

1 Motivation und Ziele der Arbeit

„It takes 20 years to build a reputation and five minutes to ruin it.

If you think about that, you'll do things differently”

~ Warren Buffet, CEO of Berkshire Hathaway ~

Dieses Warren Buffet zugeschriebene Zitat beschreibt eine Tatsache, wie sie in eng vernetzten Wertschöpfungsketten aktueller nicht sein kann. Speziell, wenn es um zeitpunktgenaue Lieferungen geht, strapaziert jede Verzögerung die geschäftlichen Beziehungen zwischen Unternehmen. Unternehmen, die sich dieses Umstands bewusst sind, haben die Chance, solchen Risiken in ihren Wertschöpfungsketten proaktiv zu begegnen und diese besonders durch die Möglichkeiten der fortschreitenden industriellen Digitalisierung frühzeitig zu erkennen und zu beeinflussen – *„If you think about that, you'll do things differently“*.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der strukturierten Entwicklung und Bewertung von Digitalisierungsszenarien als Beitrag zum SCRM¹. Die Methodik wird an einem Praxisbeispiel aus der Stahlindustrie veranschaulicht. In diesem einleitenden Kapitel wird dafür zunächst die Notwendigkeit einer Verbesserung des SCRMs motiviert, die Relevanz für die Stahlindustrie dargestellt (vgl. Abschnitt 1.1) und darauf aufbauend die Ziele und Forschungsfragen der Arbeit formuliert (vgl. Abschnitt 1.2). Anschließend erfolgt eine Einordnung der Arbeit in die Wissenschaftstheorie, und der zugrunde liegende Forschungsprozess wird erläutert (vgl. Abschnitt 1.3). Abschließend wird der Gang der Untersuchung aufgezeigt, um das Forschungsvorhaben zu strukturieren. (vgl. Abschnitt 1.4).

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Über die letzten Jahrzehnte haben verschiedene industrielle Trends, wie bspw. Outsourcing, Just-in-Time-Lieferungen und kürzere Produktlebenszyklen zu einem Anstieg der Verwundbarkeit von internationalen Wertschöpfungsketten geführt (Norrman und Jansson 2004, S. 434). Viele Beispiele aus der Literatur, wie z. B. Ericson (Norrman und Jansson 2004; Chopra und Sodhi 2004), Toyota (Pettit et al. 2013), Land Rover (Tang und Tomlin 2008) sowie weitere japanische Automobilfirmen und Computerhersteller (Chopra und Sodhi 2014) zeigen, dass Unternehmen durch ihre Vernetzung in SCs einem Einfluss durch potenzielle Risiken ausgesetzt sind. Eintretene Risiken in einzelnen Teilen des Netzwerks können sich auf das gesamte Netzwerk und seine Beteiligten auswirken und verhindern, dass Unternehmen ihre Produkte rechtzeitig zum Markt liefern oder kritische Dienstleistungen dem Kunden bereitstellen können, was wiederum schlimmstenfalls zu Insolvenzen führt, wenn Unternehmen ihren Verbindlichkeiten nicht mehr nachkommen können (Jüttner et al. 2003, S. 197; Hendricks und Singhal 2005a, S. 36). In drei empirischen Studien weisen Hendricks und Singhal anhand einer Analyse von öffentlich gemachten Störmeldungen von Unternehmen in den Jahren 1998 bis 2001 den negativen Einfluss von Störungen in SCs sowohl auf die operative Performance, das Vermögen der Anleger, als auch auf den langfristigen Aktienkurs einer Firma nach (Hendricks und Singhal 2003, 2005a, 2005b). Zu ähnlichen Ergebnissen kommen

¹ Im Verlauf der Arbeit werden dabei die Begriffe Digitalisierungsbeitrag und Digitalisierungsszenario synonym verwendet, wobei sich der Begriff „Szenario“ von dem durch Gausemeier et al. (1996, S. 83–382), im Rahmen des Szenariomanagements, etablierten Verständnisses unterscheidet und eine Bündelung von verschiedenen Digitalisierungsmaßnahmen meint (vgl. Unterabschnitt 2.3.2).

auch Wagner und Bode (2008) im Rahmen einer empirischen Studie mit 760 Führungskräften aus Logistik- und SC-Bereichen deutscher Unternehmen verschiedener Industrien. Sie stellen dabei eine negative Beeinflussung der SC-Performance (z. B. Transportkosten, Bestandskosten oder Liefertermintreue) besonders durch Versorgungs- und Nachfragerisiken fest und schreiben diesen eine hohe Bedeutung bei der Erreichung einer hohen Performance zu (Wagner und Bode 2008, S. 317). Ergänzend dazu identifizieren Thun und Hoening (2011, S. 246–247), dass SC-interne Prozessrisiken starke negative Auswirkungen auf die SC-Performance haben. Besonders relevant sind auch Störungen in SCs der Stahlindustrie, die ebenfalls schwerwiegende Folgen in weiterverarbeitenden Industrien nach sich ziehen und daher ein funktionierendes und vorausschauendes SCRM bedürfen.

Die Stahlindustrie ist eng in die Wertschöpfungsketten vieler Schlüsselindustrien (z. B. Automobil- und Maschinenbau) in Deutschland integriert und liefert den oft wichtigsten Basiswerkstoff für die Produktion von industriellen Gütern, wie bspw. für Automobile. Dabei stellen die Kunden der Stahlindustrie höchste Anforderungen an Qualität, Kosten und Lieferservice (Rotering et al. 2012, S. 1). In der Stahlindustrie sind die Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- sowie inner- und zwischenwerkliche Transportnetze in gegebenen Grenzen statisch aufgebaut, weswegen Störungen entlang der Transportkette große Auswirkungen haben und langsame Reaktionen nach sich ziehen (Vastag et al. 2013, S. 38). Statisch bezieht sich in diesem Fall auf die nur begrenzt änderbaren Transportrouten über Binnengewässer und die Schiene sowie die einsetzbaren Transportmittel. Die überwiegend festen Netze und Beschaffungswege müssen die Beteiligten oft zwingend einhalten (Kümmerlein 2011, S. 34). Beispielsweise ereignete sich ein für die Stahlindustrie relevanter Zwischenfall im August 2017, als aufgrund einer technischen Störung bei einer Baumaßnahme am „Rastatter Tunnel“ eine Bahnstrecke über mehrere Tage auch für den Güterverkehr gesperrt werden musste – erhebliche Verzögerungen waren die Folge (Unbekannt 2017).

Die Koordination solcher lokal und global vernetzter SCs der Stahlindustrie wird durch moderne Informations- und Telekommunikationstechnologien zunehmend vereinfacht und effizienter. Die Informationen dienen zum einen der Planung, Steuerung, Koordination und Kontrolle der SC-Prozesse (strategisch und operativ) sowohl in Bezug auf den eigentlichen Materialfluss als auch auf die damit verbundenen Transaktionsinformationen und Finanzflüsse. Zum anderen bilden sie damit die Voraussetzung für schnelle und flexible Reaktionen sowie für eine proaktive Gestaltung der SC (Hertel et al. 2011, S. 126). Durch die erhöhte Relevanz solcher Technologien ist neben dem Materialfluss auch der Informationsfluss in der SC ein immer kritischerer Punkt geworden (Ruske et al. 2011, S. 22–24).

In der Realität jedoch ergeben sich aufgrund mangelhafter informationstechnischer Verknüpfung einzelner SC-Elemente unsichere und anfällige Transportketten, die zu Engpässen bei Lager- und Transportkapazitäten und dadurch zu teuren Ad-hoc-Lösungen führen (Kümmerlein 2011, S. 35). So sind bspw. Kontraktlogistikdienstleister teilweise nicht am Informationsaustausch zwischen Hersteller (Stahlunternehmen) und Kunde beteiligt, was dazu führt, dass erst bei unmittelbarem Handlungsbedarf der Dienstleister informiert wird und dadurch eine vorausschauende und transparente Planung entlang der SC nicht möglich ist (Kümmerlein 2011, S. 35). Um die Versorgungssicherheit innerhalb der Stahllogistik zu erhöhen, dadurch die Sicherheitsbestände von aktuell bis zu vier Wochen zu senken und somit auch die Kosten sowohl beim Stahlhersteller als auch beim Kunden zu reduzieren, ist daher die unternehmensübergreifende Informationstransparenz eine wichtige Voraussetzung (Vastag et al. 2013, S. 38; Kümmerlein 2011, S. 36).

In der betrieblichen Praxis eines deutschen Stahlherstellers werden bspw. in einer rollierenden Risikoinventur potenzielle Risiken bottom-up dezentral im Unternehmen erfasst und nach Eintrittswahrscheinlichkeit (EW) und Schadenshöhe (SH) bewertet. Bedeutende Risiken werden durch Schwellenwerte herausgefiltert und mit Maßnahmen zur Reduzierung belegt. Anschließend wird der Vorstand im Rahmen eines Risikoreportings informiert und berät im Turnus von zwei Wochen über die aktuelle Risikosituation des Konzerns (RiskNET 2010). Der Rückgriff auf eine rollierende Risikoinventur erfolgt jedoch deshalb, da es den verantwortlichen Mitarbeitern häufig nicht möglich ist, jedes identifizierte Risiko immer

im Blick zu behalten und kontinuierlich zu evaluieren. Deshalb wird im Falle eines Eintritts solcher Risiken eher Krisenmanagement anstatt Risikomanagement betrieben. Die Risikopolitik ist dabei auf Bestandssicherung und systematische Steigerung des Unternehmenswertes ausgelegt (RiskNET 2010), sie stellt also monetäre Aspekte in den Vordergrund und vernachlässigt logistikrelevante Performancemetriken (vgl. Unterabschnitt 2.1.1). Vergleichbare Ansätze finden sich auch bei einem Handelsunternehmen (RiskNET 2010), Modehersteller (Hirschmann und Romeike 2010) und Bahndienstleister (Hager und Romeike 2010), die sich dabei an den gesetzlichen Vorgaben orientieren (vgl. Abschnitt 2.1).

Eine Effektivitätssteigerung des SCRM durch den Einsatz technischer Lösungen zum Überwachen von SC-Prozessen (z. B. Event Management Software und RFID) sowie das Teilen von Informationen über Datenaustauschplattformen wurde bereits vor einigen Jahren postuliert (z. B. Peck 2006, S. 134). Curkovic et al. (2013) identifizieren auf Basis einer empirischen Studie ebenso besonders den Einsatz von Informationstechnologie (IT) als zukünftiges Potenzial zur Verbesserung des Risikomanagements. Obwohl die Vorteile durch die Nutzung moderner Technologien zum Sammeln und Auswerten von Daten, zum Kommunizieren mit Zulieferern und zur Messung der Performance auf der Hand liegen, stellten sie fest, dass bisher nur wenige Unternehmen zu diesem Zweck Data Warehouses aufgebaut oder Geschäftspartner in die eigenen unternehmerischen Abläufe integriert haben. Die Autoren sahen die Potenziale, die sich durch den Einsatz von Cloud Computing und mobilen Endgeräten hinsichtlich des Sammelns, Verteilens und Auswertens von Echtzeitdaten ergeben, voraus (Curkovic et al. 2013, S. 629). Sie empfehlen daher weitere Forschung, die sich mit dem Einsatz solcher Technologien zum Vorteil des SCRM beschäftigt (Curkovic et al. 2013, S. 629).

Die von Curkovic et al. (2013) angesprochenen technologischen Entwicklungen der letzten Jahre haben sich mittlerweile unter dem Überbegriff „Industrie 4.0“ (I4.0) oder „Digitalisierung“ im deutschsprachigen Raum, aber auch in der Welt etabliert (z. B. Wan et al. 2015; Qin et al. 2016). Das Hauptcharakteristikum der I4.0 ist eine Vernetzung menschlicher und maschineller Akteure entlang der Wertschöpfungsketten sowie die Digitalisierung und Echtzeitauswertung aller relevanten Informationen (Roth 2016, S. 6). Die Integration von Cyber-Physischen Systemen (CPS) in existierende oder neue SC-Prozesse führt zu einer Konvergenz der physischen und virtuellen Welt (Wan et al. 2015, S. 135). Die Nutzung dieser neuen SC-Technologien und -Daten im Rahmen des SCRM ermöglicht die Weiterentwicklung von einem in der Vergangenheit gelegentlich technologieunterstützten hin zu einem in Zukunft oft technologiegestützten, intelligenten SCRM. Diese Einschätzung deckt sich auch mit einer empirischen Untersuchung von Kersten et al. (2017). Im Rahmen der Umfrage wurden 77 Fragebögen von SC-Experten mit Erfahrungen im Risikomanagement hinsichtlich des Umsetzungsstandes von I4.0 generell, aber auch hinsichtlich der Veränderung von Risiken, der Auswirkungen der Digitalisierung auf das SCRM und Implementierungshindernisse ausgewertet. Eine überwiegende Mehrzahl der Befragten hat dabei einer Verbesserung des Risikomanagements in verschiedenen Bereichen teilweise oder voll zugestimmt (vgl. Abbildung 1-1).

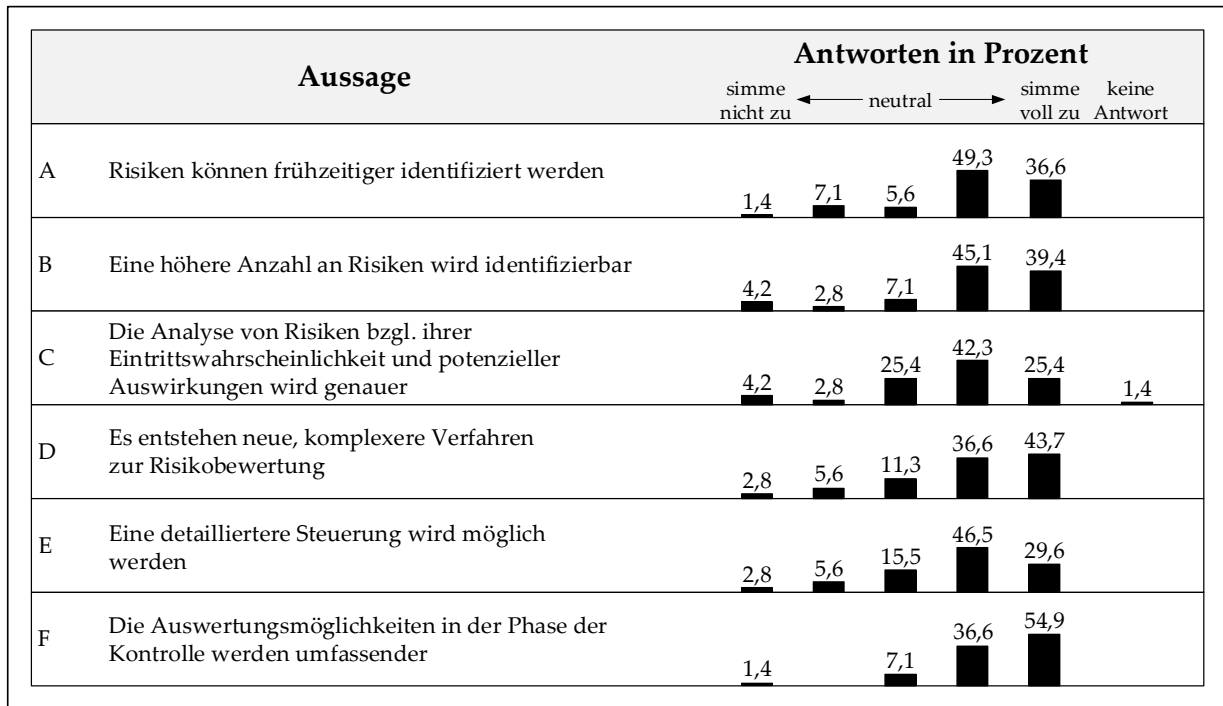


Abbildung 1-1: Auswirkungen der Digitalisierung auf das SCRM (i. A. a. Kersten et al. 2017, S. 62)

Bisher wurde das Thema Digitalisierung im Zusammenspiel mit dem SCRM in der Forschung wenig beleuchtet (Koch et al. 2014, S. 35; Kersten et al. 2017, S. 69). Lu (2017) hat basierend auf einer systematischen Literaturrecherche und Auswertung eine Clusterung der verfügbaren Literatur im Kontext der I4.0 durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass von final 88 ausgewählten Veröffentlichungen die meisten (27 Veröffentlichungen) in die Kategorie „Applications of Industry 4.0“, also Veröffentlichungen bezogen auf konkrete Fallbeispiele, fallen, während die wenigsten (18 Veröffentlichungen) in die Kategorie „Concepts and perspectives of Industry 4.0“ fallen, also Veröffentlichungen mit Fokus auf Konzepten, die die I4.0 handhabbarer und operationalisierbarer machen sollen (Lu 2017, S. 2). Hinsichtlich I4.0-Fallbeispielen aus der Literatur gilt es jedoch anzumerken, dass das Berichten ausgewählter Fallbeispiele aus der Praxis wenig gestalterisch ist, weil sich das in dem einen Fall richtige Vorgehen nur begrenzt oder gar nicht auf ein anderes Fallbeispiel übertragen lässt (Wehberg 2015, S. 25). Somit ergibt sich die Notwendigkeit der Verknüpfung von wissenschaftlicher Rigorosität mit praktischer Relevanz, um auch gegenseitige „Übertragungseffekte“ (Kersten et al. 2017, S. 70) zu ermöglichen. Es fehlt sowohl im Allgemeinen als auch im Speziellen für den Fall der Digitalisierung im Kontext des SCRM an konzeptionellen Gestaltungsrahmen (Wehberg 2015, S. 25; Kersten et al. 2017, S. 70). Kersten et al. (2017, S. 70) fordern explizit dazu auf, fundierte Konstrukte zur Weiterentwicklung und Einführung eines datenbasierten SCRM zu entwickeln. Gerade in Bezug auf Forschungsarbeiten stellt Wehberg (2015, S. 25) allerdings heraus, dass eine rein theoretische Diskussion im Kontext der Logistik 4.0 wenig sinnvoll ist. Vielmehr ergibt sich die Praxisrelevanz entsprechender Grundlagen erst durch das Beleuchten aus Praxissicht und das In-den-Kontext-bringen mit Anwendungsbeispielen (Wehberg 2015, S. 25).

1.2 Ziele und Forschungsfragen

Aufgrund der Neuartigkeit des Forschungsfelds um I4.0 und der damit einhergehenden, fehlenden Ansätze zur Operationalisierung auf SC-Ebene soll gemäß Pfohl et al. (2015, S. 32–33) ein qualitativ-exploratives Forschungsziel definiert werden. Basierend auf den vorangegangenen Ausführungen und den Forderungen von Curkovic et al. (2013, S. 629), Wehberg (2015, S. 25) und Kersten et al. (2017, S. 70) wird

in der vorliegenden Arbeit eine Methodik entwickelt, mit deren Hilfe Unternehmen befähigt werden, ihre aktuelle SC-Risiko- sowie SCRM-Situation einzuschätzen und darauf aufbauend individuelle Digitalisierungsszenarien zu entwickeln sowie zu bewerten. Dieses Vorgehensmodell wird anhand eines Beispiels aus einem Unternehmen der Stahlindustrie angewendet und validiert werden. In diesem Abschnitt werden die dazugehörigen Ziele und Forschungsfragen dieser Arbeit formuliert.

Für die Arbeit lässt sich folgende übergreifende Forschungsleitfrage definieren:

Wie kann das Management eines Unternehmens – aufbauend auf der aktuellen Risikosituation in der Supply Chain – systematisch bei der Entwicklung und Bewertung von Digitalisierungsszenarien, als Beitrag zum Supply-Chain-Risikomanagement unterstützt werden?

Durch die Fokussierung auf die Entwicklung eines Vorgehensmodells können detailliertere Forschungsfragen an dessen Teilbereiche definiert werden, die im Rahmen des Forschungsvorhabens beantwortet werden und aggregiert die übergreifende Forschungsleitfrage beantworten.

Im Rahmen des Modells gilt es, die Zusammenhänge zwischen Risiken, Technologien und Digitalisierungsmaßnahmen zu klären und aufzuschlüsseln. Die erste Forschungsfrage lautet daher:

- (1) Wie können mögliche Digitalisierungsszenarien entwickelt und für diese Szenarien Zusammenhänge zwischen Risiken, Technologien und Maßnahmen systematisch erfasst werden?

Für solche Szenarien gilt es zu klären, welche Effekte durch eine Digitalisierung der SC-Prozesse zu erwarten sind, bezogen auf zuvor definierte Kennzahlen für das Risikomanagement. Eine zweckorientierte Analyse der Kosten und Nutzen einer Digitalisierung ist wichtig, damit begrenzte Ressourcen nicht für Vorhaben verwendet werden, die voraussichtlich nicht wertschöpfend sind (Becker et al. 2016, S. 115). Es ist daher ein Ansatz zu finden oder zu entwickeln, der eine Effektabschätzung der Digitalisierungsmaßnahmen erlaubt und mit der Risikobewertung verknüpft. Daraus ergibt sich folgende zweite Forschungsfrage:

- (2) Wie können Digitalisierungsszenarien im Kontext des SCRMs hinsichtlich Investitionen und Nutzen für das Risikomanagement bewertet werden, um daraus Handlungsempfehlungen für oder gegen eine geplante Umsetzung abzuleiten?

Wie in Abschnitt 1.1 beschrieben, fehlt es in der Literatur aktuell oft an Konzepten, die die I4.0 handhabbarer und operationalisierbarer machen, sowie auch an konzeptionellen Gestaltungsrahmen. Es gilt daher abschließend einen geeigneten Rahmen für ein Vorgehensmodell zu definieren, indem die zuvor erarbeiteten Ergebnisse integriert und ggf. um zusätzlich notwendige Phasen ergänzt werden. Somit ergibt sich folgende dritte Forschungsfrage:

- (3) Wie kann in einem Digitalisierungsprojekt das übergreifende Vorgehen zur Entwicklung und Bewertung von SC-prozessorientierten Digitalisierungsszenarien mit Blick auf das SCRM strukturiert werden?

Nach der Konkretisierung der Forschungsfragen wird im Folgenden die Forschungsarbeit in die existierende Wissenschaftstheorie eingeordnet und der zugrunde liegende Forschungsprozess beschrieben (vgl. Abschnitt 1.3).

1.3 Wissenschaftstheoretische Einordnung

Nach Porstmann (1986, S. 34–35) kann Wissenschaft als ein „vorurteilsloses, rationales, kritisches, systematisches und umfassendes Erkennen oder Suchen von wirklichen oder vorgestellten Sachverhalten und Zusammenhängen“ verstanden werden, deren Ergebnisse ein „total in sich verknüpftes und logisch aufgebautes Aussagensystem mit angebbarem Realitätsbezug [darstellen]“. Die Wissenschaftstheorie beschäftigt sich mit den Fragestellungen, was Wissenschaft ausmacht, was sie leisten kann und was nicht

(Tetens 2013, S. 7). Nach Ulrich und Hill (1976) lässt sich Wissenschaft in zwei Hauptbereiche unterteilen: Formalwissenschaften und Realwissenschaften. Die Formalwissenschaften haben dabei das Ziel, Sprachen zu konstruieren, also Zeichensysteme mit Regeln zur Verwendung dieser Zeichen. Zu den Formalwissenschaften werden die Philosophie, Logik und Mathematik zugeordnet (Ulrich und Hill 1976, S. 305). Realwissenschaften lassen sich zusätzlich – abhängig vom verfolgten Ziel – unterteilen in die „reinen“ Grundlagenwissenschaften (theoretisches Ziel) und die „angewandten“ Handlungswissenschaften (praktisches Ziel). Bei den Grundlagenwissenschaften steht die Erklärung von Wirklichkeitsausschnitten in Form von Erklärungsmodellen im Zentrum. Hierzu zählen vor allem die Naturwissenschaften. Der Fokus der Handlungswissenschaften liegt auf der Analyse menschlicher Handlungsalternativen mit dem Ziel einer Gestaltung sozialer und technischer Systeme. Ergebnisse sind hier Entscheidungsmodelle bzw. Entscheidungsprozesse. Repräsentanten dieser Kategorie sind die Sozialwissenschaften, zu denen auch die Betriebswirtschaftslehre oder die Ingenieurwissenschaften gezählt werden (Ulrich und Hill 1976, S. 305). Weiterhin wird innerhalb der Realwissenschaften zwischen Induktion und Deduktion unterschieden. Bei der Induktion wird versucht, aus einer endlichen Zahl von Beobachtungen auf eine Gesetzmäßigkeit zu schließen, während bei der Deduktion durch logische Schlussfolgerung eine Aussage aus einer Menge von Prämissen abgeleitet wird.

Das primäre Ziel der vorliegenden Dissertation liegt in der Konzeptionierung eines Vorgehensmodells zur Entwicklung und Bewertung von Digitalisierungsszenarien als Beitrag zum SCRM, dessen Entstehung durch praxisorientierte Problemstellungen motiviert ist (vgl. Abschnitt 1.1 und 1.2) und welches in der unternehmerischen Praxis angewendet werden soll. Sie erfüllt damit die Kriterien eines anwendungsorientierten Forschungsvorhabens (Ulrich 1995, S. 166):

- Es ist von Beginn an auf in der Praxis festgestellte Problemsituationen ausgerichtet.
- Der relevante Anwendungszusammenhang wird untersucht.
- Die Modelle werden im Anwendungszusammenhang auf ihre Konsequenzen geprüft.

Die Arbeit kann demnach primär den angewandten Handlungswissenschaften zugeordnet werden. Sie bewegt sich allerdings an der Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaften und Betriebswirtschaftslehre. Die Wissenschaftssystematik sowie die Einordnung der vorliegenden Dissertation wird in Abbildung 1-2 zusammengefasst.

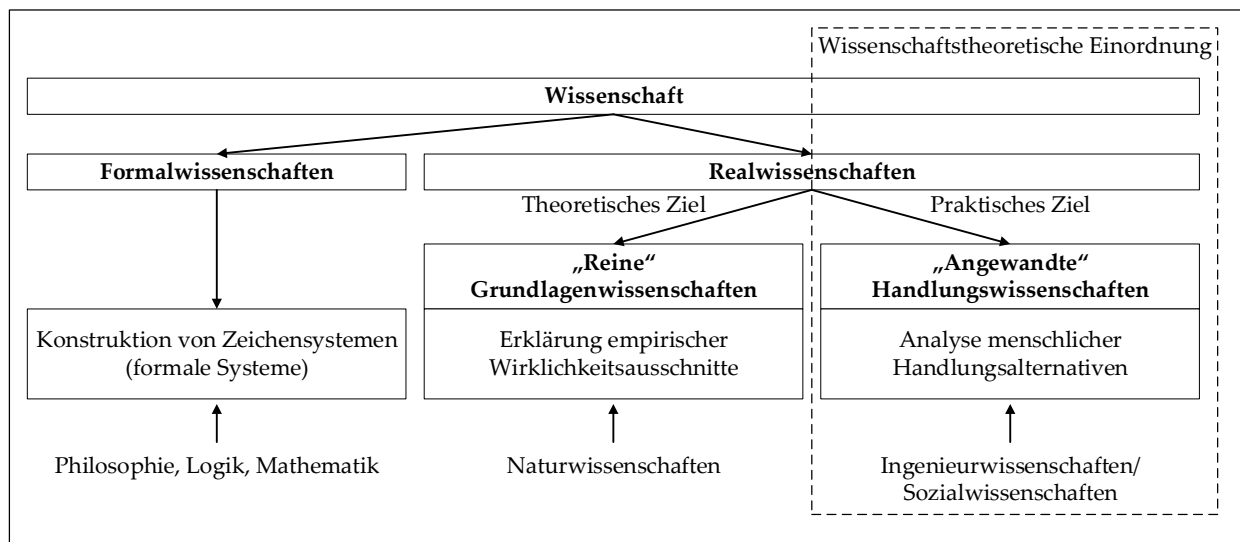


Abbildung 1-2: Wissenschaftstheoretische Einordnung (i. A. a. Ulrich und Hill 1976, S. 305)

An dieser Stelle wird jedoch der Argumentation von Ulrich und Hill (1976) sowie Henke (2009b) gefolgt und gefordert, dass trotz der Einordnung in die Handlungswissenschaften und der Erfüllung der Kriterien für ein anwendungsorientiertes Forschungsvorhaben die deduktive Logik nicht außer Kraft gesetzt werden kann (Ulrich und Hill 1976, S. 166; Henke 2009b, S. 38). Damit es sich bei einer anwendungsorientierten wissenschaftlichen Arbeit nicht um „theorielose“ Empirie“ handelt, wird i. A. a. Henke (2009b, S. 38) ein eklektischer Erklärungsansatz verfolgt, bei dem Techniken und Methoden kombiniert werden, um eine theoretisch fundierte, wissenschaftliche Untersuchung zu gewinnen. Ein anwendungsorientiertes Forschungsvorhaben ist deshalb durch einen besonderen Forschungsprozess gekennzeichnet, der dem Praxisbezug innerhalb des Forschungsvorhabens einen veränderten Stellenwert zuweist, im Gegensatz zu einer auf Hypothesenprüfung im Rahmen einer Theorie ausgerichteten Forschung (Ulrich 1995, S. 166–167) (vgl. Abbildung 1-3).

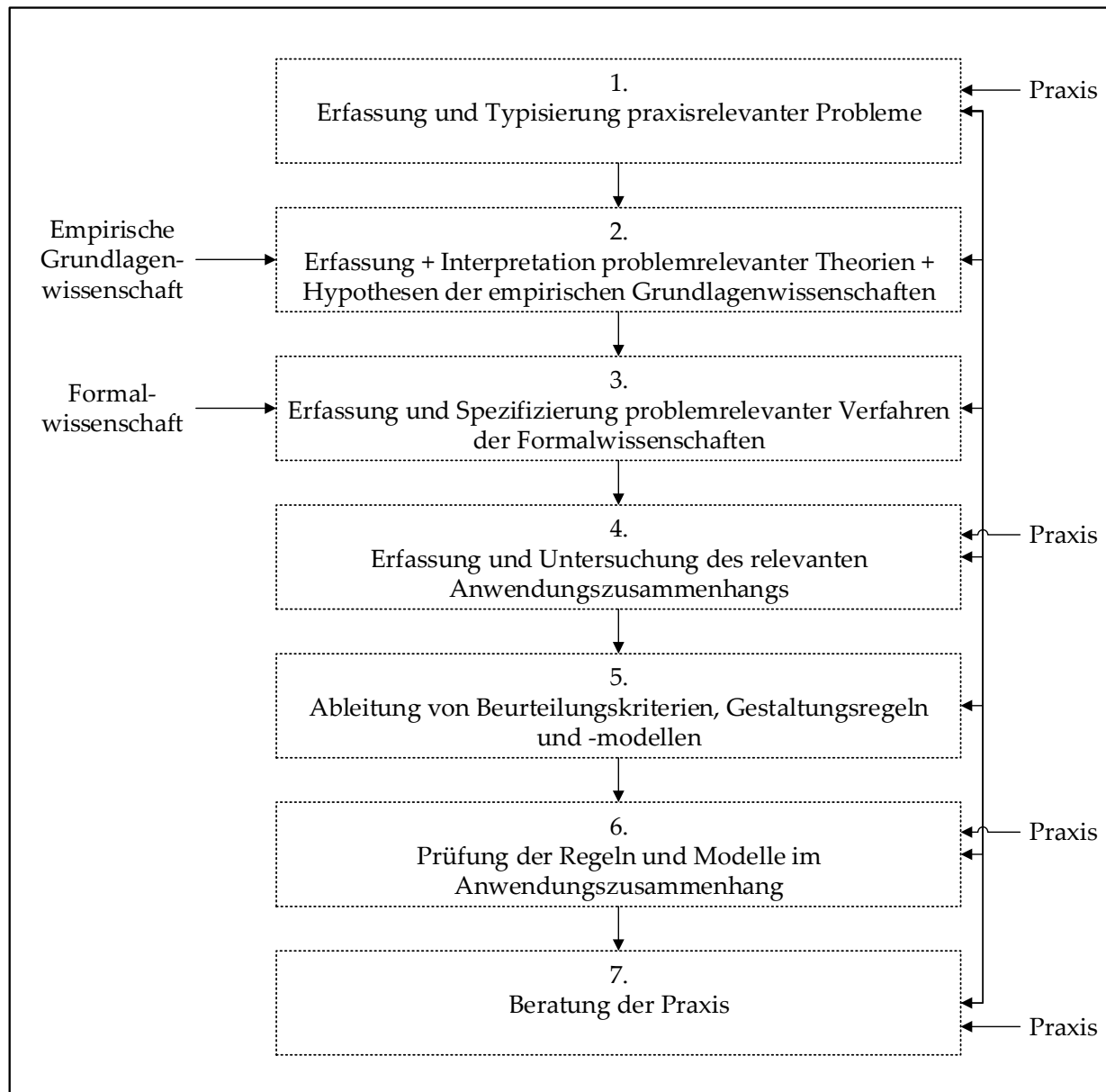


Abbildung 1-3: Anwendungsorientierte Forschung in Theorie- und Praxisbezug (Ulrich 1995, S. 167)

Im nachfolgenden Abschnitt wird der in Abbildung 1-3 beschriebene Forschungsprozess vor dem Hintergrund des beschriebenen Forschungsziels (vgl. Abschnitt 1.2) ausgestaltet und der daraus resultierende Gang der Untersuchung und der Aufbau der Arbeit beschrieben (vgl. Abschnitt 1.4).

1.4 Gang der Untersuchung und Aufbau der Arbeit

Um bei der Beantwortung der Forschungsfragen dieser Arbeit eine wissenschaftliche Rigorosität sicherzustellen, wurde für den Gang der Untersuchung eine Struktur gewählt, die sich an dem etablierten Forschungsprozess von Ulrich (1995) (vgl. Abbildung 1-4) orientiert. Innerhalb des Prozesses sind mehrere Phasen praxisbezogen auszurichten und referenzieren in der vorliegenden Arbeit auf ein weltweit tätiges Unternehmen der Stahlindustrie. Als Folge dessen fließen an den entsprechenden Stellen auch empirische Untersuchungen in Form von Experteninterviews, Workshops und Datenanalysen ein.

Im Rahmen des ersten Kapitels wurde das praxisrelevante Problem und damit die Motivation hinter der vorliegenden Arbeit dargelegt sowie die Forschungsziele definiert (vgl. Kapitel 1).

Kapitel 2 greift die Forschungsziele auf und liefert eine Einführung in die relevanten Untersuchungsbereiche. Hierfür wird zunächst ein kurzer Überblick über das Forschungsfeld des SCRM gegeben (vgl. Abschnitt 2.1). Darauf folgend wird auf die Grundlagen der Stahlindustrie eingegangen (vgl. Abschnitt 2.2) und anschließend die Digitalisierung in SCs näher betrachtet (vgl. Abschnitt 2.3). Es folgt außerdem eine Einführung in die Grundlagen zu Vorgehensmodellen (vgl. Abschnitt 2.4). Das Kapitel schließt mit einer Konkretisierung des Handlungsrahmens, um den Untersuchungsbereich genauer zu definieren (vgl. Abschnitt 2.5).

Basierend auf der Problemstellung und dem konkretisierten Handlungsrahmen erfolgt in Kapitel 3 eine Erhebung und Bewertung des Forschungsstands. Dazu werden zunächst Beiträge aus Theorie und Praxis zur Digitalisierung im SCRM betrachtet (vgl. Abschnitt 3.1). Anschließend werden bereits existierende Ansätze zur Gestaltung und Bewertung von Digitalisierungsszenarien – sowohl mit als auch ohne Bezug zum SCRM – untersucht und hinsichtlich einer Eignung zur Beantwortung der Forschungsfragen überprüft (vgl. Abschnitt 3.2 bis 3.5). Am Ende des Kapitels wird ein Zwischenfazit gezogen und der Forschungsbedarf aufgezeigt (vgl. Abschnitt 3.6).

Kapitel 4 greift diesen Forschungsbedarf auf und es wird zunächst ein reifegradbasierter und risikoorientierter Entwicklungsprozess aufgestellt sowie darin anzuwendende Hilfsmittel entwickelt (vgl. Abschnitt 4.1). Anschließend wird ein Bewertungskonzept für Digitalisierungsszenarien vor dem Hintergrund des SCRM vorgestellt (vgl. Abschnitt 4.2). Das Kapitel endet mit der Integration der Forschungsergebnisse in ein ganzheitliches Vorgehensmodell (vgl. Abschnitt 4.3) sowie einem zusammenfassenden Zwischenfazit (vgl. Abschnitt 4.4).

Eine prototypische Anwendung des Vorgehensmodells, am Beispiel eines Distributionsprozesses in der Stahlindustrie, findet in Kapitel 5 statt. Nach einer kurzen Einführung in das Anwendungsbeispiel werden die einzelnen Phasen des Modells zusammen mit dem Praxispartner durchlaufen und die Ergebnisse präsentiert (vgl. Abschnitt 5.1). Anschließend findet eine kritische Bewertung des entwickelten und angewendeten Vorgehensmodells statt. Dabei wird sowohl die Anwendung als auch die Qualität der Ergebnisse eingeschätzt (vgl. Abschnitt 5.2). Das Kapitel schließt mit den gewonnenen Erkenntnissen aus der Praxisanwendung und es erfolgt ein kritischer Abgleich mit den Anforderungen an einen Lösungsansatz (vgl. Abschnitt 5.3).

Das sechste Kapitel liefert zunächst eine Zusammenfassung der vorangegangenen Kapitel und der Ergebnisse (vgl. Abschnitt 6.1). Abschließend greift das sechste Kapitel die Erkenntnisse aus der Praxisanwendung sowie dem Anforderungsabgleich auf, prüft in einer kritischen Reflexion die Beantwortung der gestellten Forschungsfragen und gibt darauf aufbauend einen Ausblick über potenzielle wissenschafts- und praxisrelevante Weiterentwicklungsmöglichkeiten (vgl. Abschnitt 6.2).

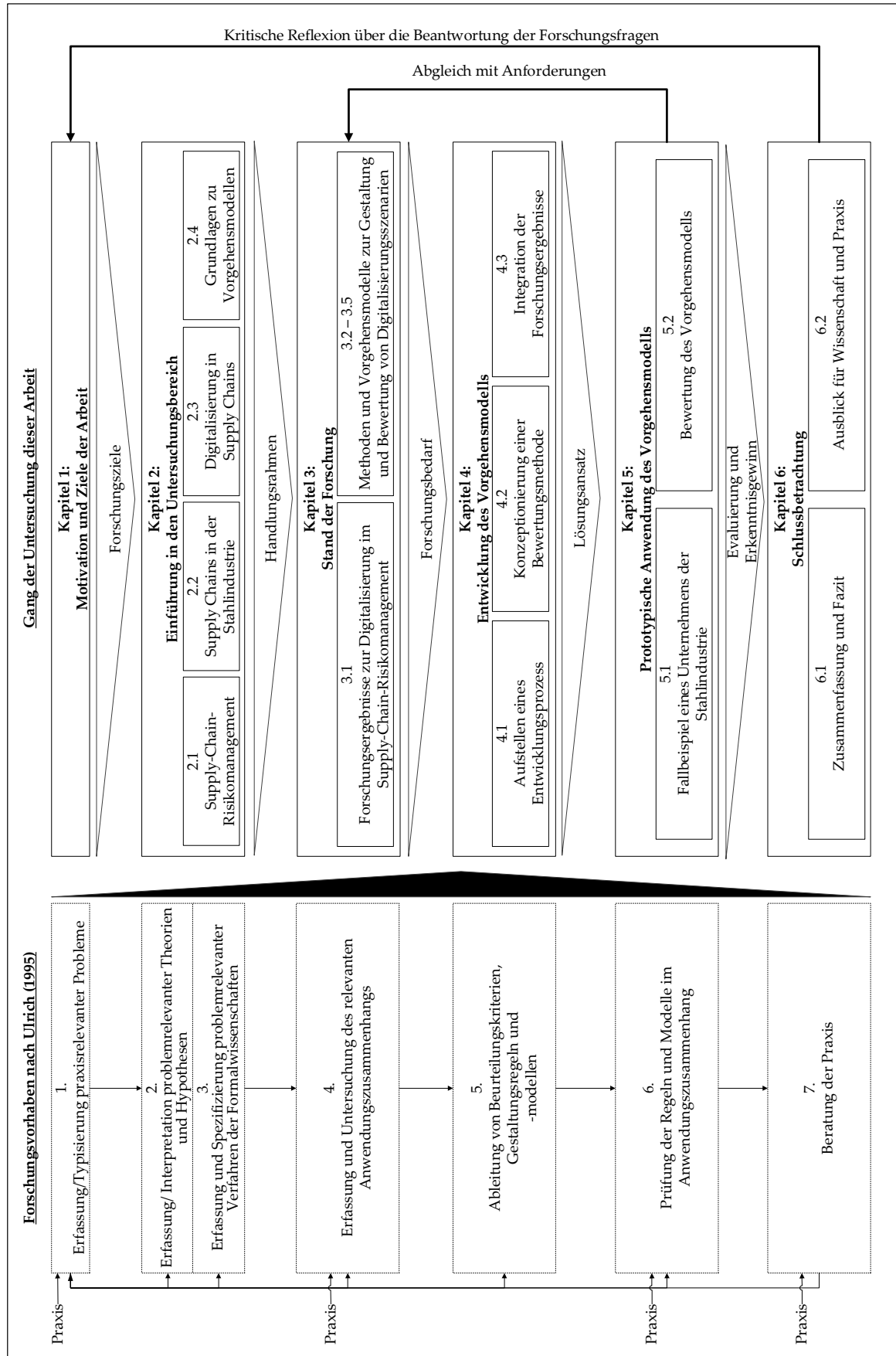


Abbildung 1-4: Gang der Untersuchung

Nachdem die Motivation (vgl. Abschnitt 1.1) sowie die zu beantwortenden Fragen dieser Arbeit (vgl. Abschnitt 1.2) herausgearbeitet wurden, folgte eine Einordnung der Forschungsarbeit in einen wissenschaftstheoretischen Kontext (vgl. Abschnitt 1.3). Basierend auf dem beschriebenen Gang der Untersuchung (vgl. Abschnitt 1.4) folgt im nächsten Kapitel zunächst eine Einführung in für den Untersuchungsbereich relevante Grundlagen (vgl. Kapitel 2).