

# 1 Einleitung und Motivation

## 1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Die weltwirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahrzehnte ist durch eine umfangreiche Globalisierung im Umfeld fertigender Unternehmen gekennzeichnet. Der Anteil deutscher Großunternehmen mit Produktionskapazitäten im Ausland steigt stetig und beläuft sich nach einer Studie des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) aktuell auf 83 Prozent (Zanker et al. 2013, S. 3). Demnach unterhalten mehr als vier von fünf Großunternehmen Produktionsstandorte im Ausland. Die Performance dieser geografisch verteilten Standorte ist stets zu optimieren, wenn Unternehmen die langfristige Wettbewerbsfähigkeit sichern möchten.<sup>1</sup> Dazu ist jedoch zunächst die Messung und Bewertung der Performance einzelner Standorte notwendig. Ein hierfür häufig genutztes Vorgehen ist die Vergleichsbewertung. In ihrem Rahmen wird die erhobene Performance von mehreren Standorten im Produktionsnetzwerk miteinander verglichen und bewertet. Auf Basis der Vergleichsbewertung werden anschließend die Standorte optimiert. Im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses werden Ursachen für Performancedefizite eliminiert und eine verbesserte Gesamtperformance des Standorts angestrebt.

Im Fokus dieser Arbeit steht die Vergleichsbewertung und Verbesserung der Werkslagerlogistik von geografisch verteilten Produktionsstandorten, die den dort fertiggestellten Warenausstoß der letzten Produktionsstufe lagern.<sup>2</sup> Das Ziel der Forschungsarbeit ist es, ein Instrumentarium zu entwickeln, das die entsprechenden Entscheider bzw. Entscheidungslenker in fertigen Unternehmen bei der Performancevergleichsbewertung und -verbesserung der Werkslagerlogistik unterstützt. Dabei umfasst der Begriff der *Entscheidungslenker* sowohl Personen mit Verantwortung über ein als auch über mehrere Werkslager. Um möglichst konkrete und praxisnahe Hilfestellung anbieten zu können, wird die Entwicklung des Instrumentariums an einem Beispiel, und zwar dem der Edelstahlindustrie, durchgeführt. Dadurch wird sichergestellt, dass das Instrumentarium neben einem theoriegeleiteten Aufbau eine anwendungsbezogene Vorgehensweise zur Performancevergleichsbewertung bietet sowie konkrete Maßnahmen zur Performanceverbesserung der Werkslagerlogistik bereithält.

Unternehmen in der Edelstahlindustrie stehen in einem hart umkämpften Wettbewerbsumfeld, in dem die Kunden immer höhere Anforderungen an Produktqualität, Lieferzeit und Termintreue stellen. Insbesondere hohe Überkapazitäten und die steigende Konkurrenz aus Niedriglohnländern verschärfen den Wettbewerb der Hersteller in der Edelstahlindustrie (dpa 2013). Folglich stehen Edelstahlhersteller einerseits unter einem erhöhten Druck, ihre Prozesse kontinuierlich zu bewerten sowie zu verbessern. Die Performancevergleichsbewertung er-

---

<sup>1</sup> Eine ausführliche Definition zum Performancebegriff wird in Kapitel 3.1.1 vorgestellt.

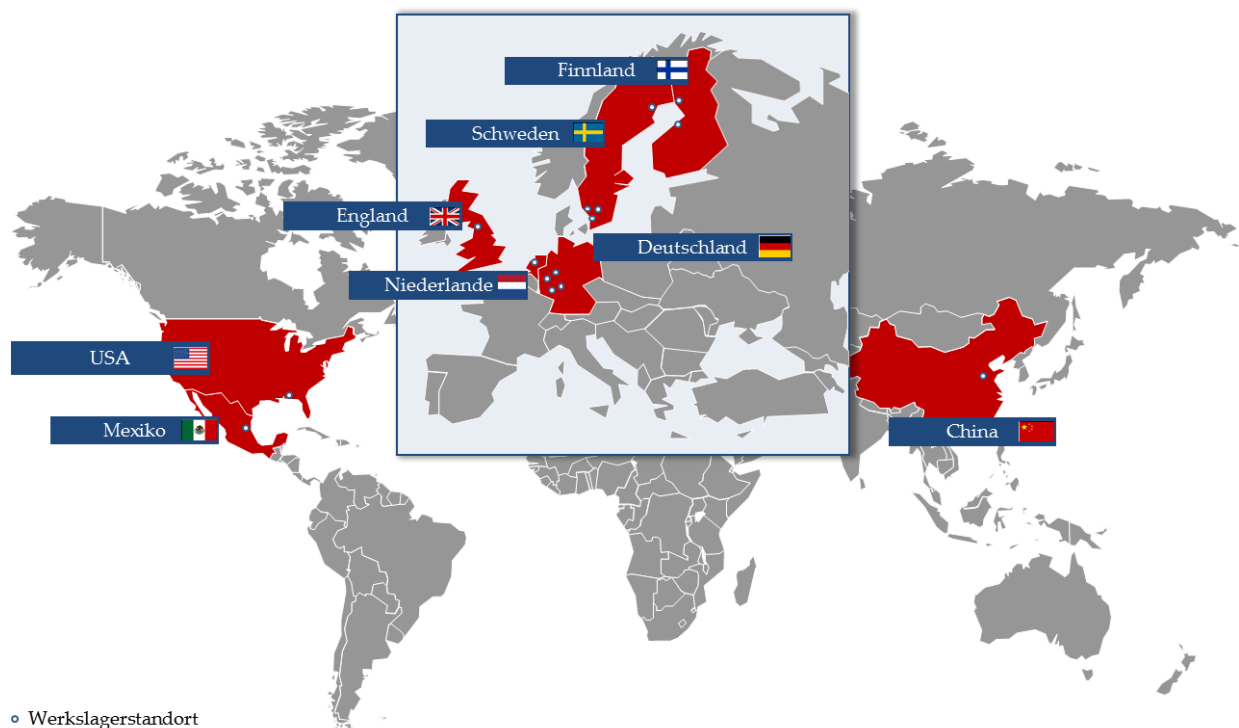
<sup>2</sup> Der definierte Betrachtungsbereich der Werkslagerlogistik wird in Kapitel 1.2 konkret beschrieben.

weist sich jedoch andererseits als eine besondere Herausforderung, da Produktionsstandorte und dazugehörige Werkslager geografisch verteilt sind und somit unterschiedlichen Gegebenheiten unterliegen. Aufgrund von Fusionen und Übernahmen angestoßen durch vergangene Marktkonsolidierungen haben sich bei Edelstahlherstellern über Jahre hinweg geografisch verteilte Standorte ergeben, die somit historisch begründet sind (vgl. James 2011, S. 280 ff.; Jacob und Meyer 2006, S. 2). Ein Beispiel ist die Edelstahlsparte des Technologiekonzerns ThyssenKrupp. Sie wurde jüngst an den finnischen Edelstahlhersteller Outokumpu verkauft (dpa 2012). Damit ist Outokumpu zum Weltmarktführer in der Herstellung von Materialien aus Edelstahl sowie Hochleistungslegierungen geworden und weist ca. 15 global verteilte Werkslagerstandorte auf (vgl. **Abbildung 1**).

---

**Abbildung 1:** Global verteilte Werkslagerstandorte des Edelstahlherstellers Outokumpu

---



Diese Werkslager unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Rahmenbedingungen voneinander, sodass eine Performancevergleichsbewertung nicht immer ohne Weiteres möglich ist. Unter dem Begriff *Rahmenbedingungen* werden unterschiedliche Einflussfaktoren zusammengefasst (z.B. die Lagergröße, das Lagerlayout oder die eingesetzte Informations- und Materialflusstechnik), welche die Performance eines Werkslagers beeinflussen. So wäre es beispielsweise nicht richtig, die Gesamtpformance von Werkslagern in Hoch- und Niedriglohnländern miteinander zu vergleichen, ohne den durchschnittlichen regionalen Arbeitskostensatz der Beschäftigten zu berücksichtigen. Daher müssen im Rahmen einer Vergleichsbewertung der Werkslagerlogistik alle Einflussfaktoren in den Blick gefasst werden, die eine signifikante Wirkung auf die Gesamtpformance eines Standortes haben. Erst im Anschluss können aus-

sagekräftige Performancebewertungen durchgeführt und adäquate Performanceverbesserungen eingeleitet werden (Gudehus 2010, S. 108; Sesterhenn et al. 2004, S. 79; Stölzle und Gaiser 1996, S. 46).

Eine weitere Schwierigkeit für die Performancevergleichsbewertung und -verbesserung stellt die unterschiedliche Priorisierung von Performancezielgrößen der einzelnen Geschäftsfelder eines multinational agierenden Unternehmens dar. Während beispielsweise Werkslager von Hochleistungslegierungen auf das Ziel ausgerichtet sind, den Servicelevel zu erhöhen, um die Kundenwünsche bestmöglich zu erfüllen, versuchen Werkslager von Edelstahlflachprodukten verstärkt die Logistikkosten zu senken. Abhängig von den definierten Zielen, die in der Logistikstrategie formuliert sind, werden somit geschäftsfeldbezogen Performancezielgrößen unterschiedlich priorisiert (Sesterhenn et al. 2004, S. 79). Die Logistikstrategie gibt vor, welche Performanceziele in einem Geschäftsfeld priorisiert betrachtet werden müssen. Dass die Logistikstrategie für die Edelstahlindustrie eine wesentliche Bedeutung besitzt, bestätigt, dies sei an dieser Stelle schon erwähnt, eine im Rahmen der Arbeit durchgeführte Befragung von Führungskräften aus der Edelstahlindustrie.<sup>3</sup> Darüber hinaus können die Logistikstrategien je nach Standort innerhalb des gleichen Geschäftsfelds voneinander abweichen (Tavakoli und Biesen 2013, S. 1 f.; Miltenburg 2008, S. 308). Während ein Werkslager insbesondere auf die Reduktion der Prozesskosten ausgerichtet ist, kann ein anderes den Fokus auf servicerelevante Ziele wie beispielsweise die Liefertermintreue legen. Bei der Ableitung adäquater Maßnahmen zur Erreichung der relevanten Performanceziele müssen somit die unterschiedlichen und standortindividuellen Logistikstrategien der einzelnen Werkslager in der Edelstahlindustrie berücksichtigt werden.

Ein weiterer nicht zu vernachlässigender Aspekt bei der Performancevergleichsbewertung und -verbesserung stellt die fortgeschrittene Informationstechnik in den Werkslagern dar. Infolge der mit ihr verbundenen Datenerhebungsmöglichkeiten sehen sich Entscheidungslenker in der Edelstahlindustrie häufig einer regelrechten Flut an gemessenen Performancewerten zu den Material- und Informationsflüssen gegenüber, was zu einer Überforderung führen kann (Neely 1999, S. 206; Smith 1998, S. 5150). Dies erschwert die notwendige Einordnung der tatsächlich relevanten, kritischen Performancewerte eines Werkslagers (Keebler und Plank 2009, S. 796). Obwohl diese Problematik hinlänglich bekannt ist, mangelt es bislang an einer Systematik, um Entscheidungslenker bei der Auswahl relevanter Einzelkennzahlen im Rahmen einer Performancevergleichsbewertung zu unterstützen.

Ferner steht kein etabliertes Verfahren zur Verfügung, das auf Grundlage von Einzelkennzahlen die Gesamtpformance eines Werkslagers bestimmt und dabei die individuelle Logistikstrategie einbezieht (Gopal, P. R. C. und Thakkar 2012, S. 536). Somit wird den Anforderungen von Entscheidungslenkern aus der Praxis nur unzureichend Rechnung getragen. Die-

---

<sup>3</sup> Demnach besitzt die Logistikstrategie für ein Unternehmen aus der Edelstahlindustrie eine mittlere bis hohe Bedeutung für die Erreichung der gewünschten Wettbewerbsvorteile. Das Vorgehen sowie der Aufbau der Befragung zur Bestimmung der Bedeutung der Logistikstrategie für ein Unternehmen werden in Kapitel 3.2.3 vorgestellt.

se Einschätzung bestätigt sich auch in einer von Osadsky und Tavakoli durchgeführten Studie zum Bedarf nach zufriedenstellenden Performancemess- und -bewertungssystemen im produktionsnahen Umfeld (2007, S. 20). Demnach sind nur 32,4% der Befragten mit ihren bisherigen Performancemess- und -bewertungssystemen zufrieden; 56,7% sehen hier ein hohes bis sehr hohes Verbesserungspotenzial. Zukünftig zu entwickelnde Mess- und Bewertungssysteme müssten praktikabel und einfach zu verstehen sein, damit Akzeptanz und Zufriedenheit der Praxis gewährleistet werden können (Freedman 2013, S. 562; Jääskeläinen und Sillanpää 2013, S. 442).

Eine Performancevergleichsbewertung unterstützt Entscheidungslenker bei der Bewertung und der anschließenden Verbesserung der Performance (Keebler und Plank 2009, S. 796). Dazu muss ein operationalisierbares Instrumentarium auch konkrete Hilfsmittel (z.B. industrie-spezifische Einzelkennzahlen) zur Verfügung stellen und bereits mögliche Verbesserungsmaßnahmen aufzeigen. Etablierte Methoden und Konzepte zur Performancevergleichsbewertung können aufgrund ihres generischen Aufbaus auf viele Industrien übertragen werden und sind entsprechend allgemein gehalten. In der Folge werden jedoch Entscheidungslenker häufig in der kritischen Phase der Übertragung eines Instrumentariums zur Verbesserung der Performance im konkreten praktischen Einzelfall alleingelassen, da unter anderem Branchenspezifika unberücksichtigt bleiben. Als Beispiel sei hier der Bestand an Fertigmaterialien von Edelstahlherstellern in Werkslagern genannt: Trotz kundenbezogener Fertigung bestehen hier sehr lange Liegezeiten, was den Erkenntnissen der Logistikliteratur zur Auftragsfertigung widerspricht. Gemäß dieser Literatur spielt die Bestandsplanung für Auftragsfertiger eine eher untergeordnete Rolle (Schuh 2012, S. 146), da davon ausgegangen werde, dass die zu disponierenden Sekundärbedarfe bei einem Auftragsfertiger gering seien und das Material zeitnah nach Fertigstellung dem Kunden geliefert werde, ohne dass es lange im Lager verweile (Schuh 2012, S. 137–140; Wenger 2011, S. 184). Diese Annahmen entsprechen nicht den tatsächlichen Gegebenheiten in der Edelstahlindustrie, da branchenbezogene Spezifika, z.B. die Rohstoffpreise, dazu führen, dass Kunden trotz zugesagten Abruftermins das Material weiter beim Edelstahlhersteller lagern lassen und somit eine Lagerbevorratung der Fertigmaterialien notwendig machen. Somit müssen anderweitige Maßnahmen zur Reduktion des Fertigbestands für die Edelstahlindustrie abgeleitet werden als jene, die für einen typischen Auftragsfertiger gelten.

Vor dem Hintergrund der dargelegten Problematik und angesichts des Mangels an bestehenden Ansätzen zur Lösung ist das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit die Entwicklung eines Instrumentariums zur Performancevergleichsbewertung und -verbesserung der Werkslagerlogistik von geografisch verteilten Fabrikstandorten anhand eines Beispiels in der Edelstahlindustrie. Letztlich soll eine Gesamtpformance je Werkslager berechnet werden können, in die auch die standortindividuelle Priorisierung unterschiedlicher Performancezielgrößen vorgegeben durch die Logistikstrategie einfließt. Ferner sollen alle Performanceeinflussfaktoren eines Werkslagers in der Edelstahlindustrie berücksichtigt wer-

den, um Entscheidungslenkern konkrete und spezifische Hilfestellungen (z.B. industriespezifische Kennzahlen und Maßnahmen) bei der Performancevergleichsbewertung und -verbesserung zu geben. Es ist darauf zu achten, dass die Akzeptanz der Entscheidungslenker für das zu entwickelnde Instrumentarium mit einer einfachen und praktikablen Umsetzung in der Praxis gefördert wird. Ausgehend von dieser Zielsetzung lassen sich die folgenden zwei Forschungsleitfragen für diese Arbeit formulieren:

1. **Forschungsleitfrage:** *Wie kann die Logistikperformance von geografisch verteilten Werkslagern der Edelstahlindustrie unter Berücksichtigung unterschiedlicher Einflussfaktoren sowie individueller Logistikstrategien bewertet und miteinander verglichen werden?*
2. **Forschungsleitfrage:** *Wie können Entscheidungslenker der Edelstahlindustrie bei der Ableitung von potenziellen Maßnahmen zur Verbesserung ihrer Logistikperformance systematisch unterstützt werden?*

Diese beiden Forschungsleitfragen lassen sich in einzelne Teilfragen differenzieren, die zur Beantwortung der jeweiligen übergeordneten Forschungsleitfrage notwendig sind (s. **Tabelle 1**).

**Tabelle 1:** Teilfragen zur Beantwortung der übergeordneten Forschungsleitfragen

| <b>1. Forschungsleitfrage</b> |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Teilfrage 1.1</b>          | Wie kann die relevante Logistikperformance gemessen werden?                                                                                                                   |
| <b>Teilfrage 1.2</b>          | Wie können Rahmenbedingungen bei Performancevergleichsbewertungen berücksichtigt werden?                                                                                      |
| <b>Teilfrage 1.3</b>          | Wie kann die Gesamtpformance eines Werkslagers berechnet werden, wenn aufgrund der Logistikstrategie standortindividuell Kennzahlen unterschiedlich stark priorisiert werden? |
| <b>Teilfrage 1.4</b>          | Wie kann die Performancevergleichsbewertung praktikabel gestaltet und eine verständliche Ergebnisdarstellung realisiert werden?                                               |
| <b>2. Forschungsleitfrage</b> |                                                                                                                                                                               |
| <b>Teilfrage 2.1</b>          | Welche potenziellen Ursachen gibt es für ein Performancedefizit in Werkslagern der Edelstahlindustrie?                                                                        |
| <b>Teilfrage 2.2</b>          | Wie lassen sich die Ursachen strukturieren?                                                                                                                                   |
| <b>Teilfrage 2.3</b>          | Wie lassen sich die Ursachen hinsichtlich ihres Einflusses auf die Gesamtpformance analysieren?                                                                               |
| <b>Teilfrage 2.4</b>          | Welche Handlungsempfehlungen können zur Verbesserung der Gesamtpformance abgeleitet werden?                                                                                   |
| <b>Teilfrage 2.5</b>          | Wie lassen sich standortindividuell Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Gesamtpformance auswählen?                                                                     |

## 1.2 Definition des Betrachtungsbereiches

Um möglichst konkret und zielorientiert die formulierten Forschungsleitfragen der Arbeit beantworten zu können, wird im Folgenden der Betrachtungsbereich der Arbeit definiert. Im Zentrum der Arbeit steht die Entwicklung eines Instrumentariums zur Performancevergleichsbewertung und -verbesserung der Werkslagerlogistikperformance von geografisch verteilten Fabrikstandorten. Das Instrumentarium wird anhand der Edelstahlindustrie entwickelt, sodass die unmittelbare Übertragung auf ein Anwendungsfeld in der Praxis gewährleistet ist. Der Weltmarktführer in der Edelstahlindustrie dient als Referenzunternehmen für die Arbeit. An seinem Beispiel sollen Erkenntnisse gewonnen und analysiert werden. Zusätzlich stellen empirische Erhebungen, z.B. in Form von Befragungen weiterer Unternehmen in der Edelstahlindustrie, sicher, dass die gewonnenen Erkenntnisse und die daraus abgeleiteten Lösungen hinsichtlich des zu entwickelnden Instrumentariums möglichst gut in der Praxis angewendet werden können.

Werkslager sind unmittelbar bei den Produktionsstandorten der Unternehmen angesiedelt, nehmen den dort generierten Warenausstoß zum kurzfristigen Mengenausgleich auf und umfassen zumindest die dort produzierten Fertigmateriale der letzten Produktionsstufe (Wannenwetsch 2010, S. 380). Werkslager sind somit im Hinblick auf den Betrachtungsbereich dieser Arbeit als Lager definiert, die auf dem Werksgelände eines Edelstahlherstellers Fertigmateriale aufnehmen. Dennoch lassen sich die gewonnenen Erkenntnisse aus dieser Arbeit angepasst auch auf externe Lager außerhalb des Werksgeländes übertragen, da die dort durchzuführenden logistischen Prozesse und Leistungsobjekte jenen der Werkslager stark ähneln. Meist gleicht die Anzahl der Werkslager der Anzahl der existierenden Produktionsstandorte eines Unternehmens (Mathar und Scheuring 2011, S. 249). Halbfabrikate in Werkslagern werden aufgrund ihrer geringeren Menge im Vergleich zu Fertigmateriale nachfolgend vernachlässigt.

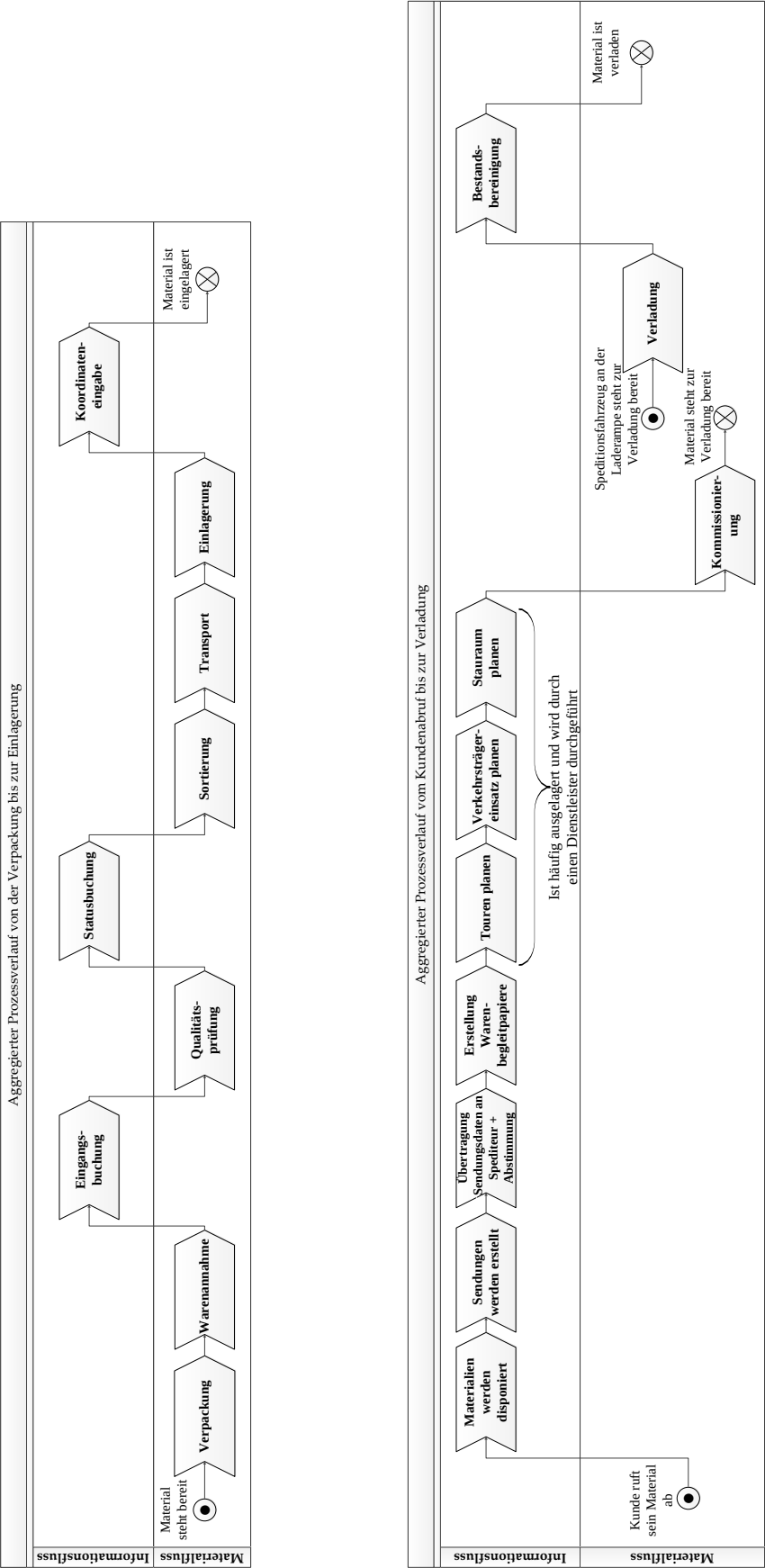
Die typischen logistischen Prozesse, die in einem Werkslager durchgeführt werden, umfassen Verpackung, Warenannahme, Qualitätsprüfung, Sortierung, Einlagerung, Kommissionierung und Bereitstellung der Erzeugnisse zum Verladen auf die Verkehrsträger sowie den dispositiven Prozess der Auftragsbearbeitung (VDI 4400 2009, S. 10).

**Abbildung 2** stellt beispielhaft für das Referenzunternehmen die relevanten Prozesse aggregiert von der Verpackung bis zur Verladung innerhalb eines Werkslagers dar. Zunächst werden die Fertigmateriale verpackt und anschließend von den Werkslagermitarbeitern auf Beschädigungen kontrolliert. Nach erfolgter Qualitätsprüfung werden die Fertigmateriale zu ihrem Lagerort transportiert und eingelagert. Begleitet werden all diese physischen Prozesse von dispositiven Informationsprozessen, z.B. der Eingangs-, Qualitäts- sowie Lagerorteinbuchung in das existierende IT-System. Bei einem Kundenabruf des Fertigmateriale werden die dispositiven Prozesse der Touren-, Verkehrsträgereinsatz- und Stauraumplanung durchlaufen. Diese dispositiven Prozesse sind bei Edelstahlherstellern häufig ausgelagert und

werden von externen Dienstleistern übernommen. Nur im Falle eines unplanmäßigen sowie sehr kurzfristigen Kundenabrufes kann es sein, dass sie von eigenen Mitarbeitern durchgeführt werden. Anschließend werden die Warenbegleitpapiere, z.B. der Lieferschein und die Kommissionierpapiere, erstellt und das gewünschte Fertigmateriale wird kommissioniert. Nach erfolgreicher Kommissionierung wird das Material verladen, sobald der Verkehrsträger im Werkslager eingetroffen ist.

Zusätzlich zur Performancemessung, Vergleichsbewertung und Performanceverbesserung der genannten Prozesse gehört der Bestand der Fertigmateriale eines Edelstahlherstellers zum Betrachtungsbereich dieser Arbeit. Der Bestand stellt selbst keinen Prozess dar, sondern ist das Ergebnis der vor- und nachgelagerten Einlagerungs- und Verladeprozesse (Fleischmann 2008, S. 7).

Abbildung 2: Relevante Logistikprozesse in einem Werkslager eines Edelstahlherstellers





### 1.3 Aufbau der Arbeit und Forschungsvorgehen

Zur Beantwortung der Forschungsfragen ist das methodische Vorgehen in mehrere Schritte unterteilt, die sich in der Aufbaustruktur dieser Arbeit widerspiegeln. **Abbildung 3** illustriert den Aufbau der Arbeit grafisch.

In Kapitel 2 erfolgt zunächst eine kurze Einführung in die Edelstahlindustrie. Ziel dieses Kapitels ist es, die für die vorliegende Arbeit relevanten Begriffe aus der Praxis vorzustellen und ein Grundwissen zu den aktuellen Herausforderungen, mit der sich die Edelstahlindustrie konfrontiert sieht, aufzubauen.

Kapitel 3 dient der Einführung in das Forschungsfeld der Arbeit. Dazu gehören die Definition grundlegender Begriffe sowie die Beschreibung wesentlicher Methoden.

Basierend auf den Grundlagen und den Forschungsleitfragen der Arbeit werden in Kapitel 4 Anforderungen an den zu entwickelnden Lösungsansatz formuliert, und zwar sowohl hinsichtlich der Performancevergleichsbewertung als auch der Performanceverbesserung. Anschließend werden etablierte Ansätze aus der Literatur vorgestellt, die einen Beitrag zur Erfüllung der Anforderungen leisten. Zu den Ansätzen gehören Modelle, mit denen die Logistikperformance bewertet und verglichen werden kann, sowie Berechnungslogiken aus dem Benchmarking, die zur Bewertung der Performance eines Werkslagers angewandt werden können. Zusätzlich werden Ansätze vorgestellt, mit denen die Ursachenanalyse von Performancedefiziten und die Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen möglich sind. Abschließend werden alle Ansätze hinsichtlich ihrer Erfüllung der definierten Anforderungen bewertet, um daraus den Forschungsbedarf abzuleiten.

In Kapitel 5 wird zunächst der konzeptionelle Aufbau des zu entwickelnden Instrumentariums der Performancevergleichsbewertung und -verbesserung im Rahmen der Lösungsentwicklung zur Deckung des Forschungsbedarfs erläutert. Dieser Aufbau ist in die drei Bausteine der Performancevergleichsbewertung von Werkslagern, der Vorgehensweise zur Ursachenanalyse von Performancedefiziten sowie der Auswahl und Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen untergliedert. Der erste Baustein ermöglicht den Performancevergleich von standortübergreifenden Werkslagern unter Berücksichtigung spezifischer Logistikstrategien und unterschiedlicher Rahmenbedingungen. Darauf folgt der zweite Baustein der Performanceverbesserung durch die Identifikation von Performanceursachen. Im letzten Baustein wird schließlich die Ableitung von potenziellen Verbesserungsmaßnahmen mithilfe eines entwickelten Methodenbaukastens ermöglicht.

Alle drei Bausteine werden durch umfangreiche, vorab durchgeführte empirische Untersuchungen (Prozessaufnahmen, leitfadenbasierte und schriftliche Befragungen sowie Experteninterviews) unterstützt, die in das zu entwickelnde Instrumentarium integriert werden. Zusätzlich wird prototypisch das Instrumentarium in einen Software-Demonstrator überführt, der die Anwendung und Erprobung in der Praxis erleichtert.

Kapitel 6 ist der Erprobung des entwickelten Instrumentariums in der Praxis gewidmet. Hierfür wird im Rahmen von zwei Fallbeispielen aus der Edelstahlindustrie das Instrumentarium angewandt und anschließend bewertet.

Die Forschungsarbeit schließt im Kapitel 7 mit einer Zusammenfassung der Arbeit ab. Zusätzlich wird die erarbeitete Lösung hinsichtlich der Beantwortung der Forschungsfragen kritisch reflektiert und bewertet. Ein Ausblick gibt Hinweise auf interessante Lösungsansätze, die im Rahmen der Arbeit entwickelt worden sind und deren Weiterentwicklung lohnenswert erscheint.

Abbildung 3: Aufbau der Forschungsarbeit

