



**Hochschule  
Augsburg** University of  
Applied Sciences

Forschungsgruppe  
HSAOps

# AUTONOME KOMPLEXITÄT

Entwicklung eines Analyseverfahrens  
zur Identifikation und Bewertung  
autonomer Komplexität in Unternehmen

Anna Pfefferle

Augsburger Hochschulschriften  
für optimierte Wertschöpfung

Ausgabe 2 | September 2017

Michael Krupp, Peter Richard, Florian Waibel (Hrsg.)

# Autonome Komplexität

Entwicklung eines Analyseverfahrens  
zur Identifikation und Bewertung  
autonomer Komplexität in Unternehmen

Autorin  
Anna Pfefferle

Augsburger Hochschulschriften  
für optimierte Wertschöpfung

Ausgabe 2 | September 2017

## IMPRESSUM

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**ISBN 978-3-8440-5527-6**

**ISSN 2567-5737**

© **Shaker Verlag 2017**

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

### **Shaker Verlag GmbH**

Postfach 101818

52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0

Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de)

E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

Autorin Anna Pfefferle, M.Sc.

Redaktion Prof. Dr. Michael Krupp

Lektorat Sabine Riemensperger

Gestaltung Alexandra Kornacher, M.A.

Druck Shaker Verlag

Printed in Germany

## VORWORT DER HERAUSGEBER

„Alles hängt mit allem zusammen.“ Eine genauso pauschale wie schwer widerlegbare Aussage, die immer wieder in unterschiedlichen Zusammenhängen geäußert wird. Im Umfeld von betrieblichen Führungskräften sind hier meist extrem schwer überschaubare Entscheidungssituationen gemeint. Dass sich bei dieser eher platten Aussage dennoch meist alle Beteiligten einig sind, zeigt deutlich, dass sich viele die Erfahrung teilen, Entscheidungen zu fällen ohne alle Einflussfaktoren zu kennen oder alle Konsequenzen bis ins letzte Detail durchdacht zu haben.

Die Verflochtenheit der Dinge, auf die der eingangs zitierte Satz anspielt, ist auch die Grundlage des Begriffs, um den es in der vorliegenden Abschlussarbeit geht: Komplexität. Ein Thema, das in den vergangenen Dekaden kontinuierlich an Bedeutung gewonnen hat. Die Komplexität im unternehmerischen Handeln hat rasant zugenommen. Gemeint ist, dass unternehmerische Entscheidungen immer schwieriger und komplizierter sowie unberechenbarer und damit unplanbarer geworden sind. Aus einer akademischen Perspektive bezeichnet Kompliziertheit nur die Schwierigkeit der Planbarkeit, Komplexität hingegen gilt als unplanbarer, da Teile der Verflechtungen nicht bekannt oder nicht abbildbar sind.

Da Komplexität einer der zentralen Kostentreiber ist, beschäftigt sich die Forschungsgruppe für optimierte Wertschöpfung HSAOps der Hochschule Augsburg seit einiger Zeit intensiv mit dieser Thematik. Dabei ist Komplexität als Forschungsthema alles andere als trivial: Zum einen sind die Definitionen nicht eindeutig, zum anderen ist auch keine grundsätzliche Strategie für den Umgang mit Komplexität als erfolgsversprechend durchforscht. Grundsätzlich existieren zwei grobe Richtungen.

**Komplexität vermeiden oder reduzieren:**

Ziel ist es, unternehmerisches Handeln beherrschbar zu gestalten und dadurch Kosten gering zu halten oder zu senken. Da ein zentraler Komplexitätstreiber aber die kundenindividuelle Leistung ist, ist diese Strategie evtl. auch mit bewusstem Verzicht auf Umsatz verbunden.

**Komplexität strukturieren und organisieren:**

Ziel ist es, Komplexität zu beherrschen, indem Prozesse definiert und gestaltet werden und Technolo-

gien dabei unterstützen, die Komplexitätstreiber aktiv einzubinden und zu gestalten. Sofern letzteres möglich ist, wird dadurch allerdings die Komplexität nur in Systeme verlagert, von welchen ein Unternehmen dann abhängig ist.

Natürlich existieren auch Strategien, die als ein Mix beider Richtungen zu verstehen sind und anhand der angetroffenen Art oder Beschaffenheit von Komplexität das eine oder andere Vorgehen vorschlagen.

Unabhängig davon ist, welche grundsätzliche Stoßrichtung beim Umgang mit Komplexität gewählt wird. Unternehmerische Entscheider müssen erstens wissen, welche Faktoren überhaupt Komplexität beeinflussen bzw. treiben, und zweitens in der Lage sein, diese unternehmensspezifisch zu identifizieren und abzubilden. Erst dann können Sie geeignete Maßnahmen entwickeln und einsetzen.

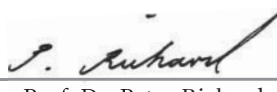
Genau hierin liegt die Herausforderung in der Praxis. Um Maßnahmen ableiten zu können, die wirklich greifen, müssen neben den Komplexitätstreibern selbst auch deren Ursache und Ursache-Wirkungsbeziehungen betrachtet werden. Da insbesondere die unternehmensinternen Ursache-Wirkungsbeziehungen oftmals unbekannt sind, setzt die Forschungsarbeit von Anna Pfefferle genau an dieser Stelle an.

Im Rahmen ihrer Forschungsarbeit entwickelte Frau Pfefferle ein Schnellaudit für Unternehmen, anhand dessen die jeweiligen Anwender besonders einflussreiche und komplexitätstreibende Faktoren identifizieren können. Darüber hinaus lassen sich die entsprechenden Ursache-Wirkungszusammenhänge darstellen, so dass die Anwender in der Lage sind, geeignete Maßnahmen im Rahmen des Komplexitätsmanagements abzuleiten. Validiert wurde das Schnellaudit im Rahmen von vier Fallstudien von Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe.

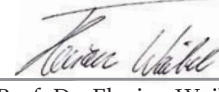
Die Arbeit leistet somit einen wertvollen Beitrag zur wissenschaftlichen Aufarbeitung des Themas Komplexität, insbesondere helfen die Erkenntnisse und Ergebnisse der Arbeit Unternehmen aller Branchen und Größenordnungen bei der Entwicklung von Maßnahmen zum Umgang mit dem Thema Komplexität.



Prof. Dr. Michael Krupp



Prof. Dr. Peter Richard



Prof. Dr. Florian Waibel

Im September 2017

## INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VII
<b>1 Autonome Komplexität in Unternehmen identifizieren</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation und Ausgangssituation	1
1.2 Problemstellung	3
1.3 Aufgabenstellung und Zielsetzung	4
1.4 Aufbau der Arbeit	5
<b>2 Methodik &amp; Vorgehensweise</b>	<b>6</b>
2.1 Forschungsmethodische Einordnung der Arbeit	6
2.2 Vorgehensweise bei der Erstellung der Arbeit	6
2.3 Durchführung von Fallstudien	7
2.4 Vorstellung der beteiligten Unternehmen	8
<b>3 Theoretische Grundlagen</b>	<b>9</b>
3.1 Komplexität	9
3.1.1 Systemtheoretisches Verständnis von Komplexität	10
3.1.2 Determinanten von Komplexität	13
3.1.3 Eigenschaften von komplexen Systemen	15
3.2 Ursachen der Komplexität – Komplexitätstreiber	16
3.2.1 Strukturelle und funktionale Komplexität	18
3.2.2 Externe und interne Ursachen struktureller Komplexität	18
3.3 Folgen und Wirkungen von Komplexität	20
3.3.1 Unmittelbare Wirkungen von Komplexität in Form von Kosten und Nutzen	20
3.3.2 Mittelbare Wirkungen von Komplexität	23
3.3.3 Kosten- und Nutzenwirkungen autonomer Komplexität	24
3.4 Komplexitätsmanagement	25
3.4.1 Entwicklung und Begriffe des Komplexitätsmanagements	25
3.4.2 Aufgaben und Herausforderungen des Komplexitätsmanagements	27
3.4.3 Voraussetzungen für ein erfolgreiches Komplexitätsmanagement	29
<b>4 Identifikation autonomer Komplexitätstreiber</b>	<b>31</b>
4.1 Beschreibung des Literatursuchverfahrens	31
4.2 Ausgewählte wissenschaftliche Arbeiten	31
4.2.1 Unterscheidung der Komplexität in externe, interne sowie korrelierende und autonome Faktoren	32
4.2.2 Unterscheidung der Komplexität in externe und interne Faktoren	34
4.2.3 Keine Unterscheidung der Komplexitätstreiber	34

4.3 Bilden von Kategorien autonomer Komplexität	36
4.4 Beschreibung der identifizierten Kategorien der autonomen Komplexität	38
4.4.1 Produktionsprogrammkomplexität	38
4.4.2 Organisationskomplexität	38
4.4.3 Zielkomplexität	39
4.4.4 Prozesskomplexität	40
4.4.5 Komplexität der Informations-, Kommunikations-, Planungs-, Steuerungs- und Kontrollsysteme	41
<b>5 Entwicklung eines Bewertungsschemas</b>	<b>43</b>
5.1 Aufbau und Funktionsweise des Analyseverfahrens	43
5.1.1 Bewertung des isolierten Einflusses autonomer Komplexitätstreiber	43
5.1.2 Bewertung des gegenseitigen Einflusses	45
5.2 Automatische Auswertung der Ergebnisse	46
5.2.1 Isolierter Einfluss der Kategorien	46
5.2.2 Beeinflussungsgrad der Kategorien	47
5.2.3 Gewichteter Einfluss der Kategorien	47
5.2.4 Bewertung der einzelnen Komplexitätsursachen hinsichtlich isoliertem und gegenseitigem Einfluss	48
5.3 Hinweise zur Anwendung	50
<b>6 Ergebnisse der Bewertung anhand von vier Fallbeispielen</b>	<b>52</b>
6.1 Unterschiedliche Zusammensetzung autonomer Komplexität in den Unternehmen	52
6.2 Direktes Feedback aus den Experteninterviews	53
<b>7 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>56</b>
7.1 Zusammenfassung der Ergebnisse	56
7.2 Würdigung der Ergebnisse	56
7.3 Ausblick und weitere Verwendung der Ergebnisse	57
Literaturverzeichnis	59
Anhang A: Literaturrecherche zu autonomer Komplexität	VIII
Anhang B: Kategorien autonomer Komplexität	X
Anhang C: Excel-Tool zur Identifikation und Bewertung autonomer Komplexität in Unternehmen	XII
Anhang D: Projekt Handout	XX
Anhang E: Interview-Leitfaden	XXXII