, beeinflusst. Strukturell ist sie den endogenen Komplexitätstreibern zugeordnet, da die Definition und inhaltliche Ausgestaltung dieser Einflussgrößen dem Unternehmen zuzuordnen ist. So definiert ein Unternehmen seine IT-Struktur i. d. R. selber. Im Rahmen globalisierender Märkte können hier allerdings die Kundennachfrage- oder Wettbewerbssituation, formal angesiedelt in der Marktkomplexität, einen erheblichen Einfluss auf die Auswahl oder das Update eines CRM-Systems haben. Gießmann hebt hervor, dass gerade die vom Produkt oder Produktprogramm ausgehende Komplexität ein wesentlicher Treiber der korrelierten Unternehmenskomplexität ist (Giesmann 2010, S.

36). Entscheidungen über künftige Produkte oder Varianten werden wesentlich auch von externen Faktoren, wie z. B. den Kunden- oder rechtlichen Anforderungen beeinflusst. Ebenso kann eine Änderung der Fertigungstiefe eines Unternehmens bei den Zulieferern zu einer Erhöhung der Komplexität führen. Die Ursachen der korrelierten Unternehmenskomplexität können somit interne oder externe Treiber sein.

Dagegen wird die autonome Unternehmenskomplexität nicht durch externe Faktoren beeinflusst. Sie wird aufbau- und ablauforganisatorisch von internen Faktoren bestimmt. Hierzu zählen die bestehende Organisationsstruktur und die strukturellen Gegebenheiten sowie die definierten Prozesse und die Art der Planung und Steuerung. Auch bei der autonomen Unternehmenskomplexität bestehen Interdependenzen zur korrelierten Unternehmenskomplexität (Giesmann und Lasch 2011, S. 6). So ist beispielsweise eine hohe Produktindividualisierung für den Kunden mittels einer Reduktion der Produktstandardisierung möglich, wodurch der Komplexitätsgrad nachhaltig steigt. Abhängig vom Produkt ist alternativ die Produktindividualisierung mittels Variantenfertigung denkbar. Dies würde zunächst zu einer Erhöhung der Varianten und damit der Organisationskomplexität führen. Dagegen ist jedoch zu prüfen, ob diese mittels der Standardisierung überkompensiert wird, sodass letztendlich eine Komplexitätsreduktion eintritt. Autonome und korrelierte Unternehmenskomplexitäten beeinflussen sich damit gegenseitig. Die Unterteilung dient aus wissenschaftlicher Sicht eher der formalen Abgrenzung.

Eine weitere Möglichkeit zur Klassifizierung der Komplexität stellt die Trennung innerhalb des Detaillierungsgrades bzw. der Betrachtungsebene dar. Unterscheiden lassen sich hier:

- Komplexität im engeren Sinne (detaillierte Sicht)
- Komplexität im weiteren Sinne (ganzheitliche Sicht)

Historisch betrachtet führte der Wandel vom Verkäufer- zum Käufermarkt in vielen Branchen zu gestiegenen Kundenanforderungen. Diesen individuellen Kundenwünschen wurde während der vergangenen Jahrzehnte im Produktionsbereich durch den kontinuierlichen Anstieg an Variantenvielfalt Rechnung getragen. Weitere Ursachen für das entsprechend notwendige Variantenmanagement waren die erhöhte Innovations- und Technologiedynamik sowie verkürzte Entwicklungs- und Produktlebenszyklen (Lindemann 2012). Neben der äußeren Variantenvielfalt als Angebotsvielfalt auf Produktebene tritt auch die innere Variantenvielfalt in der Produktion auf den Baugruppen und Teileebenen auf. Aufgrund einer fehlenden eindeutigen Definition von Komplexität wurden hier in der Vergangenheit auch komplizierte Systeme als komplex betitelt. Darüber hinaus wurde in der Vergangenheit fälschlicherweise häufig das Variantenmanagement mit dem Komplexitätsmanagement gleichgesetzt (Ghaffari 2007). Das Variantenmanagement, als klassisches Beispiel und Treiber des Komplexitätsmanagements, zählt zum Komplexitätsmanagement im engeren Sinne. Subsumiert werden hierunter Ansätze, die auf der Detailebene versuchen, lokale Komplexitätsoptima zu bestimmen und dadurch das System handhabbar zu machen. Die Analyse kann beispielsweise zur Reduktion der in Abb. 2.2 dargestellten Komplexitätstreiber erfolgen.

Im Gegensatz dazu erfolgt die Betrachtung des Komplexitätsmanagements im weiteren Sinne als ganzheitliches System. Notwendig ist hierfür ein unternehmensweites Komplexitätsmanagement. Hierauf wird im Abschnitt 2.4 „Ganzheitliches Komplexitätsmanagement“ näher eingegangen.

Die bisherigen Betrachtungen können zur Art der Detailkomplexität gezählt werden. Diese beinhaltet die kombinatorischen Möglichkeiten, die aufgrund der Elemente oder der Anordnungsbeziehungen in einem System vorliegen. Sie wurden in Abschnitt 2.1 als kompliziert definiert. Die Komplexität liegt lediglich darin, aus einer unübersichtlichen Anzahl von Möglichkeiten die beste Lösung herauszufinden. Hiervon muss die dynamische Komplexität unterschieden werden.

Die Komplexität im weiteren Sinne oder auch die ganzheitliche Sicht der Komplexität versucht, diese gesamthaft zu erfassen und zu verstehen. Problematisch ist hierbei, dass ein großer Bestand an Einzelansätzen auf Detailebene notwendig und sinnvoll ist, den Anwender aber vor das Problem der Auswahl der richtigen Methodenkombination stellt. Diese lösen dann nur lokale Optima und können somit ggf. kontraproduktiv sein. Ganzheitliche Ansätze sind dadurch gekennzeichnet, dass sie das Gesamtsystem inklusive bestehender Wechselwirkungen, Akkumulationen, Nichtlinearitäten und Verzögerungen erfassen. Ziel ist die übergreifende Erstellung eines Gesamtkonzeptes bei Integration der Einzelansätze und -strategien (Gießmann und Lasch 2011, S. 3).

2.3 Basisstrategien und -maßnahmen zum Management von Komplexität

Auf die detaillierte Darstellung der einzelnen Auswirkungen einer erhöhten Komplexität wird an dieser Stelle verzichtet. Diese sind ebenso vielfältig wie deren Ursachen. Aufgrund des Auseinanderfallens von Komplexitätsverursachung und Kostenanfall können sie zu funktionsübergreifenden Kostensteigerungen in nahezu allen Unternehmensbereichen führen, was zu einer Verlagerung von Kostenanteilen in den Gemeinkostenbereich führen kann. Wie im vorherigen Abschnitt dargestellt, sind die zugrundeliegenden Ursache-Wirkungs-Beziehungen nur schwer ermittelbar. Zusätzlich können die Kostenwirkungen zeitverzögert auftreten, wodurch sprungfixe Kosten auftreten können, sofern es sich um diskrete Bedarfe (z. B. Investition in neue IT-Systeme, Neueinstellung von zusätzlichen Mitarbeitern) handelt. Darüber hinaus verlaufen die Kostenwirkungen von Komplexitätsänderungen häufig nicht symmetrisch, sodass sich ein Kostenanstieg durch die Erhöhung von Komplexität nicht durch eine entsprechende Reduktion von Komplexität im identischen Ausmaß rückgängig machen lässt (Meyer 2007, S. 31 ff.; Blockus 2010, S. 25).

Wildemann differenziert für das Komplexitätsmanagement drei Basisstrategien (Wildemann 2012):

- Komplexitätsvermeidung
- Komplexitätsreduktion
- Komplexitätsbeherrschung

Die nachfolgend dargestellten drei Strategien für das Komplexitätsmanagement beziehen sich auf die Betrachtungsebene der Komplexität im engeren Sinne (vgl. Abschnitt 2.2).

2.3.1 Komplexitätsvermeidung

Die Vermeidung von Komplexität ist möglich durch eine präventive Verhinderung ihrer Entstehung. Zukünftig mögliche Komplexitätsanforderungen sind vor deren Entstehung in den organisatorischen Strukturen und Prozessen zu antizipieren, wodurch die Effektivität gesteigert werden soll. Diese Strategie hat somit den längsten Umsetzungs- und Wirkungshorizont (Wildemann 2012). Als Beispiele führt Meyer die Modularisierung von Produkten, Organisationsstrukturen und Prozessen an. Dabei werden die Systembestandteile mit erhöhten Veränderungs- oder Innovationsfrequenzen von denen mit niedrigen getrennt. Durch diese Aufspaltung kann bei zukünftigem Anpassungsbedarf die Veränderung direkt im notwendigen Modul erfolgen (Meyer 2007, S. 31 ff.; Blockus 2010, S. 34). Zusätzlich wird beispielsweise auf Produktebene die Komponentenanzahl je Produkt durch eine Modularisierung direkt reduziert. Auf die Thematik des Komplexitätsmanagements mittels Modularisierung geht Koppenhagen (2014) (Kap. 7) detailliert ein.

Aus systemtheoretischer Sicht widerspricht die Komplexitätsvermeidung im Sinne einer dauerhaften Komplexitätsreduktion Ashbys Gesetz der erforderlichen Varietät, wonach der externen Systemkomplexität nur mit einer ebenso ausgeprägten internen begegnet werden kann (Ashby 1970). Eine Komplexitätsvermeidung kann damit nicht beliebig vorangetrieben werden, sofern ein Unternehmen marktfähig bleiben möchte.

2.3.2 Komplexitätsbeherrschung

Ziel der Komplexitätsbeherrschung ist es, nicht vermeidbare Komplexität zu handhaben. Die durch externe Systemanforderungen hervorgerufene interne Komplexität gilt es, möglichst effizient zu beherrschen. Folgt man der Sichtweise, dass die Maßnahmen zur Komplexitätsreduktion auch als Maßnahmen zur Effizienzsteigerung angesehen werden können, so können die Maßnahmen der Komplexitätsbeherrschung auch als Effizienzverbesserungsmaßnahmen gelten. Die Beherrschung kann mittels Anpassung der organisationalen Rahmenbedingungen, flexibler Schnittstellengestaltungen oder flexibel skalierbarer IT-Systeme erfolgen.

2.3.3 Komplexitätsreduktion

Gemäß Ashbys Gesetz können auch überkomplexe Unternehmen langfristig nicht am Markt bestehen, sodass in diesem Falle komplexitätsreduzierende Maßnahmen notwendig sind. Dies kann auf systemstruktureller Ebene mittels der Reduktion der Varietät (Viel-

zahl) oder Heterogenität (Vielfalt) der Systemelemente und deren Verknüpfungen erfolgen. Die bei der Komplexitätsvermeidung erläuterte Modularisierung führt ebenfalls zu einer Reduktion der Komplexität, wird hier jedoch nicht noch einmal erläutert. Ebenso kann beispielsweise aus Sicht des Portfoliomanagements eine Produkt- oder Produktportfolioreduktion sowie eine Varianten- oder Prozessreduktion erfolgen.

Aufgrund der Relevanz im Zusammenhang mit Visualisierungsmöglichkeiten gehen Schoeneberg und Pein (2014) (Kap. 14) in ihrem Artikel *Entscheidungsfindung mit Big Data* auch auf die Unterteilung der Basisstrategien ein. In der Literatur lassen sich noch weitere Strategien des Komplexitätsmanagements finden, beispielsweise Komplexitätserhöhung, Komplexitätsverlagerung oder Komplexitätsakzeptanz (Puhl 1999; Rosenberg 2002, S. 225–246). Aufgrund ihrer geringen allgemeinen Relevanz werden diese hier nicht weiter ausgeführt.

2.3.4 Basismaßnahmen zum Komplexitätsmanagement

Die folgende Übersicht aus dem Bereich Logistik zeigt eine exemplarische Auswahl von Basismaßnahmen zur Komplexitätshandhabung und damit einhergehende logistikspezifische Ausprägungen (Abb. 2.3).

Basismaßnahme	Logistikspezifische Ausprägungen
Standardisierung	• Bauteilstandardisierung • Schnittstellenstandardisierung • Prozessstandardisierung/ -orientierung
Strukturbereinigung	• Produktstrukturbereinigung • Lieferantenstrukturbereinigung • Kundenstrukturbereinigung
Modularisierung	• Produktmodularisierung • Prozessmodularisierung • Organisationsmodularisierung
Beschaffungsstrategien	• Single / Dual Sourcing • Vendor Managed Inventories
Materialbereitstellung / Fertigungssteuerung	• Just in Time / Just in Sequence • Kanban-Prinzip
Postponent	• Produkt-Postponent • Logistik-Postponent
Segmentierung	• Fertigungssegmentierung • Lieferantensegmentierung • Kundensegmentierung

Abb. 2.3 Basismaßnahmen des Komplexitätsmanagements. (Bildrechte: Eigene Darstellung in Anlehnung an Meyer 2007, S. 64)

Da die Grundstrategien in der Praxis nicht immer trennscharf voneinander abzugrenzen sind, können einzelne Maßnahmen zum Umgang mit Komplexität mehr als einer Kategorie zugeordnet werden (Bliss 2000). Die beiden ersten Basismaßnahmen Standardisierung und Strukturbereinigung dienen vorwiegend der Komplexitätsreduktion, wohingegen die weiteren Maßnahmen eher der Komplexitätsbeherrschung und -vermeidung zuzurechnen sind (Kersten et al. 2012).

2.4 Ansätze für ein ganzheitliches Komplexitätsmanagement

In den Abschnitten 2.2 und 2.3 wurde darauf hingewiesen, dass die bisher dargestellten Möglichkeiten zum Umgang mit Komplexität das Thema auf der Detailebene betrachten. Betont wurde, dass es darüber hinaus der ganzheitlichen Betrachtung bedarf, um von den lokalen Optima zu einem Gesamtoptimum zu gelangen (Bogaschewsky und Rollberg 1998, S. 84, zit. in Giesmann 2010, S. 45). In der Literatur gilt diese Notwendigkeit einer ganzheitlichen Sichtweise mittlerweile als unumstritten. Im folgenden Abschnitt wird zunächst die erforderliche Systemevolution aus systemtheoretischer Sicht dargestellt, um danach auf weitere praxisorientierte Anforderungen und Vorgehensweisen für ein ganzheitliches Komplexitätsmanagement einzugehen.

2.4.1 Ansätze aus systemtheoretischer Sicht

Nach Vaughn tendieren komplexe Systeme dazu, adaptiv zu sein, und die agierenden Personen lernen im Zeitverlauf, den Umgang mit ihrer Umwelt zu optimieren. Aufgrund gegenseitiger Abhängigkeiten neigen sie einerseits zur Kooperation, andererseits auch zum Wettbewerb, um die eigene Anpassungsfähigkeit an die Umgebung zu optimieren (Vaughn 2008, S. 189–209). Aus systemtheoretischer Sicht können Systeme unterschiedliche Zustände auf dem Weg zu (hoch-)komplexen Systemen durchlaufen (Willke 2000). Nachfolgend in Tab. 2.1 sind die Stadien der Systemevolution von der Entstehung eines Quasi-Systems hin zu einem hochkomplexen System dargestellt (Tab. 2.1).

Innerhalb der Evolutionsschritte sind unterschiedliche Komplexitätsanforderungen zu bewältigen. Hierzu haben die Systeme unterschiedliche aufeinander aufbauende Fähigkeiten zu entwickeln. Die jeweiligen emergenten Eigenschaften lassen sich den Systemzuständen zuordnen, da sie für die Evolutionsebene des komplexen Systems charakteristisch sind (Willke 2000 mit Bezug auf Krohn und Küppers 1992).

Nach der Reduktion der Komplexität innerhalb der Quasi-Systeme erfolgt der Umgang mit Komplexität beim Übergang zu komplexen Systemen auf Basis der Steuerung und Koordination. Zur Bewältigung der zeitlichen Komplexität erfolgt die Ausdifferenzierung von Strukturen und Prozessen, die zeitlich optimal abzustimmen sind. Bei Erreichung des komplexen Systemzustands liegt aufgrund der kognitiven Strukturen die Fähigkeit zur Re-

Komplexitätsmanagement in Unternehmen
Herausforderungen im Umgang mit Dynamik,
Unsicherheit und Komplexität meistern
Schoeneberg, K.-P. (Hrsg.)
2014, XIX, 418 S. 171 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-658-01283-0