

Methode zur Erkennung und Systematisierung von Komplexitätstreibern im Projektmanagement von industriellen Serviceprojekten

Benedikt A. LATOS, Markus HARLACHER, Ralf RADEMACHER,
Philipp M. PRZYBYSZ, Susanne MÜTZE-NIEWÖHNER

*Institut für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen University
Bergdriesch 27, D-52062 Aachen*

Kurzfassung: Die permanente Veränderung von internen und externen Einflussgrößen im Projektmanagement erfordert einen ganzheitlichen Ansatz des Komplexitätsmanagements, welcher neben wirtschaftlichen Aspekten ebenfalls mögliche Auswirkungen auf Arbeitspersonen berücksichtigt. Hierfür ist die Erkennung und Beurteilung von Komplexitätstreibern in einem Projekt von entscheidender Bedeutung. In diesem Beitrag wird eine an die FMEA (Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse) angelehnte, praxisorientierte Methodik vorgestellt, welche projektspezifische Ursachen für (potenzielle) Komplexitätssteigerungen liefert.

Schlüsselwörter: Komplexitätstreiber, Projektmanagement, FMEA

1. Einleitung

Die Thematik der Komplexität zählt aktuell in Wissenschaft und Praxis zu einer der am häufigsten diskutierten Herausforderungen (Maurer 2016). Beispielsweise berichten in einer Studie unter Führungskräften in der Prozessindustrie 83 % der Manager von zu hoher Komplexität in ihren Unternehmen (Camelot 2012).

Gerade im Projektmanagement von industriellen Serviceprojekten, etwa zur Wartung von Anlagen in der Prozessindustrie, erfordert das dynamische Umfeld mit vielen Operateuren und Stakeholdern einen ganzheitlichen Ansatz des Komplexitätsmanagements. Trotz zahlreicher Forschungsarbeiten zur Komplexität im Projektmanagement besteht allerdings aus praxisorientierter Sicht ein Defizit in Bezug auf Vorgehensweisen und Methoden, die Projekt- oder Projektmanagementteams dabei unterstützen, Komplexitätsursachen und -treiber systematisch zu erfassen. Bestehende Ansätze konzentrieren sich vorrangig auf die Bewertung von Komplexität, bspw. mit dem Ziel, verschiedene Projekte anhand eines Komplexitätsmaßes vergleichen zu können (z.B. Vidal et al. 2011, Blockus 2010). Aus arbeitswissenschaftlicher Sicht bedeutsame Bewertungsaspekte, wie das Ausmaß an Belastungen durch Komplexität, bleiben dabei allerdings unberücksichtigt. Ferner werden die für die Beurteilung verwendeten Dimensionen und Treiber in der Regel – je nach Methode auf unterschiedlichem Detaillierungsniveau – vorgegeben. Sie sind folglich nicht domänen- bzw. projektspezifisch und verhindern eine gezielte Maßnahmenableitung (z.B. Lange 2015, Haas 2009).

Liegt der Fokus auf einer präventiven Ursachenerkennung oder zumindest einer kontinuierlichen Verbesserung bei der Projektabwicklung, so sind die Herangehensweisen für PraktikerInnen in Unternehmen nicht ausreichend. Um eine derartige Be-

trachtung zu ermöglichen, ist das Aufgreifen der tatsächlichen Strukturen und spezifischen Gegebenheiten eines Projekts und seines Umfelds notwendig.

Das Ziel des Beitrags besteht darin, ein praxisorientiertes Vorgehen für betriebliche Akteure zu beschreiben, welches methodische Unterstützung bei der Identifikation von Ursachen und Treibern von Komplexität bietet. Aufbauend auf einer Priorisierung der Treiber schafft die Methode einen Ausgangspunkt für die Ableitung von Maßnahmen zur Komplexitätsbeherrschung. Die Methode wurde ausgehend von einem industriellen Serviceprojekt in der Prozessindustrie entwickelt und anhand des Fallbeispiels erprobt.

2. Methode zur Komplexitätserkennung

Um die Einarbeitungszeit für die Anwendung der Methode praktikabel zu halten und eine hohe Akzeptanz für das Vorgehen bei den betrieblichen Akteuren zu erzielen, wurde angestrebt, das methodische Vorgehen zur Erkennung von Komplexitätstreibern an bereits in der Praxis etablierte Methoden anzulehnen.

Die FMEA stellt eine im Qualitätsmanagement etablierte Methode zur Bewertung der technischen Zuverlässigkeit von z.B. Produkten und Prozessen dar (vgl. z.B. Pfeufer 2015). Sie wird meist in der Entwicklungsphase angewandt und zielt auf eine Bewertung möglicher Fehler ab, indem die Auftretenswahrscheinlichkeit und Entdeckungswahrscheinlichkeit der Fehler sowie die Bedeutung des Fehlers für den Kunden bewertet werden. Die FMEA ist somit ein ursachenorientierter Ansatz, sodass eine Übertragung des Vorgehens auf die Betrachtung von Komplexität sinnvoll und vielversprechend erscheint, um projektspezifische Ursachen für (potenzielle) Komplexitätssteigerungen zu identifizieren. Zudem ermöglicht die Ermittlung sogenannter „Risiko-Prioritäts-Zahlen“ (RPZ) in der FMEA-Methode die Priorisierung von Risikoursachen und daraufhin einzuleitenden Gestaltungsmaßnahmen. Die Methode unterstreicht den präventiven Ansatz und ermöglicht die Berücksichtigung von personenbezogenen Kriterien im Sinne eines ganzheitlichen Komplexitätsmanagements. Nachfolgend wird das Vorgehen bei der Anwendung der entwickelten Methode erörtert:

Zur Erkennung und Systematisierung von Komplexitätstreibern dienen vier Arbeitsschritte. Zunächst sind die bestehenden Strukturen des Arbeitssystems (z.B. die Personen und die Arbeitsbeziehungen zwischen diesen) zu erfassen und zu visualisieren. Durch die gemeinsame Sammlung im Team entstehen i.d.R. umfassende, „komplexe“ Abbildungen des realen Projektsystems. Um den Analyseaufwand in vertretbaren Grenzen zu halten, erfolgt eine qualitative Vorselektion von Systemelementen, welche ein ausgeprägtes Komplexitätsniveau aufweisen. Im dritten Schritt werden dann alle verbleibenden Elemente anhand festgelegter Kriterien und in Anlehnung an die FMEA-Methode analysiert. Um final die Ursachen der Komplexität zu erkennen, werden im vierten Schritt die ermittelten Komplexitätsquellen in Kategorien systematisiert. Abschließend können Maßnahmen für eine Beherrschung von Komplexität abgeleitet werden. Abbildung 1 illustriert dieses Vorgehen.

Der entwickelten Methodik wird eine Modellierung der Projektstruktur zugrunde gelegt, sodass eine projektspezifische Komplexitätserfassung ermöglicht wird. Alle im Projektkontext relevanten Subjekte und Objekte sind als Elemente des Systems zu erfassen. Zudem sind die Beziehungen zwischen den Elementen festzuhalten.

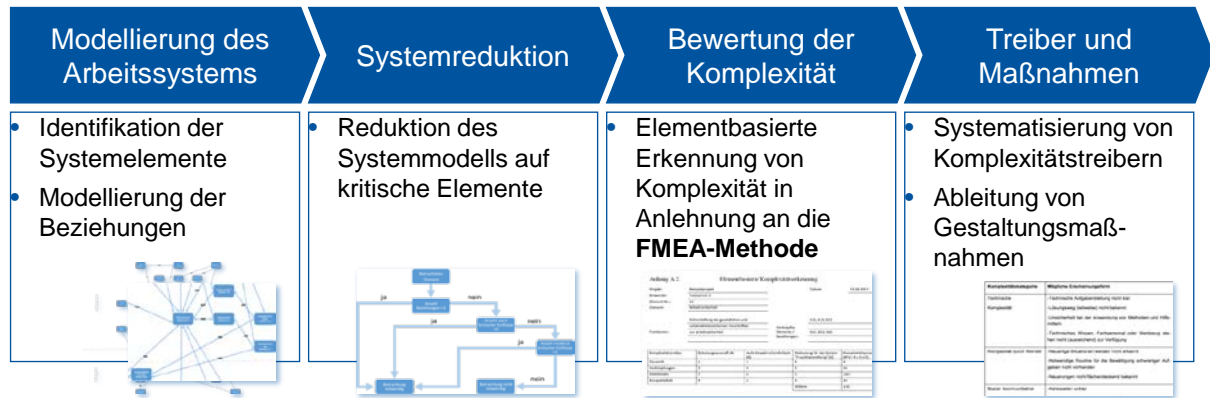


Abbildung 1: Vorgehen zur Erkennung von Komplexitätstreibern.

Hierzu kann etwa auf etablierte Modellierungssprachen zurückgegriffen werden (siehe z.B. Schlick et al. 2010). Die Berücksichtigung folgender Leitfragen ermöglicht eine weitreichende Erfassung der Projektstrukturen:

- Welche Elemente führen Aufgaben der Projektabwicklung durch?
- Welche Elemente unterstützen dabei? Wird auf besondere Hilfsmittel oder Ressourcen zurückgegriffen?
- Welche Schnittstellen zur Umwelt bestehen?
- Welche direkten Beziehungen bestehen für jedes Element?

Die Reduktion der ermittelten Systeminformationen auf Elemente mit ausgeprägten Komplexitätscharakteristika erfolgt nach einem in Anlehnung an Hass (2009) entwickelten Algorithmus, welcher in Abhängigkeit der Anzahl an Verbindungen und einer initialen Bewertung im Hinblick auf das Komplexitätslevel weiter zu untersuchende Systemelemente identifiziert. Für die zunächst selektierende qualitative Einschätzung des Komplexitätslevels wird entschieden, inwieweit die Elemente und ihre Beziehungen den folgenden Komplexitätscharakteristika (vgl. Latos et al. 2017) unterliegen:

- Dynamik (Geschwindigkeit, Anzahl dynamischer Einflüsse, Interaktion mit der Umwelt)
- Intentionen (Anzahl unvereinbarer Systemziele, gegenseitige Behinderung der Elemente)
- Kompatibilität der Systemelemente (fachlich, sozial, kommunikativ)

Damit ein Systemelement von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen werden darf, müssen die folgenden drei Bedingungen erfüllt sein:

- Die Anzahl an Beziehungen eines Elements darf nicht größer als drei sein
- Maximal eine Beziehung darf ein moderates Komplexitätsniveau aufweisen
- Es darf für keine Beziehung ein ausgeprägtes Komplexitätsniveau bestehen

Alle verbleibenden Elemente müssen im dritten Schritt einer quantitativen Untersuchung unterzogen werden. Für die Bewertung jedes verbliebenen Elements werden als Kriterien die Komplexitätscharakteristika inklusive der Verknüpfungen (Anzahl und Art der Beziehung) herangezogen. Diese Kriterien werden hinsichtlich der

Größen „Belastungsmaß“, „Auftrittswahrscheinlichkeit“ und „Bedeutung für das Gesamtsystem“ abgeschätzt. Wie auch bei der FMEA-Methode erfolgt die Beurteilung auf einer numerischen Skala von eins bis zehn. Für jedes Komplexitätskriterium eines Elements kann durch eine anschließende Multiplikation der Einzelwerte in den Bewertungsgrößen eine „Komplexitätsprioritätszahl“ (KPZ) ermittelt werden, welche in einem Wertebereich von 1 bis 1000 liegt. Hieraufhin kann eine Einordnung des „Komplexitätsrisikos“ (das Risiko für negative Konsequenzen durch Komplexität) für das jeweilige Element erfolgen. In dem Fallbeispiel wurde die Einteilung der Risikostufen der FMEA-Systematik übernommen (vgl. Tabelle 1). Höhere KPZ-Werte deuten auf ein größeres Komplexitätsrisiko hin, sodass Komplexitätstreiber für das betrachtete Komplexitätskriterium eines Projektelements vorliegen können. Die Bewertung dient schließlich als Grundlage, um die erkannten Komplexitätstreiber zu systematisieren und anschließend Handlungsmaßnahmen zu ihrer Beherrschung abzuleiten.

Tabelle 1: Beispielhafte Einschätzung von „Komplexitätsrisiko“ und Handlungsbedarf anhand der Komplexitätsprioritätszahl (in Anlehnung an die FMEA-Klassifizierung des BMI 2012).

KPZ	„Komplexitätsrisiko“	Handlungsbedarf	Maßnahmen
$100 \leq KPZ \leq 1000$	hoch	dringend	umgehend festlegen und umsetzen
$50 \leq KPZ \leq 100$	mittel	hoch	festlegen und Entwicklung genau beobachten
$2 \leq KPZ \leq 50$	niedrig	gering	Verbesserung langfristig anstreben
$KPZ=1$	keines	nicht vorhanden	keine Maßnahmen erforderlich

3. Anwendung der Methodik bei einem industriellen Serviceanbieter

Zur Evaluation der praktischen Handhabbarkeit der Methodik ist diese in einer Fallstudie eines industriellen Serviceprojekts in der Prozessindustrie angewendet worden.

Zunächst wurde von drei Projektleitern aus dem Unternehmen gemeinsam die Struktur eines realen Projekts modelliert. Die Projektstruktur wurde im folgenden Schritt mit Hilfe des beschriebenen Algorithmus reduziert. Von insgesamt 33 Systemelementen konnten hierdurch 20 Systemelemente als möglicherweise kritisch identifiziert werden. Die Bewertung der kritischen Elemente fand anschließend durch die einzelnen Personen statt. Für die Bewertung wurden etwa zwei Stunden benötigt. Rückfragen zur Methodik – insbesondere zur Anwendung der Bewertungsskala – kamen nur vereinzelt. Insgesamt konnten in der Pilotanwendung Komplexitätstreiber für jedes Element identifiziert und bewertet werden. Zur Systematisierung der Komplexitätstreiber wurden diese im vierten Schritt inhaltlich strukturiert, sodass fünf charakteristische Kategorien für das Projekt gebildet wurden: technische Komplexität, Komplexität durch Wandel, sozial-kommunikative Komplexität, organisatorische Komplexität und kaufmännische Komplexität. Abbildung 2 veranschaulicht die Komplexitätstreiber, die durch Anwendung der Methodik für das Projekt identifiziert werden konnten. Branchenunspezifische Klassifizierungsansätze für Komplexitätstreiber finden sich beispielsweise in Schoeneberg (2014).

Komplexitätskategorie	Mögliche Erscheinungsform
technische Komplexität	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Aufgabenstellung nicht klar • Lösungsweg (teilweise) nicht bekannt • Unsicherheit bei der Anwendung von Methoden und Hilfsmitteln • Technisches Wissen, Fachpersonal oder Werkzeug stehen nicht (ausreichend) zur Verfügung
Komplexität durch Wandel	<ul style="list-style-type: none"> • Neuartige Situationen werden nicht erkannt • Notwendige Routine für die Bewältigung schwieriger Aufgaben nicht vorhanden • Neuerungen nicht flächendeckend bekannt
sozial-kommunikative Komplexität	<ul style="list-style-type: none"> • Adressaten unklar • Unsicherheiten beim Umgang mit Fachtermini • Interkulturelle Differenzen
organisatorische Komplexität	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortungen nicht klar geregelt oder überschneiden sich • Prozesse nicht konsistent festgelegt, beschrieben oder wurden nicht ausreichend kommuniziert • Verfügbarkeit von Ressourcen verändern sich ungeplant
kaufmännische Komplexität	<ul style="list-style-type: none"> • Vertragliche Bedingungen nicht ausreichend spezifiziert oder praktisch nicht umsetzbar • Rechtssicherheit nicht ausreichend geprüft • Große Kalkulationsvariablen und Unsicherheiten • Unerwartete äußere Einflüsse (z.B. Währungsschwankungen, Insolvenzrisiken etc.)

Abbildung 2: Klassifikation von Komplexitätstreibern des Fallbeispiels in Komplexitätskategorien.

Die abschließenden Aktivitäten in der Anwendung der Methode betreffen die partizipative Erarbeitung von Maßnahmen zur Komplexitätsbeherrschung, deren Implementierung und Evaluation. Diese sind allerdings nicht Gegenstand des Beitrags.

4. Diskussion

Die pilothafte Anwendung der Methodik hat gezeigt, dass sie eine Identifizierung und Systematisierung von Komplexitätstreibern ermöglicht. Allerdings zeigte sich auch, dass die praktische Handhabbarkeit der Methodik aufgrund des Zeitaufwands für die Modellierung der Projektstruktur und der Komplexitätsbewertung kritisch betrachtet werden muss. Es erscheint daher zielführend, die Methodik künftig in ein Softwaretool zu überführen, welches die Modellierung durch vorgegebene Bausteine erleichtert und auf vorhandene Daten zurückgreift sowie die Berechnung der KPZ automatisiert.

In weiteren Forschungsarbeiten gilt es zudem, die Einordnung des Komplexitätsniveaus anhand der KPZ, die aktuell aus der ursprünglichen FMEA-Klassifizierung entnommen wurde, mit empirischen Daten zu validieren respektive neu zu parametrisieren. Ebenso ist die Anwendbarkeit der Methodik in anderen Anwendungsbereichen zu prüfen. Schließlich sollte die Methodik in einen ganzheitlichen Ansatz des Komplexitätsmanagements eingebettet werden, um auf Basis der identifizierten Komplexitätstreiber eine detaillierte Erfassung, Analyse und Optimierung des Komplexitätsniveaus zu ermöglichen. Idealerweise stellt dies einen fortlaufenden Prozessmanagement-Prozess dar, welcher etwa auf Grundlage des DMAIC-Zyklus (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) aus dem Six Sigma Qualitätsmanagement-Ansatz (vgl. Pande et al. 2000) entwickelt werden kann.

Schließlich muss bei Weiterentwicklungen der Methode auch berücksichtigt werden, dass Komplexität nicht nur einseitig als negativ behaftet betrachtet werden darf. So kann Komplexität durchaus z.B. eintönige Tätigkeiten bereichern oder Impulse zu kreativen, schöpferischen Leistungen geben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die in diesem Beitrag vorgestellte Methodik die Erkennung von Komplexitätstreibern in Projekten ermöglicht. Sie er-

laubt es betrieblichen Akteuren, sich methodisch mit der Komplexität ihres Projekts zu befassen. Ihre Gültigkeit ist in weiteren Schritten zu evaluieren.

5. Literatur

- Blockus MO (2010) Komplexität in Dienstleistungsunternehmen: Komplexitätsformen, Kosten- und Nutzenwirkungen, empirische Befunde und Managementimplikationen (1. Aufl). Wiesbaden: Gabler.
- BMI Bundesministerium des Innern (2012) Organisationshandbuch. Zugriff am 9. November 2017: http://orghandbuch.de/OHB/DE/Organisationshandbuch/6_MethodenTechniken/63_Analysetechniken/633_FehlermoeglichkeitUndEinflussanalyse/fehlermoeglichkeitundeinflussanalyse_inhalt.html.
- Camelot Management Consultants(2012) Mastering Complexity. Focus Topic Paper. Mannheim: Firmenschrift.
- Hass KB (2009) Managing complex projects: A new model. Vienna: Management Concepts.
- Lange S (2015) Komplexität im Projektmanagement: Methoden und Fallbeispiele für erfolgreiche Projekte. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Latos BA, Harlacher M, El-Mahgary M, Götzelmann D, Przybysz, PM, Mütze-Niewöhner S, Schlick CM (2017) Komplexität in Arbeitssystemen: Analyse und Ordnung von Beschreibungsansätzen aus unterschiedlichen Disziplinen. In: Bericht zum 63. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: FHNW Brugg-Windisch, Schweiz, 15.-17. Februar 2017
- Maurer MS (2016) Complexity management in engineering design – a primer. Habilitation. Technische Universität München.
- Pande P, Neuman R, Cavanagh R (2000) The Six Sigma way: How GE, Motorola, and other top companies are honing their performance. New York: McGraw-Hill.
- Pfeufer HJ (2015) FMEA - Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse. München: Hanser.
- Schlick CM, Bruder R, Luczak H (2010) Arbeitswissenschaft. 3., vollst. überarb. und erw. Aufl. Berlin: Springer.
- Schoeneberg KP (2014) Komplexität – Einführung in die Komplexitätsforschung und Herausforderungen für die Praxis. In: Schoeneberg KP (Hrsg.): Komplexitätsmanagement in Unternehmen. Herausforderungen im Umgang mit Dynamik, Unsicherheit und Komplexität meistern. Wiesbaden: Springer Gabler, 13-27.
- Vidal LA, Marle F, Bocquet JC (2011) Measuring project complexity using the Analytic Hierarchy Process. In: International Journal of Project Management 29 (6). Amsterdam: Elsevier, 2011, 718-727.

Danksagung: Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt „TransWork“ wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen“ (FKZ: 02L15A162) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

ARBEIT(s).WISSEN.SCHAF(F)T
Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung

64. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FOM Hochschule für
Oekonomie & Management gGmbH

21. – 23. Februar 2018

GfA Press

Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 21. – 23. Februar 2018

FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2018

ISBN 978-3-936804-24-9

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet, den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

USB-Print:

Prof. Dr. Thomas Heupel, FOM Prorektor Forschung, thomas.heupel@fom.de

Screen design und Umsetzung

© 2018 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de