

## Eine analytische, empirische Ermittlung von Erfolgsfaktoren

# Wie radikale Transformationen im Produktionsumfeld gelingen

S. Frank, F. Mantwill

**ZUSAMMENFASSUNG** Dieser Beitrag befasst sich mit der nachhaltigen Umsetzung radikaler Transformationen im Produktionsumfeld, um analytisch und empirisch Erfolgsfaktoren zu entwickeln. Als zusammenfassende Erkenntnis wurde hergeleitet, dass derartig umgreifende Veränderungen nur dann nachhaltig erfolgreich sein können, wenn sie ganzheitlich entlang der Dimensionen Technologie, Struktur und Kultur umgesetzt werden. Der Anwendungserfolg und die Nachhaltigkeit der Umsetzung ist dabei in entscheidender Weise von der Ausgangssituation, vor allem der Veränderungsbereitschaft der Beteiligten im Transformationsvorhaben sowie der ganzheitlichen Vorgehensweise abhängig.

## STICHWÖRTER

Mensch und Technik, Produktionsmanagement, Digitalisierung

## How to set up radical transformations in the production environment – An analytical and empirical analysis of success factors

**ABSTRACT** This paper deals with the sustainable implementation of radical transformations in the production environment and develops an innovative solution approach according to which these transformations are implemented. The summary finding such comprehensive changes can only be sustainably successful if they are implemented holistically along the dimensions of technology, structure and culture. The success of the application and the sustainability of the implementation depend crucially on the initial situation, especially the willingness to change of those involved in the transformation project, and on the holistic approach.

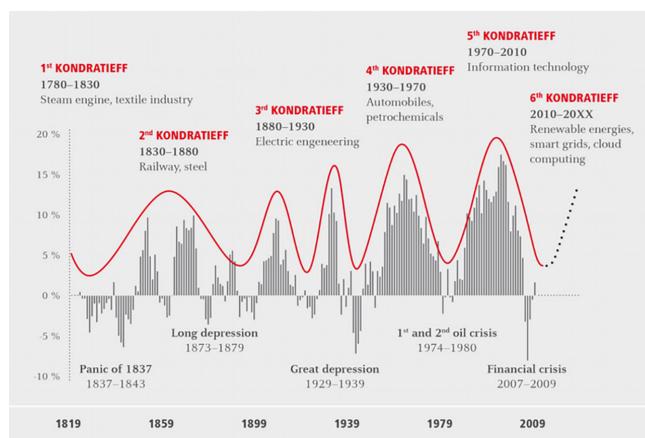


Bild 1. Darstellung der Kondratieff-Zyklen. Grafik: [1]

## 1 Einleitung und Fragestellung

In den letzten Jahren haben sich die Bedingungen und Prämisse im Produktionsumfeld durch weltpolitische Entwicklungen und technologische Fortschritte radikal verändert. Diese Veränderungen sind oft nicht konjunkturell bedingt, sondern resultieren aus einem kontinuierlichen Wandel, der tief in die Produktionsprozesse eingreift. Um diesen proaktiv zu begegnen, ist es entscheidend, dass das Handeln der Menschen auf den neuen Realitäten einer veränderten Weltwirtschaft basiert [1]. Gerade im Produktionsumfeld haben sich viele Veränderungen ergeben, die immer kurzzyklischer wurden. Die Kondratieff-Zyklen veranschaulichen diesen stetigen Wandel und zeigen (siehe Bild 1), dass langfristige Phasen der Wirtschaftsentwicklung durch grundlegende technische Innovationen erklärt werden können. Diese Zyklen sind mit den Phasen der industriellen Revolution verknüpft und können auf die globale Wirtschaft übertragen werden.

Im produktionstechnischen Umfeld gibt es bis heute vier allgemein anerkannte industrielle Revolutionen. Die Auslöser und der Umfang dieser Revolutionen waren umfassender als rein wirtschaftliche und technische Entwicklungen – sie waren auch Auslöser gesellschaftlicher und sozialer Transformationen. Gerade die Umsetzung von Industrie 2.0 und 3.0 hatte ihren Schwerpunkt in der Umstellung der produzierenden Einheiten. Zum einen ging es um die Etablierung einer arbeitsteiligen Organisation durch die Einführung von Fließbandarbeit und zum anderen - bei Indus-

trie 3.0 - um die Unterstützung durch Automatisierung und Elektronik in der optimierten, unterteilten Produktionsaufgabe.

Neue Technologien führen zu Veränderungen der Produktionsysteme und Geschäftsmodelle, ebenso wie Veränderungen im Produktionssystem und in den Geschäftsmodellen im Umkehrschluss in neuen Technologien münden können. Dieser Prozess der stetigen Anpassung und Veränderung soll von allen Beteiligten der Managementbereiche aktiv vorangetrieben werden. [2-4]

Als radikal oder revolutionär wird eine Veränderung oder Transformation bezeichnet, wenn sie Kriterien erfüllt wie „von

Grund auf“, „vollständig“ oder dem Wunsch „Quantensprünge zu erreichen“ [5]. Im produktionstechnischen Umfeld betrachtet eine radikale Transformation vor allem größere, umfassendere Veränderungen, wie sie in den untersuchten Forschungsfeldern aber vor allem in den industriellen Revolutionen zu finden sind.

Die in der analysierten Fachliteratur diskutierten technologischen Revolutionen legen ihren Fokus auf die operativen Unternehmensfunktionen, allen voran auf die Produktion. Die Entwicklung der reinen Technologiefokussierung geht über in die Aufbereitung von Geschäftsprozessen hin zu digitalen Geschäftsmodellen. Digitale Geschäftsmodelle bauen auf der Implementierung von Technologien und dem Vernetzen der Datenpunkte auf und sind damit eine Weiterentwicklung der reinen Technologie- und Systemorientierung. Gerade für die Produktionstechnik ist diese Analyse entscheidend, da diese radikalen Veränderungen im Produktionsumfeld starten und somit ihre Relevanz aufgrund der Radikalität und zeitlichen Dimension entscheidend sein wird [1, 6]. Diese permanenten Veränderungen stellen eine natürliche Entwicklung sowohl in der Geschichte der Menschheit, aus soziologischer und biologischer Sicht dar, als auch im Hinblick auf die Weiterentwicklung von Technik und Technologie und sind damit die Basis für mögliche radikale Veränderungen im Produktionsumfeld. [7–12]

Daher stellt sich die Frage, wie man diesem vorherrschenden Phänomen des stetigen Wandels im Produktionsumfeld und der Produktionstechnik proaktiv begegnen kann.

## 2 Problembeschreibung und Forschungsumfeld

Die Problembeschreibung startet in der Vergangenheit und erklärt die Veränderung allgemein, um darzustellen, warum uns Veränderungen in der Zukunft vor noch größere Herausforderungen stellen werden. Die Entwicklungen seit der globalen Wirtschaftskrise in den Jahren 2008 und 2009 haben gezeigt, dass der Umgang mit kurzyklischen und schwankenden Märkten ein „Kernelement für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen“ ist [1, 11]. Volatilität ist dabei die beherrschende Komponente. Um trotz dieser geänderten Anforderungen am Markt erfolgreich zu sein, sind Anpassungsfähigkeit und Flexibilität Voraussetzung. Nachdem sich Transformationen auch in Zukunft weiter entwickeln werden, stellt sich folgende Forschungsfrage: „Wie können in Zukunft radikale Transformationen im Produktionsumfeld nachhaltig erfolgreich umgesetzt werden?“

Die Menschen begannen gegen Ende des 19. Jahrhunderts Methoden und Vorgehensweisen für Change Management zu entwickeln. Wissenschaftlichen Arbeiten und Veröffentlichungen zu Change- und Transformationsmanagement haben demzufolge ab 1970 kontinuierlich zugenommen. Vor allem ist entscheidend, dass bis heute mehr als 70 % aller Veränderungsvorhaben scheitern. Institute, Veröffentlichungen und Studien erläutern oft die Erfolgsfaktoren aus vergangenen Projekten und Erfahrungen, um auf die Zukunft zu projektiert, allerdings zeigt die Erfolgsquote, dass bislang keine umfängliche Antwort auf die erfolgreiche Umsetzung von Veränderungsvorhaben gefunden wurde. [13–18]

Zusätzlich sieht eine aktuelle Studie von Forrester Consulting nur zwölf Prozent aller Digitalisierungsvorhaben im Produktionsumfeld als erfolgreich umgesetzt an. Die restlichen 88 % der Vorhaben befinden sich in vorgelagerten Einführungen zur Digitalisierung [11, 15]. Damit ist die Übertragung der Fragestellung auf

den derzeitigen Trend der Digitalisierung im Produktionsumfeld und ihre praktische Umsetzung in Geschäftsmodellen aktueller denn je [14].

Die Forschungsfrage der Veröffentlichung zielt zum einen auf radikale Transformationen von Technologie und Methoden im operativen Umfeld und vor allem dem Produktionsumfeld ab, beginnend bei der Technologie und Vernetzungsimplementierung, über Geschäftsprozesse hin zu digitalen Geschäftsmodellen im Produktionsumfeld. Zum anderen stellt sich aber auch die Frage, welche Faktoren ausschlaggebend für eine nachhaltig erfolgreiche Umsetzung dieser radikalen Transformationen sind. [11]

Die gewonnenen Aussagen aus Untersuchungen und Veröffentlichungen auf Basis von Literaturableitungen sind retrospektiv und eine Projektion in die Zukunft erfolgt unter dem Gesichtspunkt der sich linear weiter entwickelnden Welt. Dennoch ist diese Hypothese für die umfängliche Beantwortung der generellen Forschungsfrage in Frage zu stellen. Permanente Veränderung gibt es seit Menschengedenken, um das Überleben zu sichern und um im aktuellen Umfeld einen größtmöglichen Vorteil für sich selbst und das Unternehmen zu generieren [19]. Jedoch verändern sich die Märkte immer kurzyklischer [20]. Damit müssen die Veränderungsgeschwindigkeit und auch die Reichweite der Veränderung aufgrund der Marktanforderungen gesteigert werden [10]. Umgekehrt ist bei exponentieller Entwicklung eine Vorhersage viel kurzyklischer notwendig, beziehungsweise eine Ableitung aus der Vergangenheit nicht mehr komplett verlässlich, da keine Linearität angenommen werden kann.

Die weiterführende Hypothese, dass die Fachbereiche jeweils nur Teilespekte von Transformationen beleuchten und damit nachhaltige Transformationen ganzheitlich angegangen werden müssen, gilt es zu analysieren. Kurzweil [10] hat 2001 „the law of accelerating returns“ entwickelt, das sich auf die technologischen Entwicklungen der letzten Jahre bezieht und darauf hinweist, dass technologische Entwicklung exponentiell ist und so auch weiter andauern wird. Auf Basis von diversen Trends und Tendenzen kann abgeleitet werden, dass auch für die aktuellen und weiterführenden Prozesse der Digitalisierung und der künstlichen Intelligenz eine exponentielle Entwicklung zu prognostizieren ist [10].

Die Kernhypothese der Veröffentlichung gründet damit auf der Annahme, dass derartig umfangreiche radikale Veränderungen, wie in den verschiedenen industriellen Revolutionen, nicht allein technisch begründbar sind, sondern ihre Basis in der Ganzheitlichkeit fußt. Sowohl das St. Galler Management-Modell als auch die MTO (Mensch, Technik, Organisation)-Systematik, hat jeweils zur strategischen technischen Dimension die Bereiche der Prozesse und Organisation als auch der Menschen aufgespannt. Die Orientierung am St. Galler Management und damit der MTO-Methodik stellt eine umfassende Betrachtungsumgebung dar, welche über den üblichen Ansatz der Methodenanwendung, vor allem im ingenieurwissenschaftlichen Umfeld, hinausgeht. [11, 16]

Im Produktionsumfeld bedeutet dies, dass die Integration von IoT-Technologien und agilen Methoden zu einer erhöhten Komplexität und Unsicherheit führt und damit auch in der alleinigen technischen Anwendung nicht zu bewältigen sein wird. Produktionsysteme müssen flexibler und anpassungsfähiger werden, um den schnellen Veränderungen und unvorhersehbaren Ereignissen gerecht zu werden. Die Vergangenheit hat immer eine lineare

**Tabelle 1.** Übersicht aller untersuchten Vorgehensweisen [11].

	Verfasser	Forschungsgebiet	Empirische Untersuchung	Technik	Struktur	Kultur
Theoretische Konzepte	Lewin	Sozial-psychologie			x	x
	Kotter	BWL, Führungsmanagement (HBR)		x	x	x
Wissenschaftliche Ausarbeitungen	Spinalsky	Psychologie	x		x	x
	Stolzenberg	Psychologie		x	x	
	Inversini	Psychologie	x	teilw.	x	x
	Baumöl	Psychologie	x	teilw.	x	
	Siebert	BWL			x	x
	Lauer	BWL		x	x	x
	Pescher	BWL		teilw.	x	x
	Ottong	ING	x		x	x
	Lucko	ING		x		x
Praktische Ausarbeitungen	Unternehmensberatungen	General Management		x	x	x
	Doppler	Psychologie			x	x
	Kruse	Psychologie		x	x	x
	Capgemini	BWL	x, aber wie finanziert	x	x	x
Business Model Transformation	SAFe (Agil, Lean)	Ing		x	x	
	Berger	GM		x	x	
	Business Transformation	BWL			x	x
	BPR	BWL			x	x

Entwicklung gezeigt, aber die Prognose ist, dass sich die Zukunft exponentiell weiterentwickeln wird. Unternehmen im Produktionsumfeld müssen Strategien entwickeln, um in einer VUCA (volatility, uncertainty, complexity, ambiguity)-Welt erfolgreich zu sein. Dies umfasst die Implementierung von flexiblen und agilen Produktionssystemen, die Nutzung von Echtzeitdaten zur Entscheidungsfindung und die kontinuierliche Anpassung an neue technologische Entwicklungen. Umso mehr leitet sich die Frage ab, wie auf diese Entwicklungen zu reagieren ist und mit welchen Erfolgsfaktoren radikale Transformationen im Produktionsumfeld, gerade mit der bevorstehenden Digitalisierung und auch Anwendung von künstlicher Intelligenz nachhaltig umgesetzt werden können. [1, 6, 10, 11, 21, 22].

### 3 Zusammenfassung der Untersuchungen im Stand der Technik

Im vorausgehenden Kapitel wurde erläutert, dass eine kritische Anzahl aller Veränderungsvorhaben scheitert und diese Entwicklung, trotz der Aktualität und der Fokussierung auf das Thema, nicht umfänglich eingedämmt werden kann. Die durchgeführte

Analyse in der zugrunde gelegten Veröffentlichung zum Stand der Technik hat die Vorgehensweisen in Bezug auf die Ganzheitlichkeit analysiert und erklärt [11].

In diesem Umfeld und in Bezug auf die operativen und Produktionsprozesse bieten die Veröffentlichungen von *Lucko* [23] und *Kabisch* [3] wertvolle Einblicke in die logische Auffeinanderfolge von Veränderungen und deren Auswirkungen auf die Produktionsprozesse. *Lucko* untersucht die Zusammenarbeit im Produktionsentstehungsprozess und erkennt, dass der Prozess an diversen Stellen Defizite aufweist und die Beantwortung dieser Defizite im Einsatz eines Change Managements zu suchen ist. Dagegen untersucht *Kabisch* wie sich kooperatives Frontloading auf den Produktentstehungsprozess auswirkt und baut dabei auf den Erkenntnissen von *Lucko* auf. Beide Arbeiten verdeutlichen, wie tiefgreifende Veränderungen sowohl auf individueller als auch auf systemischer Ebene stattfinden und wie diese Veränderungen proaktiv angegangen werden können, um nachhaltige Transformationen zu ermöglichen [3]. *Lucko* und *Kabisch* bilden eine erste Analyseebene für die Bearbeitung der Forschungsfrage, da sie mit einer vergleichbaren Hypothese arbeiten, dass die Erkenntnis und damit positive Umsetzung von Transformationsvorhaben über die

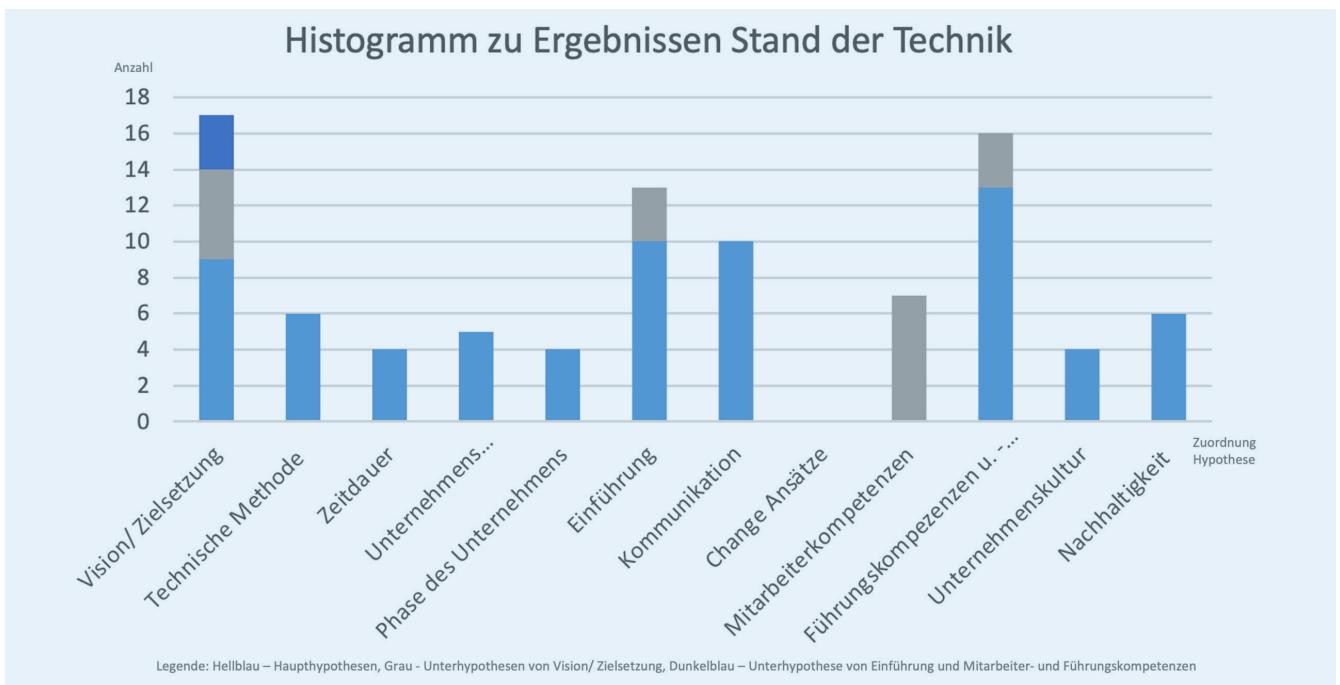


Bild 2. Histogramm zu Häufigkeit der Clusternennungen in Analyse zu Stand der Technik. Grafik: [11]

reinen technischen Ingenieurwissenschaften hinaus zu suchen ist [23].

Als Ausgangspunkt bei der Literaturrecherche wurden verschiedene wissenschaftliche Konzepte, Studien und Veröffentlichungen analysiert und in die Bereiche Strategie/Technik, Struktur und Kultur geclustert, siehe **Tabelle 1**.

Der gewählte Ansatz führt über die Ganzheitlichkeit zu einem umfassenden Vorgehen und bezieht die unterschiedlichen Aspekte aller drei Clusterbereiche mit ein. Die ganzheitliche Lösung wurde als Ansatz für die vorliegende Arbeit gewählt, da, wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, mit den aktuell vorherrschenden und entwickelten Konzepten und Lösungsansätzen keine nachhaltig erfolgreiche Transformation nachgewiesen werden konnte. Es gibt verschiedenen Lösungen aus unterschiedlichen Wissenschaftsbereichen über die Ingenieurwissenschaften hinaus. Damit ist zunächst der Breite der Untersuchung zum Stand der Technik Rechnung getragen, da Erkenntnisse, Veröffentlichungen und Wissen zu Veränderungsvorhaben allgemein und Change Management im Speziellen aus den Disziplinen BWL, Psychologie, Ingenieurwissenschaften, Biologie, praktische Anwendung und den Bereichen TRM/BPR (Transformation Management/Business Process Reengineering) betrachtet wurden. Folglich gibt es einige Lösungen, um die Problemstellung zu adressieren. [11, 12, 24]

Nach der Analyse der diversen Veröffentlichungen und Diskursen konnte zusammenfassend aber nicht abschließend erklärt werden, wie Transformationen proaktiv begegnet werden kann, und vor allem wie derartige radikale Transformationen nachhaltig erfolgreich umgesetzt werden können.

Die Zuordnung zu den Bereichen Strategie, Struktur und Kultur ergibt, dass die drei Bereiche in verschiedenen Publikationen in unterschiedlichen Ausprägungen Berücksichtigung finden. In den Evaluierungen im Stand der Technik wurde eine empirische Analyse eingefügt. Diese hat ergeben, dass es in den untersuchten Publikationen keine empirischen Analysen gibt, welche

den ganzheitlichen Ansatz von Transformationsmanagement betrachten und daraus Erfolgsfaktoren ableiten. Teilweise wurde dies von den Capgemini-Studien bearbeitet, allerdings stellt sich dabei die Frage, wie objektiv diese Studien sind, da sie von Firmen und der Unternehmensberatung finanziert wurden. Damit wurde in den Ausarbeitungen zu Stand der Technik die Frage nach der Analyse der Vergangenheit beantwortet und gleichzeitig aufgezeigt, dass weder eine Antwort auf eine ganzheitliche Vorgehensweise gefunden wurde, noch diese Teiltbereiche analytisch hergeleitet wurden. [4, 11]

#### 4 Hypothesenableitung aus Literatur und Stand der Technik

In der Literaturrecherche zum Stand der Technik wurden verschiedene Publikationen untersucht, um aus den verschiedenen Forschungsbereichen Hypothesen zu ermitteln und, wie im Kapitel 3 beschrieben, diese in die Bereiche Strategie, Struktur und Kultur einzusortieren. Zudem wurde die Häufigkeit der beschriebenen Hypothesen ermittelt, welche in einer Gesamtübersicht dem **Bild 2** zu entnehmen sind. So ist als erste grobe Indikation zu erkennen, dass sowohl die Vision/Zielsetzung, die Einführung der Veränderung, die Kommunikation und auch die Führungskompetenzen einen etwas höheren Stellenwert über die Anzahl der Nennungen und damit der Fokussierung in den untersuchten Literaturquellen darstellt.

Die Ermittlung der Hypothesen aus der Literaturrecherche stellt eine quantitative Analyse dar und könnte über den subjektiven Anteil der Autorin beeinflusst werden, sodass es notwendig ist, einen objektiven und qualitativen Ansatz einzubringen. In der Gegenüberstellung der einschlägigen Publikationen wurde auch die fehlende Empirie vieler Ausarbeitungen kritisiert. Um dem Anspruch der Ingenieurwissenschaften nach quantitativen Daten gerecht zu werden, wurde eine quantitative Befragung konzipiert. Diese Befragung wurde durchgeführt, um die ermittelten Hypo-

**Tabelle 2.** Übersicht aller Hypothesen [11].

Technik/ Strategie	H1	Vision/ Zielsetzung	Zu Beginn eines Veränderungsprojektes klarstellen, welche Vision und damit verbunden auch Zielsetzung verfolgt werden soll.
	H1a	Auslöser	Die externen Entwicklungen bilden die Basis des Anstoßes des Veränderung.
	H1b	Zielesystematik	Die Veränderung unterliegt einer gesteuerten Zielesystematik.
	H2	Training/ Qualifikation	Die technischen und technologischen Methoden und Rahmenbedingungen sind bekannt und ausreichend geschult.
	H3	Zeitschiene/ Implementierung	Der passende Zeithorizont gewählt wurde.
Struktur	H4	Organisation/ Setup	Organisationsformen werden dem Projektverlauf entsprechend angepasst
	H4a	Veränderungssituation Unternehmen	Das Unternehmen befindet sich in einer instabilen (veränderungsoffenen) Situation.
	H4b	Werteverständnis	Das Werteverständnis der Generationen ist als externer Auslöser berücksichtigt.
	H6	Einführung	Die Veränderung startet Top-Down, wird über ein klassisches Projektmanagement und durch aktive Mitarbeiterbeteiligung ausgerollt
	H6a	Quick Wins	Quick Wins werden bewusst eingeplant und kommuniziert
	H6b	Positive Erfahrungen	Positive Erfahrungen mit der neuen Gewohnheit machen
	H7	Kommunikation	Die Ausrichtung, Verlauf und Status werden regelmäßig kommuniziert.
	H8	Changeprojekt	Ein offizielles Veränderungsprojekt mit einem CM-Vorgehen ist initialisiert.
Kultur	H9	Mitarbeiterkompetenzen	Die Anpassung der Mitarbeiterkompetenzen auf die Transformationsstrategie wird analysiert und umgesetzt
	H9a	Reflexion/ lebenslanges lernen	Bereitschaft zu Reflexion und lebenslangem Lernen besteht
	H9b	Veränderungsbereitschaft	Eine Veränderungsbereitschaft der Mitarbeiter und Führungskräfte liegt vor.
	H10	Führungskompetenzen	Die Führungskräfte sind mit ihren für die Transformation notwendigen Fähigkeiten eingesetzt
	H10a	Vorleben	Die Veränderung wird durch Vorbilder eingeführt
	H11	Unternehmenskultur	Die vorherrschende Unternehmenskultur ist analysiert und im Veränderungsvorhaben berücksichtigt

thesen quantitativ zu testen. Die detaillierte Befragung mit Befragungsaufbau und Testung der ermittelten Hypothesen kann in der zugrunde gelegten Veröffentlichung wiedergefunden werden. In dieser Veröffentlichung wird lediglich auf die Zusammenfassung der Erkenntnisse und Ergebnisse referenziert. [11]

In dem Cluster Strategie und Technik/Technologie wurden die Vision und die Zielsetzung eines Unternehmens als Auslöser und Steuerelement von Transformationsprozessen herausgearbeitet. Die Hypothese H2 erläutert die technischen Methoden und die Qualifizierung dafür, während die Hypothese H3 die zeitliche Dimension zur Einführung der Transformation betrachtet.

In den Ausführungen zur Strukturdimension wurden sowohl das organisatorische Setup als auch die Veränderungssituation des Unternehmens, unterteilt in die Unternehmenssituation und das vorherrschende Werteverständnis, betrachtet. Die Einführung ist durch die Konzepte der Einführungssystematik als auch der

Quick Wins gekennzeichnet. Unter Hypothese H7 wird allgemein die Transformationskommunikation eingeordnet.

Das Cluster Kultur legte zunächst eine Change-Management-Struktur zugrunde und unterteilt weiter in Mitarbeiter- und Führungskompetenzen. Unter Mitarbeiterkompetenzen wird allgemein die Veränderungsbereitschaft und Reflexion beziehungsweise lebenslanges Lernen verstanden, und diese werden in eine Kompetenzanalyse überführt. Bei den Führungskompetenzen ist die entscheidende Kompetenz die Veränderung aktiv vorzuleben. [11, 13, 25]

Clustering und Zuordnung der bestätigten Hypothesen sind in **Tabelle 2** dargestellt. Im Rahmen der durchgeführten Analyse und der empirischen Ableitungen konnten folgende Hypothesen signifikant bestätigt werden: H1, H7, H9b, H10a. [11].

Die Bestätigung dieser Hypothesen zeigt auf, dass sowohl die Vision beziehungsweise Zielsetzung des Vorhabens, die Kommunikation als auch die Kompetenzen von Mitarbeitern und Füh-

rungskräften entscheidend für den Veränderungserfolg sind. Die benannte Einführungslogik (auch gleichzusetzen mit einem grundsätzlichen Change-Managementansatz) wird zwar in der Literatur oft genannt und als Methodik als wichtig erachtet, allerdings zeigt die Praxis, dass diese Einführungslogik keine Relevanz zu haben scheint. Hingegen hat sich aus der detaillierten Analyse ergeben, dass die Kommunikation zu Beginn und während der Transformation von entscheidender Bedeutung ist [19].

Die beiden weiteren Kernhypotesen zum vorherrschenden Führungsstil der relevanten Unternehmenskultur konnten nicht signifikant bestätigt werden: H10, H11. Damit liegt die Vermutung nahe, dass die praktischen Ausarbeitungen, wie in der Literaturrecherche untersucht, im Prinzip Anwendung finden, allerdings statistisch nicht signifikant nachgewiesen werden konnten. Nachdem sich sowohl das Führungsverhalten als auch die Unternehmenskultur als Ganzes zeitlich eher langwierig ändern lassen, ist es für die Analyse in einem ersten Schritt notwendig, die genauen Zusammenhänge zwischen dem Verhalten und dem Transformationserfolg herauszuarbeiten. Auf dieser Basis soll in einem zweiten Schritt eine Lösung angeboten werden, wie und vor allem wie lange im Voraus mit einer Veränderung des Führungsverhaltens und der Unternehmenskultur gestartet werden soll, um einen signifikant positiven Einfluss auf den Transformationserfolg nachweisen zu können. [11]

## 5 Kritische Würdigung der zugrunde gelegten Vorgehensweise

Als Herangehensweise in der zugrunde gelegten Veröffentlichung wurde eine Kombination aus quantitativen und qualitativen Forschungsmethoden gewählt. Somit wurde zunächst das Problem beschrieben und mit den aktuellen Forschungen abgeglichen. Dies entspricht dem quantitativen Analyseteil. Dabei wurden die Hypothesen anhand allgemeiner Literatur formuliert, die Herleitung und Clustering der Hypothesen erfolgte auf Basis des Dreiklangs des St. Galler Management-Modells. Die Herleitung ist eine Zusammenfassung der in der Literatur gefundenen Schwerpunkte, nach dem Forschungsansatz der Ganzheitlichkeit und in die Bereiche Strategie und Technik/Technologie, Struktur und Kultur geclustert. [11, 16, 26]

Die Orientierung am St. Galler Management und damit der MTO-Methodik stellt eine umfassende Betrachtungsumgebung dar, die über den üblichen Ansatz der Methodenanwendung, vor allem im ingenieurwissenschaftlichen Umfeld, hinausgeht. Somit ist über die beiden Ansätze eine andere Betrachtungsweise der Problemstellung entstanden und es bildet sich auch ein komplett neuer Lösungsraum für das bestehende Forschungsproblem, wonach der größte Teil aller Transformationsvorhaben scheitert. Die Hypothese, dass das Scheitern seine Ursache in den Methoden der Vergangenheit hat, ist bestätigt. Denn die bisherigen Systeme und Modelle bieten keine Lösungen für Transformationsvorhaben in der Zukunft der VUCA-Welt an und vor allem für die bevorstehenden Transformationen im Zuge der Digitalisierung und künstlichen Intelligenz. [26, 27]

Die Hypothesenerleitungen auf Basis der Literatur bildet einen breiten und umfänglichen Forschungsrahmen, der die Disziplinen Sozialwissenschaften, Betriebswirtschaftslehre, Ingenieurwissenschaften und Biologie umfasst. Diese interdisziplinäre Heran-

gehensweise ermöglicht eine umfassende Analyse der Forschungsumgebung und stellt sicher, dass verschiedene Perspektiven berücksichtigt werden. Allerdings repräsentieren die untersuchten Arbeiten nur einen Teil der einschlägigen Veröffentlichungen und folglich erfüllen die abgeleiteten Hypothesen grundsätzlich nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. In einer sich schnell verändernden Welt kann es immer wieder zu Verschiebungen und veränderten Priorisierungen im Unternehmensumfeld kommen.

Gerade die Interdisziplinarität des Vorgehens stellt eine umfassende Analyse der Forschungsumgebung dar. Nachdem für die Arbeit über den Ansatz der Ganzheitlichkeit die Breite aller Veröffentlichungen gewählt wurde, wurden die einzelnen Erkenntnisse nicht in jedem Detail abgebildet. Somit sind vermutlich gewisse Nuancen auf dem Weg verloren gegangen. Für weiterführende Analysen und Ausarbeitungen bieten eine Fokussierung auf das Führungsverhalten und damit die Unternehmenskultur sicherlich eine interessante Vertiefung. [11, 24, 27]

Die ermittelten Hypothesen konnten in der zugrunde liegenden Veröffentlichung analytisch verifiziert werden und vor allem der Einfluss von Unternehmenskultur, Führungsverhalten, Visionserstellung und Kommunikation auf den Projekterfolg wurde nachgewiesen. Im Produktionsumfeld sind diese Faktoren besonders relevant, da sie die Implementierung und Optimierung von Produktionstechnologien maßgeblich beeinflussen. Die systematische Analyse und kontinuierliche Verbesserung aller Umgebungsparameter bilden die Grundlage für effiziente Fertigungsprozesse.

Moderne Produktionstechnologien, wie die Digitalisierung und Industrie 4.0, spielen eine zentrale Rolle bei der Transformation von Produktionsprozessen. Die Digitalisierung ermöglicht es, effizient und nachhaltig zu produzieren, indem digitale Technologien wie die additive Fertigung und das Internet of Things (IoT) integriert werden. Diese Technologien verändern die industrielle Produktion nachhaltig und schaffen neue Potenziale für Geschäftsmodelle und ressourceneffiziente Produktion. In der weiterführenden Entwicklung zur Digitalisierung konnten die ermittelten Erfolgsfaktoren auch in der Studie von Forrester nachgewiesen werden. Damit ist eine erste Indikation naheliegend, dass die Erkenntnisse der Veröffentlichung auch für weiterführende technologische Entwicklungen die entsprechende Relevanz bekommen. [28]

Für einen weiteren Forschungsansatz wäre es interessant, spezifische Bereiche wie die IT-Abteilungen oder Entwicklungsabteilungen zu untersuchen, um bereichsspezifische Erkenntnisse zu gewinnen. So könnten die Relevanz einer klaren Vision und Zielsetzung, das positive Führungsverhalten und die Kommunikation weiter bestätigt werden. Für den Führungsstil und die Unternehmenskultur werden vertiefende und länger angesetzte Forschungsuntersuchungen empfohlen, um deren Einfluss auf den Transformationserfolg im Produktionsumfeld umfassend zu verstehen. [11]

Zusammengefasst waren die Methodiken schlüssig aufeinander aufgebaut, da vom theoretisch-qualitativen zum praktisch-qualitativen Erkenntnisraufbau ermittelt wurde, um die gewonnenen Erkenntnisse anschließend quantitativ zu verifizieren. Die Kombination aus der theoretischen Herleitung aus Buchwissen, durch wissenschaftliche Untersuchungen generiert, und der Anwendung und Anwendungswissen stellt damit eine fundierte und wiederum ganzheitliche Vorgehensweise dar. [11, 29]

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

„Das einzig beständige ist der Wandel“. Diese Grundhypothese ist der Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit. Die Untersuchung begann mit der allgemeingültigen Aussage von Heraklit zu Veränderungen und Wandel und leitete im Schwerpunkt der Produktionstechnik Transformationen über die verschiedenen Wellen der industriellen Revolution her. Durch eine Betrachtung der Vergangenheit und ihren immer wiederkehrenden Veränderungen wurde deutlich, dass seit jeher ein Anpassungs- und Veränderungsbedarf bestanden hat. [11]

Die in der zugrunde liegenden Veröffentlichung untersuchte Frage „Welche Methoden und Vorgehensweise haben sich aus den verschiedenen Forschungsdisziplinen entwickelt, um radikale Transformationen umzusetzen?“, kann vor allem über Erkenntnisse und Erfolgsfaktoren aus der Vergangenheit abgeleitet werden. Dieser Vorgehensweise wurde Folge geleistet, wonach eine Herleitung der Veränderungen im Produktionsumfeld aus der Vergangenheit erfolgte. Dabei wurden die verschiedenen allgemeinen Managementvorstellungen beschrieben. Die Methoden im St. Galler Management-Modell allgemein und bezogen auf das Produktionsumfeld, konkret die Methoden im Qualitätsmanagement, im Prozessmanagement und auch im Lean Management.

Schlussendlich handelt es sich um Prinzipien, Philosophien und Werkzeuge, um den Umweltanforderungen, aber auch dem grundsätzlichen Streben der Marktwirtschaft nach höheren Gewinnen und maximalen Profiten zu begegnen. Damit wurden die theoretischen Modelle und Werkzeuge dargestellt, welche von den klassischen Ingenieuren als wahrhaft und relevant eingestuft werden und für die somit bereits konkrete Umsetzungsversuche unternommen wurden. Die Problemstellung der Arbeit, der Grund warum die Quote der gescheiterten Transformationsprojekte nicht wirklich sinkt, obwohl sich die Anzahl an Ratgebern und Veröffentlichungen vervielfacht hat und Change Management in aller Munde ist, wird mit den gängigen Managementforschungen nicht beantwortet.

Die zugrunde gelegte Veröffentlichung sucht die Antwort in der Interdisziplinarität und Ganzheitlichkeit, vor allem eine konsequente Strategieformulierung – vergleichbar zur Managementlehre an sich – wurde als nachhaltig umsetzungsunterstützend bestätigt [15]. Auch die Bereiche der Kommunikation und des Führungsverhaltens konnten als entscheidende Faktoren herausgearbeitet werden. Entscheidend waren auch die Ausarbeitungen, dass der Begriff „Change Management“ in seiner Konnotation negativ behaftet ist und sich durch die Provokation von Abwehrreaktionen der Betroffenen sogar kontraproduktiv auswirken kann. Daher ist bedeutsam für das Veränderungsvorhaben, einen Projektkontext und Setup zu wählen, der statt Abwehrmechanismen positive Motivation und aktive Teilhabe auslöst.

Da die Autorin der zu Grunde liegenden Dissertation in den durchgeföhrten Recherchen, Analysen und Untersuchungen auf kein vergleichbares ganzheitliches Phasenmodell gestoßen ist, kann die zugrunde liegende Veröffentlichung als technische und systematische Neuerung für technologische Transformationsvorhaben interpretiert werden. Der vorliegende Ansatz soll nachfolgenden Forschungsarbeiten als Grundlage zur Weiterentwicklung und praktische Anwendung dienen. Was dieser Beitrag deutlich zeigt, ist die Erkenntnis, dass technische Lösungen, die in einer klassisch ingenieurwissenschaftlichen Denkweise als vermeintlich richtige Lösung Bestand haben, in der Praxis nur –

erfolgreich umgesetzt werden können, wenn auch die Dimensionen Struktur und Kultur ausreichend Berücksichtigung finden. Die Studie von Forrester Consulting weist ebenso in die Richtung, dass Digitalisierungsvorhaben mit einer ganzheitlichen Vorgehensweise nachhaltig erfolgreich umgesetzt werden können. Dies wird als die Antwort auf die bislang sehr geringe Erfolgsquote von radikalen Transformationsvorhaben gesehen. [11, 15, 29]

Die grundlegende Aussage der Arbeit kann in der Erkenntnis zusammengefasst werden, dass für das Gelingen jedes Transformationsvorhabens die Person des Projektleiters, des Transformationsmanagers, der auftraggebenden Führungskraft oder des Geschäftsführers entscheidend ist und derjenige oder diejenige mit einem hohen Maß an Selbstreflexion befähigt sein sollte. Für die Ingenieurwissenschaften ist diese Erkenntnis jedoch eine echte Neuerung, da die Erfolgsfaktoren für eine nachhaltige Umsetzung weit über die „richtige“ Methode und Technologie hinausgeht und eine personelle Variable in die Gleichung eingeführt wird. Jeder einzelne Beteiligte, die Führungskräfte als Ganzes und die Kommunikation zwischen diesen beiden Ebenen zeichnen verantwortlich für den Erfolg. [11, 30, 31]

### LITERATUR

- [1] Schumpeter, J. A.: Konjunkturzyklen. Goettingen: Vandenhoeck und Ruprecht 2008, pp. 32–35
- [2] von Alemen, U.; Schatz, H.: Mensch und Technik – Grundlagen einer sozialverträglichen Technikgestaltung. Opladen: Westdeutscher Verlag 1986, p. 151
- [3] Kabisch F.: Kooperatives Frontloading im Produktentstehungsprozess. Hamburg: Shaker Verlag 2019
- [4] Barsoux, J.-L.; Hamel, G.: Change Management: So führen sie Unternehmen durch die Transformation. Harvard Business Manager (2020), Edition 3, S. 71
- [5] Bleicher, K.: Organisation. Wiesbaden: Gabler 1991
- [6] Ehrleinspie, I. K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München: Hanser 2013
- [7] Foster, R. N.: Innovation: Die technologische Offensive. Wiesbaden: Gabler Verlag 1986
- [8] Schroeder, K.: Technischer Wandel und gesellschaftliche Modernisierung in der Bundesrepublik Deutschland. In: Süß, W., Schröder, K. (Hrsg.): Technik und Zukunft. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften: 1988, S. 151–165
- [9] Ganschar, O.; Gerlach, S.; Hämerle, M. et al.: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Studie. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2013
- [10] Kurzweil, R.: Law of accelerating returns. Stand: 2001. Internet: www.writingsbyraykurzweil.com/the-law-of-accelerating-returns. Zugriff am 19.05.2025
- [11] Frank, S.: Past growth ≠ future growth -- Die nachhaltige Umsetzung von radikalen Transformationen mit dem ganzheitlichen Reifegradmodell. Hamburg: Shaker Verlag 2022
- [12] Bloech, J.; Bogaschewsky, R.; Buschner, U.: Einführung in die Produktion. Berlin: Springer Verlag 2014
- [13] Thiemann D. D.; Kozica P. D. A.; Kneip P. D. P.: Technologiebedingten Wandel meistern. OrganisationsEntwicklung (2020) 3, S. 132
- [14] Porsche Consulting: Change Management Kompass 2020. Stand: 2020. Internet: www.porsche-consulting.com/sites/default/files/2023-04/change\_management\_kompass\_2020\_c\_porsche\_consulting-v3.pdf. Zugriff am 19.05.2025
- [15] Forrester Consulting: Drive Transformational Outcomes At Scale. Stand: 2020. Internet: ptc-p-001.sitecorecontenthub.cloud/api/public/content/dfd4e1a839984aeb87e713877ba25cc1?v=255a2cc5. Zugriff am 13.06.2025
- [16] Doppler, K.; Lauterburg C.: Change Management – Den Unternehmenswandel gestalten. Frankfurt: Campus 2014, S. 152ff.
- [17] Drucker, P. F.: Die neue Chance des Unternehmers. Berlin: Econ Verlag 1994
- [18] Kotter, J. P.: Leading change. Boston: Harvard Business School Press 1996

- [19] Lauer, T.: Change Management: Grundlagen und Erfolgsfaktoren, Berlin: Springer Gabler 2014, S. 15ff., S. 243ff.
- [20] Christensen, C. M.: The Innovator's Dilemma, Warum etablierte Unternehmen den Wettbewerb um bahnbrechende Innovationen verlieren. München: Verlag Vahlen 2011
- [21] Foster R. N.: Innovation – Die technologische Offensive, Heidelberg: Redline Wirtschaft 2006
- [22] Rechenberg, P.; Pomberger, G.: Informatik Handbuch. München: Carl Hanser Verlag 2006, S. 975ff.
- [23] Lucko, A.: Ein Beitrag zur Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Karosserieentwicklung und Produktionsplanung, Aachen: Shaker 2012
- [24] Schein, E. H.: Unternehmenskultur. Ein Handbuch für Führungskräfte. Frankfurt: Campus 1995
- [25] Wirth, R. A.: Lewin/Schein's Change Theory. PhD, Franklin University/ Columbus, 2004
- [26] Rüegg-Sturm, J.: Das neue St. Galler Management-Modell. St. Gallen: Dubs Band 2003
- [27] Schreyögg, G.: Organisation: Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Wiesbaden: Gabler 2008
- [28] Schuh, G.; Schmidt, C.: Produktionsmanagement – Handbuch Produktion und Management, Heidelberg: Springer Verlag 2014
- [29] Martin, L. R., Straub, R.; Kirby J.: Leadership by Aristoteles. Stand: 26.10.2020. Internet: [www.manager-magazin.de/harvard/strategie/lead ership-wie-denkansaetze-von-aristoteles-helfen-a-5e9e2a8f-8618-4106-a79c-13a60f363eb0](http://www.manager-magazin.de/harvard/strategie/lead ership-wie-denkansaetze-von-aristoteles-helfen-a-5e9e2a8f-8618-4106-a79c-13a60f363eb0). Zugriff am 16.05.2025
- [30] Vahs, D.; Weiland, A.: Workbook Change Management: Methoden und Techniken. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2020
- [31] Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik, Heidelberg: Springer Verlag 1996

---

**D r . - I n g . S t e f a n i e F r a n k**  
stefanie.frank@hsu-hh.de

**U n i v . - P r o f D r . - I n g . F r a n k M a n t w i l l**  
Tel. +49 40 / 6541-2730  
frank.mantwill@hsu-hh.de  
Helmut-Schmidt-Universität  
Fakultät für Maschinenbau  
Holstenhofweg 85, 22043 Hamburg  
[www.hsu-hh.de/mrp/](http://www.hsu-hh.de/mrp/)

## LIZENZ



Dieser Fachaufsatz steht unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0)