

Informationssysteme in der nachhaltigen Logistik

—

Entwicklungsperspektiven und Handlungsempfehlungen für das Transportwesen

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors
der Wirtschaftswissenschaften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften
der Universität Osnabrück

vorgelegt
von

Dipl.-Wirt.-Inf. Volker Frehe

Osnabrück, Januar 2016

Dekan:

Prof. Dr. Joachim Wilde

Referenten:

Prof. Dr. Frank Teuteberg

Jun.-Prof. Dr. Piet Hausberg

Tag der Disputation: 12.05.2016

Hinweise zum Aufbau des Dokuments

Die kumulative Dissertation ist in zwei Teile aufgeteilt.

Teil A umfasst eine einleitende Übersicht der verfassten Beiträge. Diese werden zudem in den Gesamtkontext der Dissertation eingeordnet. Hierzu wird zunächst das Thema motiviert, anschließend werden genutzte Forschungsmethoden erläutert, bevor die Ergebnisse der einzelnen Beiträge kurz erläutert werden. Aufbauend auf der Diskussion der Ergebnisse werden zudem die wichtigsten Implikationen für die Wissenschaft und Praxis eruiert als auch die Limitation der Forschung aufgedeckt und potenzielle weitere Forschungsmöglichkeiten aufgezeigt. Teil A schließt mit einem Fazit und kann somit als eigenständiges Dokument angesehen werden, weshalb am Ende auch alle genutzten Referenzen angegeben sind.

Teil B enthält alle Forschungsbeiträge in der veröffentlichten Form mit allen Anhängen. Daher variieren in Teil B teilweise das Format und der Zitationsstil, da hier die Vorgaben des jeweiligen Outlets genutzt wurden.

Hinweise zur Verwendung geschlechtsneutraler Formulierungen

In der vorliegenden Arbeit wird den Empfehlungen der Redaktion des Dudens zur sprachlichen Gleichstellung von Frauen und Männern gefolgt (Eickhoff 1999). Demzufolge wird zugunsten der Lesbarkeit und Verständlichkeit auf die Verwendung von Doppelnennungen und Kurzformen verzichtet. Um die sprachliche Gleichbehandlung von Frauen und Männern zu gewährleisten, wird deshalb, sofern möglich, auf Partizipien oder Sachbezeichnungen anstelle von Personenbezeichnungen zurückgegriffen. Wenn dies aus Gründen der sprachlichen Ästhetik nicht sinnvoll erscheint, wird stellvertretend für beide Geschlechter und ohne Einschränkung der sprachlichen Gleichbehandlung von Frauen und Männern die männliche Form verwendet.

Inhaltsverzeichnis

Teil A: Dachbeitrag	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
1 Einleitung	4
1.1 Motivation	4
1.2 Ziel und Aufbau der Arbeit	5
2 Begriffliche Abgrenzung	6
3 Forschungsdesign	8
3.1 Auswahl der Forschungsbeiträge	8
3.2 Forschungsmethodische Einordnung	9
3.3 Ordnungsrahmen der Forschungsbeiträge.....	11
4 Zusammenfassung der Forschungsbeiträge	13
4.1 Status Quo der Forschung	13
4.2 Nachhaltigkeit in der Logistik und Erwartungshaltung der Kunden.....	16
4.3 Einfluss der Digitalisierung auf die (nachhaltige) Logistik	20
4.4 Entwicklung der Thematik und zukünftiger Forschungsbedarf.....	23
5 Diskussion der Ergebnisse	25
5.1 Implikationen	25
5.1.1 Implikationen für die Wissenschaft	25
5.1.2 Implikationen für die Praxis.....	26

5.2	Limitationen	27
5.3	Ausblick	28
6	Fazit	29
	Referenzen	30
Teil B: Einzelbeiträge		I
Beitrag 1:	Scientometrics: How to perform a Big Data Trend Analysis with ScienceMiner	II
Beitrag 2:	A Maturity Model and Web Application for Environmental Management Benchmarking	III
Beitrag 3:	Can Target Costing Be Applied in Green Logistics? – Evidence from a Conjoint Analysis	IX
Beitrag 4:	Big Data in Logistics – Identifying Potentials through Literature, Case Study and Expert Interview Analyses	V
Beitrag 5:	Crowd Logistics – A Literature Review and Maturity Model	XK
Beitrag 6:	Understanding and Assessing Crowd Logistics Business Models – A Cross Case Analysis	XII
Beitrag 7:	Information and Communication Technology in Green Logistics – Status Quo and Research Gaps	XXXX

Teil A: Dachbeitrag

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
CBC	Choice Based Conjoint Analyse
CL	Crowd Logistics
CLMM	Crowd Logistics Maturity Model
CMM	Capability Maturity Model
DSS	Decision Support System
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
GL	Green Logistics
GPS	Global Positioning System
GRI	Global Reporting Initiative
GUI	Graphical User Interface
ICT	Information and Communication Technology
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IS	Informationssystem
ISO	International Organization for Standardization
ISR	Information Systems Research
IT	Informationstechnik
KDD	Knowledge Discovery in Databases
KPI	Key Performance Indicator
LR	Literature Review
QDA	Qualitative Datenanalyse
RI	Relative Importance
SCM	Supply Chain Management
SPICE	Software Process Improvement and Capability Determination
Tab.	Tabelle
UM	Umweltmanagement
UML	Unified Modeling Language
VHB	Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft
WKWI	Wissenschaftliche Kommission Wirtschaftsinformatik

Abbildungsverzeichnis

<i>Abb. 1:</i>	Ordnungsrahmen der ausgewählten Forschungsbeiträge	11
<i>Abb. 2:</i>	Frontend der Applikation mit Heatmap-Visualisierung (Frehe et al. 2014b)	15
<i>Abb. 3:</i>	Klassenmodell zur Bewertung des Umweltmanagements ((Frehe et al. 2013) in Anlehnung an (Ahlemann et al. 2005)).....	16
<i>Abb. 4:</i>	Architektur der Web Applikation (Frehe et al. 2014c)	17
<i>Abb. 5:</i>	Ergebnis der Reifegradmessung inklusive Benchmarking im Spinnennetzdiagramm (Frehe et al. 2014c).....	18
<i>Abb. 6:</i>	Ergebnisse der Cluster Analyse der wissenschaftlichen Zeitschriften (Mehmann et al. 2015).....	21
<i>Abb. 7:</i>	Dendrogramm der Cluster Analyse der Fallstudien (Mehmann et al. 2015)	22
<i>Abb. 8:</i>	Crowd Logistics Akteure im e ³ value Model (Frehe et al. 2016).....	23
<i>Abb. 9:</i>	Ergebnisse der Cluster Analyse der 30 meistgenannten Begriffe der analysierten Beiträge (Frehe und Teuteberg 2016)	24
<i>Abb. 10:</i>	IT-Systeme in der nachhaltigen Logistik – eine Forschungsagenda (vgl. (Frehe und Teuteberg 2016))	28

Tabellenverzeichnis

<i>Tab. 1:</i>	Aufgenommene Forschungsbeiträge der Dissertation	8
<i>Tab. 2:</i>	Angewandte Forschungsmethoden.....	10
<i>Tab. 3:</i>	Teilwertnutzen einer nachhaltig agierenden Teilnehmerteilmenge (vgl. (Frehe 2015))	19
<i>Tab. 4:</i>	Vergleich fiktiver Logistikdienstleistungsszenarien (vgl. (Frehe 2015)).....	20

1 Einleitung

1.1 Motivation

Die „nachhaltige Entwicklung“ (World Commission on Environment and Development 1987) motiviert Wissenschaftler verschiedener Disziplinen zur Berücksichtigung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten in ihrer Domäne (Elkington 1998). Auch in der Praxis wächst das Interesse an Themen der Nachhaltigkeit (Murphy et al. 1995), u. a. bedingt durch die Digitalisierung der Gesellschaft (Dangelico und Pujari 2010; White et al. 2012), die Globalisierung und der daraus resultierenden Verflechtung von Unternehmen (Seuring und Müller 2008) aber auch auf Grund gesetzlicher Auflagen (z. B. (Kyoto Protocol 2012), (ISO 2012)). Die Nachhaltigkeit in der Logistik stellt mittlerweile einen wichtigen Wettbewerbsfaktor für Unternehmen dar (Nidumolu et al. 2009); nachhaltig agierende Logistiker können zumeist eine höhere finanzielle Performance erreichen (Rao und Holt 2005) und höheren Profit generieren (Alvarez et al. 2001; Schaltegger und Synnestvedt 2002). Das Feld der Logistik ist auch deshalb im Rahmen der Nachhaltigkeitsforschung ein nicht zu vernachlässigender Bereich, da die Logistik für 35% des europaweiten Energieverbrauchs verantwortlich ist, wobei 71% davon auf den Straßenverkehr entfallen (European Environment Agency 2013). Forscher, insbesondere im Bereich der Wirtschaftsinformatik, sind daher dazu aufgerufen, die nachhaltige Entwicklung durch die Gestaltung und Evaluation von Artefakten und Konzepten zu unterstützen (Melville 2010; Watson et al. 2012).

Die Diversifikation von IKT hat, insbesondere durch die Digitalisierung (Unterberg 2010), das Internet der Dinge (Boos et al. 2013) und das Cloud Computing (Perego et al. 2011), einen direkten Einfluss auf die Logistik. Traditionelle Dienstleistungsunternehmen können durch neue Geschäftsmodelle, z. B. im Bereich der Crowd Logistics, abgelöst werden. Crowd Logistics basiert auf Ideen der Sharing Economy (Söntgerath und Kückelhaus 2014), des Crowdsourcings (Howe 2006; Leimeister 2012; Blohm et al. 2014) und des Crowdfundings (Gobble 2012; Wieck et al. 2013; Kuti und Madarász 2014). Im Rahmen der Dienstleistungserbringung wird hierbei nicht ein Logistikunternehmen als ausführende Kraft eingesetzt, sondern das Unternehmen agiert lediglich als Mediator, welches die Nachfrager mit potenziellen Anbietern zusammenbringt. Die Kunden (Nachfrager) als auch die Anbieter der Dienstleistung sind dabei meist Privatpersonen, welche über eine Plattform koordiniert werden, die meistens über Smartphones zugänglich ist. Jegliche Nutzer können ihre freien

Ressourcen (z. B. freier Platz für Mitfahrer auf einer Strecke oder Möglichkeit der Mitnahme eines Paketes auf dem Nachhauseweg) anbieten und für potenzielle Nachfrager zur Verfügung stellen, wodurch auch ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit, z. B. durch Reduzierung von Fahrten, verbessert werden können. Es gibt derzeit Unternehmen, z. B. Uber (Applin 2015), welche mit großem Budget Ideen der Crowd Logistics verfolgen. Da die Themen- und Forschungsgebiete Crowd Logistics, Crowdsourcing, Crowdfunding etc. noch in den Anfängen sind, gibt es wenig qualitative als auch quantitative Forschung (Ordanini et al. 2011; Lehner 2013).

1.2 Ziel und Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Dissertation richtet sich sowohl an die Wissenschaft als auch an die Unternehmenspraxis. Das übergeordnete Ziel ist, in dem Feld der nachhaltigen Logistik Entwicklungsperspektiven und Handlungsempfehlungen zu eruieren, wobei der Fokus auf dem Einsatz von Informationssystemen als Untersuchungsobjekt liegt. Durch die Verwendung etablierter Forschungsmethoden (vgl. Kapitel 3.2) wird die wissenschaftliche Rigorosität sichergestellt. Neben der Verwendung wissenschaftlicher Literatur werden an mehreren Stellen Fallstudien und Experteninterviews integriert, so dass das Wissen der Praxis ebenfalls eingebunden wird und somit u. a. die Relevanz der Forschung sichergestellt wird. Im Rahmen dieser Arbeit werden Methoden, Modelle und Applikationen entwickelt, welche zur Beantwortung der folgenden übergeordneten Forschungsfragen herangezogen werden:

1. Was ist der aktuelle Status Quo des IKT Einsatzes in der nachhaltigen Logistik und welche Forschungslücken existieren?
2. Wie kann Nachhaltigkeit in Logistik-Unternehmen oder für logistische Dienstleistungen gemessen und bewertet werden und welche Handlungsempfehlungen ergeben sich aus der Bewertung?
3. Wie kann die nachhaltige Erwartungshaltung der Kunden in die strategischen und operativen Ziele eines Logistik-Dienstleisters überführt werden?
4. Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf die (nachhaltige) Logistik?

Diese Dissertation ist wie folgt aufgebaut. In Kapitel 2 werden grundlegende Begriffe erläutert und abgegrenzt. Kapitel 3 bietet einen Überblick über die ausgewählten Forschungsbeiträge, gliedert diese in einen Ordnungsrahmen ein und legt die angewandten Forschungsmethoden dar. In Kapitel 4 werden die Forschungsbeiträge zusammengefasst,

wobei die Ergebnisse und die Implikation für Wissenschaft und Praxis in Kapitel 5 unter Beachtung der Limitationen der Forschung erfasst und zu einem Ausblick für zukünftigen Forschungsbedarf aggregiert werden. Teil A der Dissertation schließt in Kapitel 6 mit einem Fazit.

2 Begriffliche Abgrenzung

Um für ein einheitliches Verständnis zu sorgen, wird im Folgenden kurz auf die Abgrenzung der Begriffe grüne und nachhaltige Logistik sowie auf die Abgrenzung der Begriffe Logistik und Supply Chain Management als auch auf die Definition des Begriffes Crowd Logistics eingegangen.

Für diese Dissertation wurde auf die weitestgehend akzeptierte Definition des Begriffes Logistik von (Christopher 1998) zurückgegriffen:

Logistics is the process of strategically managing the procurement, movement and storage of materials, parts and finished inventory (and the related information flows) through the organization and its marketing channels in such a way that current and future profitability are maximized through the cost-effective fulfilment of orders.

Eine Abgrenzung zum Supply Chain Management (SCM) wurde dabei in dieser Dissertation nicht gemacht. In der Literatur existieren zwar verschiedene Meinungen, wie diese Begriffe voneinander abgegrenzt werden können, in der Regel können aber diverse Gemeinsamkeiten festgestellt werden. (Christopher 1998) als auch (Baumgarten et al. 2003) erläutern z. B., dass die Logistik und das SCM sich ergänzen, wobei das SCM eher die strategischen Aspekte abdeckt. Im Rahmen dieser Dissertation werden jegliche logistischen Aspekte unter dem Begriff Logistik zusammengefasst. Auch wenn es an mehreren Stellen um die strategische Planung logistischer Aktivitäten geht, welche eher dem SCM zuzuordnen wäre, wird einheitlich der Begriff Logistik genutzt.

Da nur Produkte, deren komplette Wertschöpfungskette nachhaltig gestaltet ist, als nachhaltige Produkte angesehen werden (Wu und Dunn 1995), ist der Begriff „nachhaltiges SCM“ eigentlich der Begriff, welcher in dieser Dissertation für jegliche nachhaltige Aktivitäten zu wählen wäre. Aus bereits angeführten Gründen wurde dennoch der Begriff Logistik genommen, so dass in der Regel von nachhaltiger Logistik gesprochen wird. Da sich

zudem, vor allem im Marketing, der Begriff „grün“ für besonders nachhaltige Produkte durchgesetzt hat und insbesondere die ökologische Dimension symbolisieren soll, wird vereinzelt von grüner Logistik (bzw. Green Logistics) gesprochen, obwohl alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit gemeint sind.

Aktuell existiert noch keine allgemein akzeptierte Definition des Begriffes Crowd Logistics, daher wird im Folgenden die vom Autor dieser Dissertation mitentwickelte Definition herangezogen (Frehe et al. 2016):

Crowd Logistics designates the outsourcing of logistics services to a mass of (not necessary business) actors, whereby the coordination is supported by a technical platform, which is hosted and managed by a Crowd Logistics Provider. The aim of Crowd Logistics is to achieve economic benefits for all stake- and shareholders.

Der Begriff Crowd Logistics wird zudem als Anglizismus verwendet, in Analogie zu den verwendeten Begriffen Crowdsourcing, Crowdfunding etc.

3 Forschungsdesign

3.1 Auswahl der Forschungsbeiträge

In diesem Kapitel werden die für diese kumulative Dissertation ausgewählten Forschungsbeiträge aufgeführt. Neben diesen, gibt es weitere Beiträge des Verfassers dieser Dissertation, die zwar nicht direkter Bestandteil der Dissertation sind, aber Grundlagen für die Beiträge gelegt haben und an entsprechender Stelle zitiert werden. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der ausgewählten Beiträge.

#	Titel	Ranking		Referenz (inkl. Publikationsorgan)
		VHB	WKWI	
1	Scientometrics: How to perform a Big Data Trend Analysis with ScienceMiner	C	C	Frehe, V. ; Rugaitis, V.; Teuteberg, F.: Scientometrics: How to perform a Big Data Trend Analysis with ScienceMiner, In: Proceedings zur INFORMATIK 2014: Big Data - Komplexität meistern; 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI); Lecture Notes in Informatics (LNI), 2014
2	A Maturity Model and Web Application for Environmental Management Benchmarking	D	B	Frehe, V. ; Stiel, F.; Teuteberg, F.: A Maturity Model and Web Application for Environmental Management Benchmarking, In: Proceedings of the 20th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2014), Savannah, USA, 2014
3	Can Target Costing be Applied in Green Logistics? – Evidence From a Conjoint Analysis	B	A	Frehe, V. : Can Target Costing be Applied in Green Logistics? – Evidence From a Conjoint Analysis, In: Proceedings of the 23rd European Conference on Information Systems (ECIS 2015), Münster, Germany, 2015
4	Big Data in Logistics – Identifying Potentials through Literature, Case Study and Expert Interview Analyses	C	C	Frehe, V. ; Kleinschmidt, T.; Teuteberg, F.: Big Data in Logistics – Identifying Potentials through Literature, Case Study and Expert Interview Analyses, In: Proceedings zur INFORMATIK 2014: Big Data - Komplexität meistern; 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI); Lecture Notes in Informatics (LNI), 2014
5	Crowd Logistics – A Literature Review and Maturity Model	-	-	Mehmann, J.; Frehe, V. ; Teuteberg, F.: Crowd Logistics – A Literature Review and Maturity Model, In: Proceedings of the 10th Hamburg International Conference of Logistics, Hamburg, Germany, 2015
6	Understanding and Assessing Crowd Logistics Business Models – A Cross Case Analysis	C	-	Frehe, V. ; Mehmman, J.; Teuteberg, F.: Understanding and Assessing Crowd Logistics Business Models – A Cross Case Analysis, In: Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 32 Iss: 1, S. 75-97, DOI: 10.1108/JBIM-10-2015-0182 , 2017
7	Information and Communication Technology in Green Logistics - Status Quo and Research Gaps	C	-	Frehe, V. ; Teuteberg, F.: Information and Communication Technology in Green Logistics - Status Quo and Research Gaps, In: Management Review Quarterly, DOI: 10.1007/s11301-017-0124-4, 2017

Legende

VHB = Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaftslehre – Journal Quality Index 3 (VHB 2015)

WKWI = Wissenschaftliche Kommission Wirtschaftsinformatik – Orientierungsliste 2008 (Heinzel 2008)

Tab. 1: Aufgenommene Forschungsbeiträge der Dissertation

Die Auswahl der Beiträge erfolgte zum einen dadurch, dass lediglich Beiträge, die im Rahmen der Forschungsfragen erstellt wurden, aufgenommen wurden, zum anderen wurden nur Beiträge gewählt, an denen der Verfasser der vorliegenden Dissertation wesentliche wissenschaftliche Leistungen erbracht hat. Prof. Dr. Frank Teuteberg ist Ko-Autor von jeder Publikation außer Nummer 3. Er hat jegliche Beiträge kritisch bzgl. der Forschungsmethodik als auch des Inhaltes reflektiert und Feedback gegeben. Zudem war Frau Marita Imhorst am Lektorat der englischsprachigen Beiträge beteiligt. Ferner war die wissenschaftliche Hilfskraft Herr Patrick Richter im Rahmen von Literaturrecherchen und -voranalysen unterstützend tätig. Herr Vilius Rugaitis hat großen Anteil an dem Beitrag Nummer 1, insbesondere in Bezug auf die Programmierung der Anwendung. Herr Florian Stiel hat in enger Zusammenarbeit mit Volker Frehe an einem Beitrag gearbeitet welcher Grundlage für Beitrag 2 war. Somit wurde Herr Stiel ebenfalls als Ko-Autor aufgenommen, eine aktive Beteiligung an dieser Publikation gab es allerdings nicht. Herr Thorsten Kleinschmidt hat an Beitrag 4 mitgearbeitet, insbesondere wurden von ihm die Experteninterviews durchgeführt, transkribiert und die Ergebnisse initial interpretiert. Herr Jens Mehmman hat an Beitrag 5 mitgearbeitet, insbesondere wurde von ihm die Analyse der Unternehmen übernommen, wohingegen der Verfasser dieser Dissertation die qualitative Datenanalyse und die Evaluation durchgeführt hat. Die Entwicklung des Reifegradmodells wurde von beiden zu gleichen Teilen übernommen. Der Beitrag von Herrn Mehmman zu Beitrag 6 besteht darin, dass die Experteninterviews von ihm durchgeführt wurden. Das Kodieren der Fallstudien und Interviews wurde von beiden zu gleichen Teilen durchgeführt. Die anschließende Überführung in das Geschäftsmodell in wirtschaftswissenschaftlicher Notation wurde von dem Verfasser dieser Dissertation übernommen.

3.2 Forschungsmethodische Einordnung

Im Rahmen dieser Dissertation wurde ein Mixed-Methoden-Ansatz (Venkatesh et al. 2013) gewählt, so dass sowohl qualitative als auch quantitative Forschungsmethoden angewandt wurden. Der Fokus liegt dennoch auf qualitativer Forschung, welche im Rahmen der konstruktionsorientierten Forschung angewandt wurde. Die konstruktionsorientierte Forschung (engl. Design Science (Hevner et al. 2004)) ist in der deutschen Wirtschaftsinformatik die vorherrschende Forschung und beschäftigt sich mit der Konstruktion (und Evaluierung) von Artefakten, welche betriebswirtschaftliche Fragestellungen erklären und lösen sollen (Wilde und Hess 2007). Bei den Artefakten handelt

es sich meist um Informationssysteme, wobei als typische Forschungsmethoden u. a. Fallstudienforschung, Modellierung, Simulation, prototypische Implementierung und Deduktion angewandt werden (Wilde und Hess 2006; Österle et al. 2010). Zu den Ergebnissen konstruktionsorientierter Forschung zählen Gestaltungsansätze und Innovationen für die Erstellung und den Betrieb von Informationssystemen, u. a. in Form von (Referenz-)Modellen, Prototypen, Leitfäden und auch Geschäftsmodellen (Österle et al. 2010). Im Rahmen dieser Arbeit beschäftigen sich die Beiträge 1, 2, 5 und 6 explizit mit der Ausgestaltung von Anwendungssystemen, (Referenz-)Modellen und Geschäftsmodellen, wobei auch die restlichen Beiträge dieser Dissertation der konstruktionsorientierten Forschung zugeordnet werden können.

Beitrag 3 lässt sich zudem der verhaltensorientierten Forschung zuordnen, welche die in der Information Systems Research (ISR; das internationale Pendant der Wirtschaftsinformatik) vorherrschende Forschungsmethode ist (Wilde und Hess 2007). Im Rahmen der verhaltensorientierten Forschung wird die Interaktion von Menschen mit (Informations-)Systemen mit dem Ziel untersucht, Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge aufzudecken (Österle et al. 2010).

Tabelle 2 gibt einen Überblick der in den Forschungsbeiträgen dieser Dissertation genutzten Forschungsmethoden. Die Anwendung der einzelnen Methoden soll an dieser Stelle nicht detailliert erläutert werden, da dies in den jeweiligen Beiträgen durchgeführt wurde. Weitere Informationen zu den Grundlagen der Forschungsmethoden sind zudem in den angegebenen Referenzen zu finden.

	Forschungsmethode	Beitrag							Referenzen
		1	2	3	4	5	6	7	
Quantitative Forschungs- methoden	Conjoint Analyse			×					(Green und Srinivasan 1978; Green und Srinivasan 1990; Johnson und Orme 1996; Cohen 1997)
	Umfrage	×	×	×					(Gallagher et al. 2001; Heerwegh 2006; Myers 2009; Compeau et al. 2012; Recker 2013)
Qualitative Forschungs- methoden	Fallstudienforschung				×	×	×		(Benbasat et al. 1987; Koulikoff-Souviron und Harrison 2005; Walsham 2006; Myers 2009; Recker 2013)
	(Leitfadengestützte) Experten Interviews		×	×	×		×		(Walsham 2006; Wilde und Hess 2007; Liebold und Trinczek 2009; Myers 2009; Otto und Österle 2010)
	Weitere qualitative Analysen (z. B. Cluster Analyse)	×				×		×	(Sullivan 2001; Wilde und Hess 2007; Sidorova et al. 2008; Myers 2009; Backhaus et al. 2011; Recker 2013)
	Design Science (Prototyp-Erstellung, Modellierung)	×	×			×	×		(March und Smith 1995; Goldenson und Gibson 2003; Hevner et al. 2004)
	Systematische Literatur Analyse	×	×	×	×	×	×	×	(Webster und Watson 2002; Dibbern et al. 2004; Fettke 2006; Vom Brocke et al. 2009; Recker 2013)

Tab. 2: Angewandte Forschungsmethoden

3.3 Ordnungsrahmen der Forschungsbeiträge

Die Forschung zur Beantwortung der Forschungsfragen (vgl. Kapitel 1.2) wurde im Rahmen des in Abbildung 1 aufgeführten Ordnungsrahmens durchgeführt. Die Veröffentlichung der Beiträge ist auf Grund von Begutachtungszeiten nicht identisch mit der Reihenfolge im Ordnungsrahmen. Im Rahmen der Forschung wurde zunächst der Status Quo erfasst. Darauf aufbauend wurden Metriken, Modelle und IS zur Messung der Nachhaltigkeit entwickelt und deren Anwendung eruiert. Zuletzt wurde der offene Forschungsbedarf aufgedeckt. Die Forschung hat sich dabei sowohl auf Informationssysteme für nachhaltige Logistik im Allgemeinen erstreckt als auch den Einfluss der Digitalisierung im Speziellen untersucht. Als Basis für die Forschung wurde zudem mit Beitrag 9 ein Tool für die QDA entwickelt.

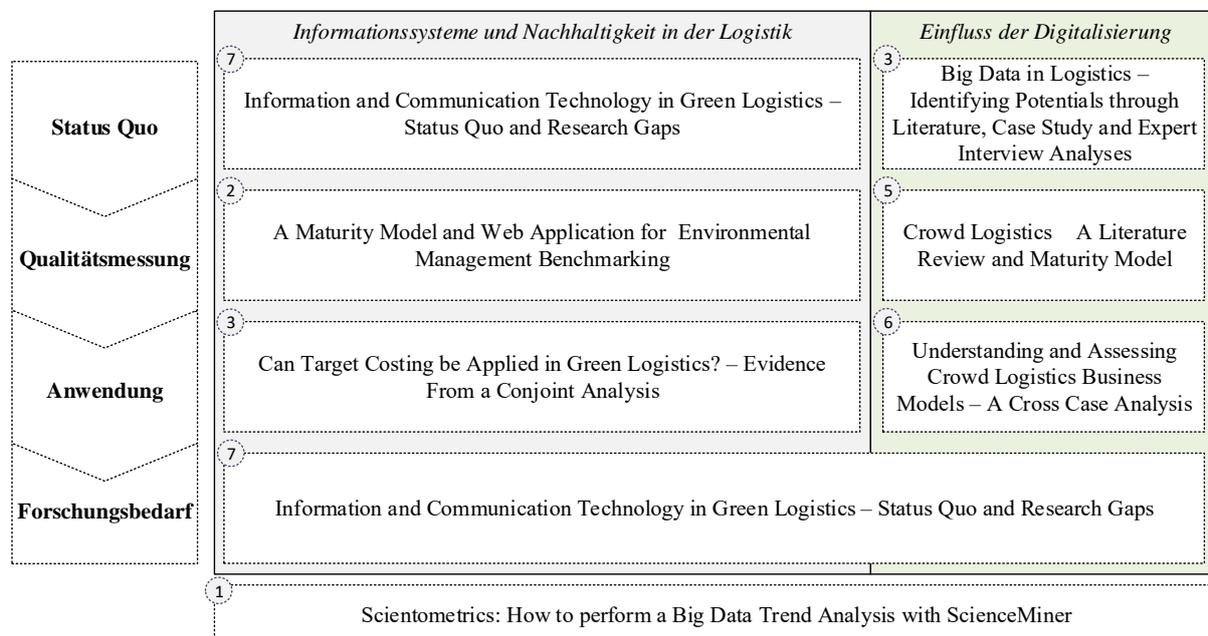


Abb. 1: Ordnungsrahmen der ausgewählten Forschungsbeiträge

Beitrag 1 (Frehe et al. 2014b) beschreibt die Entwicklung einer Applikation, welche es unter Zuhilfenahme verschiedener Datenquellen erlaubt, eine Big Data Trend Analyse durchzuführen. Mit Hilfe der Applikation können so aktuelle Forschungsthemen identifiziert werden, welche z. B. in sozialen Netzwerken diskutiert werden, aber noch nicht in veröffentlichten Forschungsergebnissen zu finden sind.

In Beitrag 2 (Frehe et al. 2014c) wurde ein Reifegradmodell entwickelt, mit dem das betriebliche Umweltmanagement (UM) auf Basis gesetzlicher Vorgaben und etablierter Normen bewertet werden kann. Dieses branchenübergreifende Reifegradmodell integriert zudem Handlungsempfehlungen zur Optimierung des UM und enthält gesonderte Analysen für die Logistik und das Supply Chain Management. Nach einer Evaluation des

Reifegradmodells wurde eine Überarbeitung im Rahmen der Design Science Iterationen durchgeführt, welche neben Anpassungen an dem Reifegradmodell und den Handlungsempfehlungen eine komplette Neuimplementierung beinhaltet. Ergänzend wird ein Benchmarking des UM mit anderen Unternehmen ermöglicht.

Um die Ziele für die eigene Umweltmanagement-Strategie zu erörtern, wurde in Beitrag 3 (Frehe 2015) eine Methode entwickelt, mit der auf Basis einer Conjoint Analyse die Kundenwünsche bzgl. nachhaltiger Logistikdienstleistungen eruiert werden und anschließend in eine Zielkostenrechnung überführt werden können.

Beitrag 4 (Frehe et al. 2014a) ist nach Beitrag 1 entstanden und überprüft im Rahmen eines Literatur Reviews, einer Fallstudienanalyse und Experteninterviews, inwiefern die Digitalisierung (anhand des Beispiels Big Data) Einfluss auf die nachhaltige Logistik hat. Durch die Integration von wissenschaftlicher Literatur und Praxiswissen wird der Einsatz aus beiden Blickwinkeln analysiert und Handlungsempfehlungen werden sowohl für die Praxis als auch für die Wissenschaft eruiert.

Beitrag 5 (Mehmann et al. 2015) beschäftigt sich mit dem Thema Crowd Logistics als weiteres Teilgebiet der Logistik, welches u. a. durch die Digitalisierung ermöglicht wird. Verschiedene Fallstudien als auch wissenschaftliche Literatur wurden analysiert und ein Reifegradmodell wurde aufgebaut und evaluiert, mit dem Unternehmen den aktuellen Grad ihrer Güte eruiieren können, um so Verbesserungspotenziale aufzudecken. Beitrag 6 (Frehe et al. 2016) baut auf diesem Beitrag auf. Die Datenbasis wurde zum einen ergänzt und zum anderen um Experteninterviews erweitert. Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse konnten in ein aus zwölf Teilmodellen bestehendes Geschäftsmodell überführt werden, welches verschiedene Aspekte für die nachhaltige strategische Ausrichtung von bestehenden und neuen Dienstleistungen im Rahmen der Crowd Logistics erläutert.

Beitrag 7 (Frehe und Teuteberg 2016) führt die Erkenntnisse aller vorherigen Beiträge zusammen. Im Rahmen des Beitrags wurde eine Forschungsagenda für weitere Aktivitäten entwickelt, welche auf offenen Forschungsfragen basiert, die im Rahmen einer qualitativen und quantitativen Literaturlauswertung ermittelt wurden. Mit der Forschung zu Beitrag 7 wurde zum Anfang der Promotion begonnen; die Erkenntnisse wurden kontinuierlich ausgebaut, so dass dieser Beitrag zudem auch Grundlage für die weiteren kumulativen Beiträge dieser Dissertation war.

4 Zusammenfassung der Forschungsbeiträge

4.1 Status Quo der Forschung

Im Rahmen der Forschung zu Beitrag 7 „Information and Communication Technology in Green Logistics – Status Quo and Research Gaps“ (Frehe und Teuteberg 2016) wurde ein systematischer Literatur Review (Webster und Watson 2002; Dibbern et al. 2004; Fettke 2006; Vom Brocke et al. 2009) durchgeführt, um den aktuellen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und Informationssystemen (IS) in Rahmen der nachhaltigen Logistik zu untersuchen. Hierzu wurden 94 Beiträge aus begutachteten Top-Journals und -Konferenzen herangezogen, welche den Fokus im angesprochenen Feld haben. Das Ziel war, eine Ausgangslage für die eigene weitere Forschung zu schaffen und potenzielle Einsatzgebiete sowie offene Forschungsfragen aufzudecken.

Die verschiedenen Artikel wurden mittels Konzeptmatrix untersucht, wobei verschiedene Merkmale und Ausprägungen wie z. B. angewandte Forschungsmethode, untersuchter Bereich der Wertschöpfungskette (Wu und Dunn 1995; GreenSCOR 2012) oder auch die Art der verwendeten Informationssysteme eruiert wurden. Die am meisten verbreitetsten Informationssysteme sind Entscheidungsunterstützungssysteme, Geografie-Informationssysteme und Transport-Informationssysteme, welche einen ähnlichen Einsatzzweck verfolgen, bei dem es sich zumeist um klassische Routenoptimierung handelt. Überraschend ist, dass jegliche Informationssysteme immer als einzelne Untersuchungsobjekte herangezogen wurden, jedoch ein holistischer Untersuchungsansatz fehlt.

Im Rahmen der Analyse wurden zudem potenzielle nachhaltige Vorteile des IS-Einsatzes identifiziert, welche allerdings zum Großteil noch nicht im Rahmen der Forschung durch eine Evaluation bestätigt wurden. So wird angenommen, dass durch eine kontinuierliche Überwachung das Auditieren von jeglichen Umwelteinflüssen im Rahmen der Logistik verbessert werden kann, wodurch negativen Effekten vorgebeugt werden kann. Eine korrekte Erfassung von Kosten zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks kann ergänzend dazu genutzt werden, eine langfristige nachhaltige Strategie für logistische Aktivitäten aufzubauen. Es wurden zahlreiche weitere offene Forschungsprobleme identifiziert; aggregiert lässt sich festhalten, dass:

- Die Forschung sich auf den Aspekt des Fracht- und Personentransports konzentriert und andere Bereiche der Logistik eher unterrepräsentiert sind.

- Eine holistische Analyse des Zusammenspiels verschiedener IS eines Unternehmens fehlt, obwohl das Gros der Unternehmen mehrere IS einsetzt.
- Es keine Studien gibt, die sich mit dem Messen und dem Einfluss von KPIs auf die Nachhaltigkeit beschäftigen, obwohl ein Vorteil erwartet wird.
- Verhaltensforschung, gerade in Bezug auf Anwender/Kunden, noch sehr rar ist, obwohl bereits verschiedene IS existieren und eingesetzt werden.

Die folgenden Beiträge der Dissertation beschäftigen sich mit diesen Themen, so wurden z. B. im Rahmen der Beiträge 2 und 3 (vgl. Kapitel 4.2) Ansätze zur holistischen Messung der Nachhaltigkeit eines Unternehmens und zur Analyse der Zahlungsbereitschaft der Kunden inklusive Überführung in eine Zielkostenrechnung entwickelt.

Während der Analyse in Beitrag 7 hat sich gezeigt, dass Innovationen und aktuelle Themen der Logistik erst mit einiger Zeitverzögerung in Zeitschriften erscheinen. Dies ist u. a. dem Begutachtungsprozess geschuldet, welcher bei hochgerankten Zeitschriften oft bei über einem Jahr liegt (Bhattacharjee et al. 2004). Auf Konferenzen sind die Themen wesentlich aktueller, dennoch ist auch hier von der Einreichung über Begutachtung bis zur Veröffentlichung meist eine Zeitspanne von ca. 6 Monaten zu vermerken. Aktuelle (Forschungs-)Trends werden jedoch auch in sozialen Netzwerken wie Twitter, ResearchGate etc. beschrieben und zeugen hier von wesentlich höherer Aktualität. Um für die weitere Forschung jeweils aktuelle Themen zu identifizieren und als Input aufzunehmen, wurde in Beitrag 1 “Scientometrics: How to perform a Big Data Trend Analysis with ScienceMiner” (Frehe et al. 2014b) unter Nutzung der szientometrischen Methoden Co-Wortklassifikation (Amini und Goutte 2010) und Co-Wortanalyse (Ding et al. 2001; Lee 2008) ein automatisiertes Analysetool für wissenschaftliche Trendanalysen nach den Richtlinien des Design Science (Hevner et al. 2004) entwickelt. Die Automatisierung, welche von der Datenbeschaffung bis hin zur Visualisierung reicht, soll zu einer Reduzierung der Recherchezeit für Wissenschaftler führen (Cohen et al. 2006; Matwin et al. 2010). Im Rahmen des Knowledge Discovery in Databases (KDD) Prozesses (Fayyad et al. 1996) werden die Schritte Datenauswahl, Datenbereinigung und Transformationen, Data-Mining und teilweise die Interpretation von der Applikation übernommen.

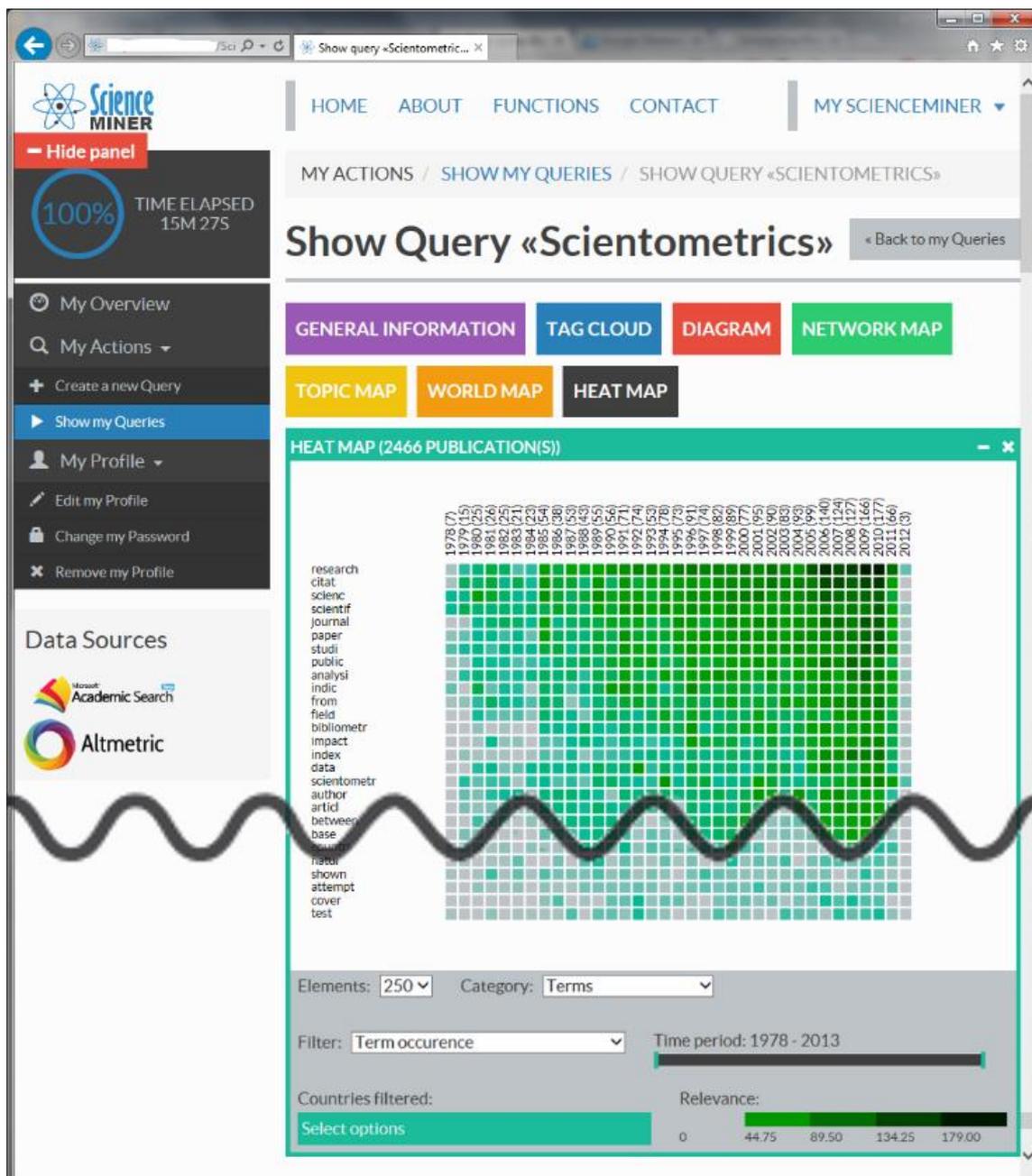


Abb. 2: Frontend der Applikation mit Heatmap-Visualisierung¹ (Frehe et al. 2014b)

Als Datenquellen werden über Schnittstellen die *Microsoft Academic Search*² für bibliometrische Daten und der Dienst *altmetric*³ für altmetrische Daten genutzt, wobei über altmetric Quellen wie *Facebook*, *Google+*, *Twitter*, *Reddit* sowie verschiedene *Blogs* und *Nachrichten Seiten* integriert werden. Der Benutzer muss am Anfang lediglich ein Suchwort definieren, die Analyse findet im Hintergrund auf dem Server statt. Für die Visualisierung der Ergebnisse stehen verschiedene Techniken wie z. B. Tag Clouds, Zeitlinien,

¹ Die Heatmap ist größer als dargestellt und wurde entlang der geschlängelten Linie gekürzt.

² <http://academic.research.microsoft.com/>

³ <https://api.altmetric.com/>

Netzwerkdiagramme etc. zur Verfügung, wobei über verschiedene Einstellungsregler die Anzeige jeweils angepasst werden kann. Abbildung 2 zeigt das Ergebnis in einer Heatmap.

4.2 Nachhaltigkeit in der Logistik und Erwartungshaltung der Kunden

Beitrag 7 verdeutlicht, dass es wenig Forschung im Bereich holistische Nachhaltigkeits-Analysen in der Logistik gibt und sich Studien zudem auf das Messen der Nachhaltigkeit konzentrieren. Beitrag 2 „A Maturity Model and Web Application for Environmental Management Benchmarking“ (Frehe et al. 2014c) beschäftigt sich daher mit dieser Thematik. Hierzu wurde im Rahmen des Design Science Ansatzes (Hevner et al. 2004) zunächst ein Reifegradmodell (Goldenson und Gibson 2003) entwickelt, mit dem sich branchenunabhängig das betriebliche Umweltmanagement evaluieren lässt.

Das entwickelte Reifegradmodell wurde auf Basis eines Literatur Reviews (Webster und Watson 2002) und mit Bezug zu Normen und Richtlinien zum Umweltmanagement, z. B. EMAS II (EU 2001) und ISO 14000 f. (DIN 2009), entwickelt, wodurch im Gegensatz zu vorhandenen Ansätzen eine branchenübergreifende Bewertung ermöglicht werden soll. Aus diesen Grundlagen wurden Bewertungskriterien abgeleitet und in verschiedene Klassen eingeteilt, womit unterschiedliche Bereiche von Unternehmen abgedeckt werden. Je nach Branche werden ausgewählte Bereiche des Klassenmodells (vgl. Abbildung 3) zur Bewertung herangezogen.

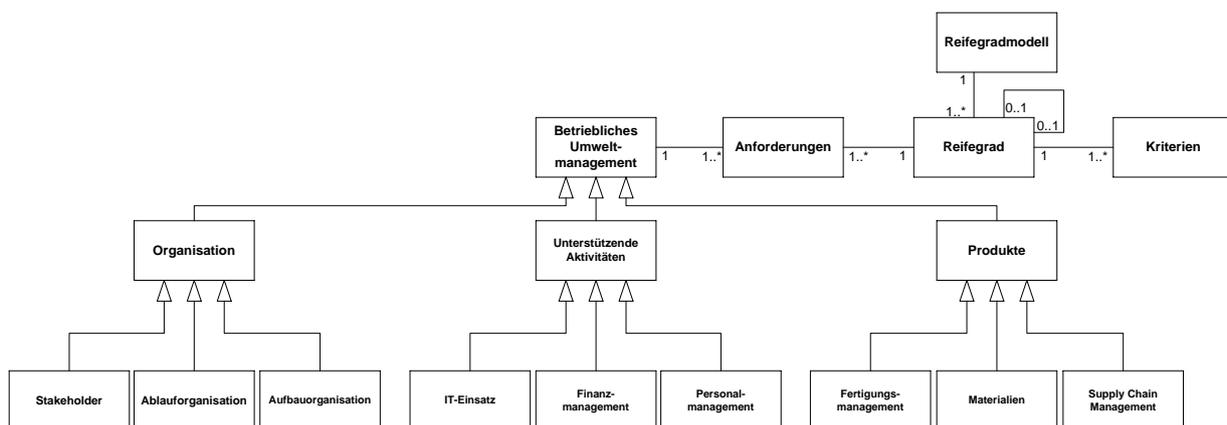


Abb. 3: Klassenmodell zur Bewertung des Umweltmanagements ((Frehe et al. 2013) in Anlehnung an (Ahlemann et al. 2005))

Die Reifegrade sind hierbei nicht an feste Kriterien gebunden, da dies einen branchenübergreifenden Einsatz hindern würde. Vielmehr werden Punkte vergeben, welche sich zu einem prozentuellen Reifegrad aufsummieren. Die Reifegrade können so für die verschiedenen Klassen als auch aggregiert ausgegeben werden.

Die Implementierung der ersten Version wurde auf Basis einer Web-Lösung für Umfragesysteme (LimeSurvey⁴) umgesetzt, um das theoretische Konstrukt einer ersten Evaluation unterziehen zu können. Die Evaluation wurde im Rahmen von Experteninterviews (Liebold und Trinczek 2009; Otto und Österle 2010) durchgeführt. Als Ergebnis konnte u. a. festgehalten werden, dass eine multilinguale Implementierung den Nutzerkreis erhöhen würde und zudem die Handlungsempfehlungen überarbeitet werden müssen. Des Weiteren wurden detaillierte Filtermöglichkeiten für unterschiedliche Branchen gefordert und die Einführung eines Lookup-Systems für die Erläuterung von Fremdwörtern. Diese Anforderungen wurden dann im Rahmen einer kompletten Neuimplementierung umgesetzt.

Als Basis für die Implementierung wurde erneut LimeSurvey genutzt, allerdings wurde Contao⁵ als Content Management System zur Verwaltung der Benutzer und Handlungsempfehlungen verwendet. Hier konnten außerdem Erweiterungen implementiert werden, welche eine Multilingualität erlauben und ein Lookup-System ermöglichen. Auch wurde durch potenzielle Redundanz der Server für eine Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit (z. B. für einen eingeschränkten gekapselten Benutzerkreis) gesorgt: Diesen Benutzerkreisen können verschiedene Instanzen der LimeSurvey-Umfragen zur Verfügung gestellt werden (vgl. Abbildung 4), wodurch eine hohe Flexibilität gewährleistet wird.

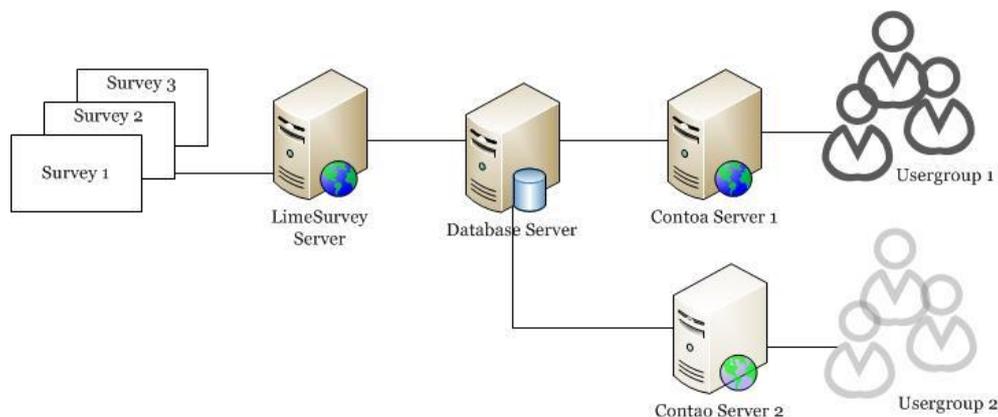


Abb. 4: Architektur der Web Applikation (Frehe et al. 2014c)

Das Layout der Applikation (GUI) wurde zudem aktuellen Entwicklungsrichtlinien angepasst und das Reifegradmodell und die entsprechenden Handlungsempfehlungen wurden überarbeitet. Mit der Applikation wird zusätzlich ein anonymes Benchmarking mit anderen Unternehmen ermöglicht (soweit diese dem zustimmen), so dass für alle neun Klassen des

⁴ <http://www.limesurvey.org/de>

⁵ <http://www.contao.org/>

Reifegradmodells ein Vergleich mit Unternehmen der gleichen Branche als auch branchenübergreifend ermöglicht wird (vgl. Abbildung 5).

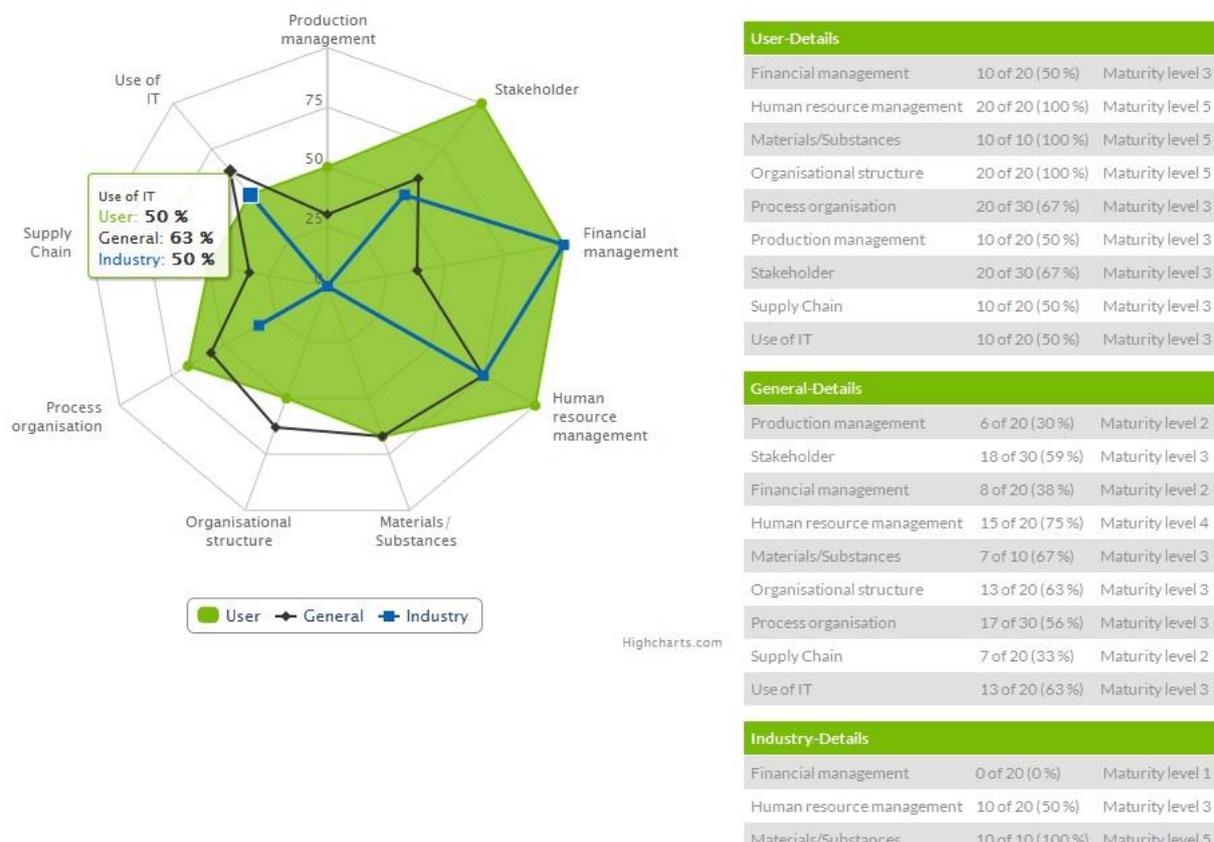


Abb. 5: Ergebnis der Reifegradmessung inklusive Benchmarking im Spinnennetzdiagramm (Frehe et al. 2014c)

Beitrag 7 hat gezeigt, dass das Verhalten und die Erwartungen der Kunden im Rahmen der nachhaltigen Logistik bis dato noch unzureichend erforscht wurden. Beitrag 3 „Can target costing be applied in Green Logistics? – Evidence from a Conjoint Analysis“ (Frehe 2015) beschäftigt sich daher mit dem Erfassen der Kundenwünsche, um die Kunden in Gruppen kategorisieren zu können und für diese entsprechend angepasste, nachhaltige Logistikdienstleistungen anbieten zu können. Hierzu wird die Choice Based Conjoint (CBC) Analyse (Green und Srinivasan 1978) mittels der Software CBC for SSI Web⁶ eingesetzt, wodurch in einem fiktiven Beispiel Einkaufentscheidungen bzgl. einer Logistikdienstleistung getroffen werden und somit die Zahlungsbereitschaft ermittelt wird. Neben der eigentlichen CBC Analyse, welche aus 20 Choice Sets bestand, wurden auch soziodemografische Daten und Fragen auf einer Likert-Skala zur Erfassung der ökologischen, sozialen und ökonomischen Einstellung abgefragt. Die Logistikdienstleistungen wurden dabei so

⁶ http://www.sawtoothsoftware.com/index.php?option=com_content&view=article&id=167

aufgebaut, dass sie Attribute bzgl. der ökologischen Dimension (modaler Split, CO₂), der sozialen Dimension (Lärmbelästigung, Arbeitsbedingungen) und der ökonomischen Dimension (Preis) der Nachhaltigkeit besaßen, wobei zusätzlich noch die Lieferzeit als Attribut angegeben wurde. Insgesamt wurden 297 abgeschlossene Umfragen ausgewertet.

Im Rahmen der Auswertung wurde für die verschiedenen Attribute die Preisbereitschaft ermittelt, wobei der modale Split und die Lärmbelästigung sich als nicht signifikant erwiesen. Neben der Preisbereitschaft wurde auch der Teilwertnutzen für die Ausprägungen der Attribute ermittelt. Durch eine vorherige Gruppierung der Teilnehmer in eine eher nachhaltig agierende Gruppe und eine eher ökonomisch agierende Gruppe konnte eine gewisse Homogenität hergestellt werden (vgl. Tabelle 3).

Attribute / Ausprägungen	\bar{x}	σ	RI
Unternehmensspezifischer modaler Split	0.0	18.6	3.7%
Nachhaltiger modaler Split	-0.0	18.6	
Lieferung zu einem bestimmten Termin	97.1	78.8	32.4%
Lieferung in einem bestimmten Zeitraum	-97.1	78.8	
Ausweis von Treibhausgasemissionen in CO ₂ -Äquivalenten	64.0	54.2	21.3%
Kein Ausweis von Treibhausgasemissionen	-64.0	54.2	
Ausweis der Lärmbelästigung	-10.3	10.8	3.9%
Kein Ausweis der Lärmbelästigung	10.3	10.8	
Nachweis über gute Arbeitsbedingungen und Arbeitszeiten	99.6	65.8	33.2%
Keine Informationen über Arbeitsbedingungen und Arbeitszeiten	-99.6	65.8	
2112 € [entspricht 0,11 €/tkm]	16.5	9.6	5.5%
2304 € [entspricht. 0.12 €/tkm]	-16.5	9.6	

Tab. 3: Teilwertnutzen einer nachhaltig agierenden Teilnehmerteilmenge (vgl. (Frehe 2015))

Über den Teilwertnutzen, welcher auch für den Preis gegeben ist, konnte eine lineare Teilwertnutzenfunktion aufgestellt werden, welche wiederum die Ermittlung eines Zielpreises im Rahmen einer Zielkostenrechnung ermöglicht.

Ein Beispiel für die Ermittlung des Gesamtnutzens verschiedener Einsatzszenarien mit der Teilwertnutzenfunktion

$$p(n) = 2208 - 1,047n \quad (\text{mit } n = \text{Teilwertnutzen und } p = \text{Preisequivalent})$$

ist in Tabelle 4 gegeben.

Attribut	Szenario 1		Szenario 2	
	Ausprägung	Teilwertnutzen	Ausprägung	Teilwertnutzen
Treibhausgasemissionen	Nicht veröffentlicht	-51,6	Veröffentlicht	51,6
Lieferung	in Zeitraum	-57,7	in Zeitraum	-57,7
Arbeitsbedingungen	Nachweis	54	Nachweis	54
Gesamtnutzen		-55,3		47,9

Tab. 4: Vergleich fiktiver Logistikdienstleistungsszenarien (vgl. (Frehe 2015))

Über die Differenz der zu den Gesamtnutzen (über die Teilwertnutzenfunktionen) ermittelten Preisequivalente der beiden Szenarien (2.265,90 € und 2.157,85 €) kann der Zielwert ermittelt werden. Die Differenz kann in diesem Beispiel im Rahmen einer Zielkostenrechnung für die Kosten zur Veröffentlichung von Treibhausgasemissionen (dem einzigen Unterscheid in den beiden Szenarien) als Zielwert dienen.

4.3 Einfluss der Digitalisierung auf die (nachhaltige) Logistik

Durch die Nutzung des ScienceMiner (Beitrag 1) konnte in aktuellen Beiträgen immer mehr die Verbindung der Thematiken Big Data, Digitalisierung und Sharing Economy mit dem Feld Logistik beobachtet werden. Da logistische Prozesse durch Sensoren, Telematik, GPS etc. unterstützt werden, wird von einem hohen Potenzial von Big Data in diesem Sektor ausgegangen (Söntgerath und Kückelhaus 2014). Beitrag 4 „Big Data in Logistics – Identifying Potentials through Literature, Case Study and Expert Interview Analyses“ (Frehe et al. 2014a) dieser Dissertation beschäftigt sich daher mit dem Thema Big Data und Logistik, wobei zum einen untersucht wird, wie der aktuelle Status im Bereich der Forschung und der Praxis ist, zum anderen aber auch das Potenzial für neue (nachhaltige) Szenarien aufgedeckt werden soll.

Der aktuelle Stand der Forschung wurde dabei über eine Literaturanalyse (Webster und Watson 2002; Dibbern et al. 2004) erfasst, wohingegen der Status der Praxis über 14 dokumentenbasierte Fallstudien und fünf Experteninterviews eruiert wurde (Walsham 2006; Myers 2009). Es hat sich gezeigt, dass die Wissenschaft sich u.a. mit neuen Möglichkeiten beschäftigt, bestehende Daten auszuwerten, welche durch Daten von z. B. GPS-Systemen ergänzt werden, mit dem Ziel, Unternehmensprozesse zu optimieren. Die Analyse der Praxis hat aufgedeckt, dass die Daten in den meisten Fällen zur Routenoptimierung als auch zur Analyse des Fahrverhaltens der Fahrer genutzt werden. In beiden Fällen kann somit eine Verbindung zur Nachhaltigkeit hergestellt werden, wobei diese sich zumeist auf die ökonomische Dimension zurückführen lässt. Dennoch stehen im Bereich Big Data in der Logistik derzeit noch Themen wie Messung der Datenqualität im Vordergrund, so dass eine

zielführende Analyse erst möglich ist, wenn eine gewisse hinreichende Datenqualität sichergestellt werden kann (Frehe et al. 2016a).

Die ebenfalls über den ScienceMiner identifizierten Themen Digitalisierung und Sharing Economy wurden im Rahmen der Beiträge 5 und 6 dieser Dissertation untersucht.

Durch die Digitalisierung finden Themen wie Sharing Economy, also das Nutzen statt Besitzen von Gütern, immer mehr Verbreitung und Akzeptanz in der Gesellschaft, auch im Bereich der Logistik (Söntgerath und Kückelhaus 2014). In Beitrag 5 dieser Dissertation „Crowd Logistics – A Literature Review and Maturity Model“ (Mehmann et al. 2015) wurde das Ergebnis einer Literaturrecherche (Fettke 2006) und einer Fallstudienrecherche (Myers 2009) für eine qualitative Datenanalyse (QDA) der Geschäftsmodelle genutzt. Das Ergebnis der Analyse wurde dabei in ein Reifegradmodell überführt, mit dem Unternehmen ihren Dienst bewerten können, um so Verbesserungspotenziale aufzudecken.

Im Rahmen der QDA wurde eine Clusteranalyse der Beiträge und Fallstudien auf Basis des Jaccard-Koeffizienten (Backhaus et al. 2011) durchgeführt (vgl. Abbildung 6 und 7).

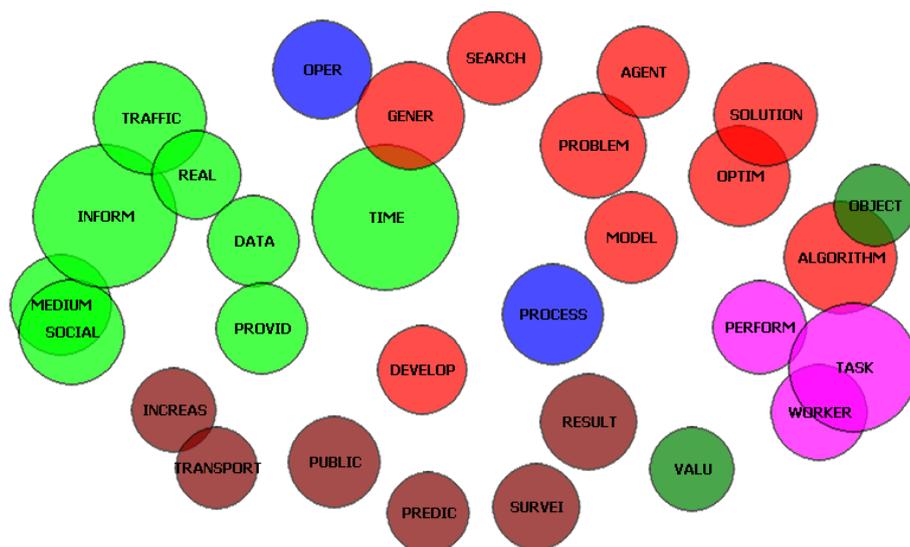


Abb. 6: Ergebnisse der Cluster Analyse der wissenschaftlichen Zeitschriften (Mehmann et al. 2015)

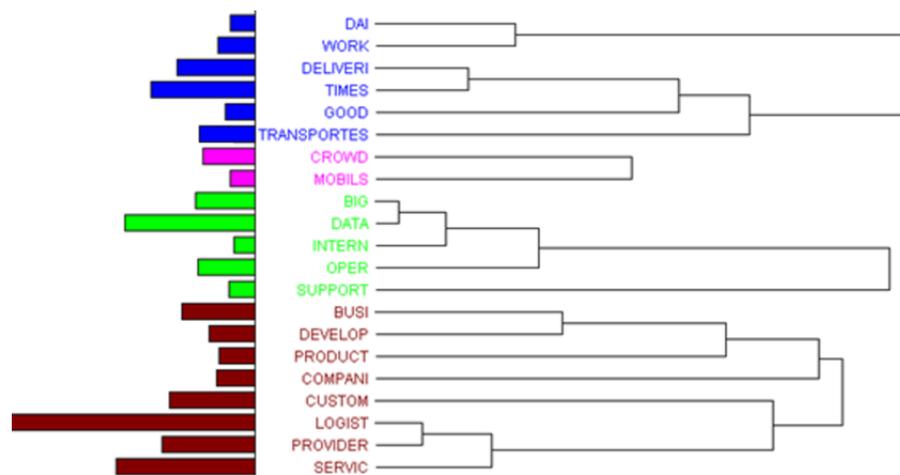


Abb. 7: Dendrogramm der Cluster Analyse der Fallstudien (Mehmann et al. 2015)

Beide Analysen führen zu ähnlichen Ergebnissen, z. B. dass soziale Netzwerke und Echtzeitverarbeitung auch im Bereich Crowd Logistics eine große Rolle spielen und somit eine enge Verknüpfung zum Thema Big Data (vgl. Beitrag 4) besteht. Eine tiefgehende Analyse der Artikel hat zudem gezeigt, dass durchaus ein Einfluss von Crowd Logistics auf die Nachhaltigkeit der logistischen Dienstleistungen besteht (Echenique, M. H., Hargreaves et al. 2012).

Die analysierten Daten wurden genutzt, um ein Reifegradmodell aufzubauen (Becker et al. 2009), welches in Anlehnung an bestehende Modelle (CMM (Paulk et al. 1993) und SPICE (Emam et al. 1997)) für die vier Bereiche Umwelt, Ökonomie, Kommunikation und Sicherheit verschiedene Attribute mit unterschiedlichen Ausprägungen zur Bewertung bereithält.

Beitrag 6 „Understanding and Assessing Crowd Logistics Business Models – A Cross Case Analysis“ (Frehe et al. 2016) schließt an die Ergebnisse von Beitrag 5 an und überführt das Reifegradmodell in ein (Referenz-)Geschäftsmodell. Die bestehende Analyse wurde dabei um die Durchführung von fünf Experteninterviews und um eine Cross-Case Analyse von elf Fallstudien ergänzt. Die Entwicklung des Geschäftsmodells folgt dabei einer multidimensionalen Perspektive, so werden die Ressourcen, die Kunden, der Markt etc. separat betrachtet und analysiert (Gallouj und Weinstein 1997; Kindström und Kowalkowski 2014). Durch die Triangulation der Fallstudien und Experteninterviews konnte aufgezeigt werden, dass das Thema Crowd Logistics zum einen in der Wirtschaftsinformatik aber auch generell in der Betriebswirtschaft anzusiedeln ist. Die Leistungserbringung selber wird immer von einer unbestimmten Masse (der Crowd) übernommen, wohingegen der eigentliche Anbieter lediglich als Mediator agiert. Das Ziel eines nachhaltigen Crowd Logistics Dienstes

muss somit darin liegen, einen Nutzen für alle involvierten Stake- und Shareholder zu generieren. Die Interaktion jeglicher Akteure ist in Abbildung 8 verdeutlicht.

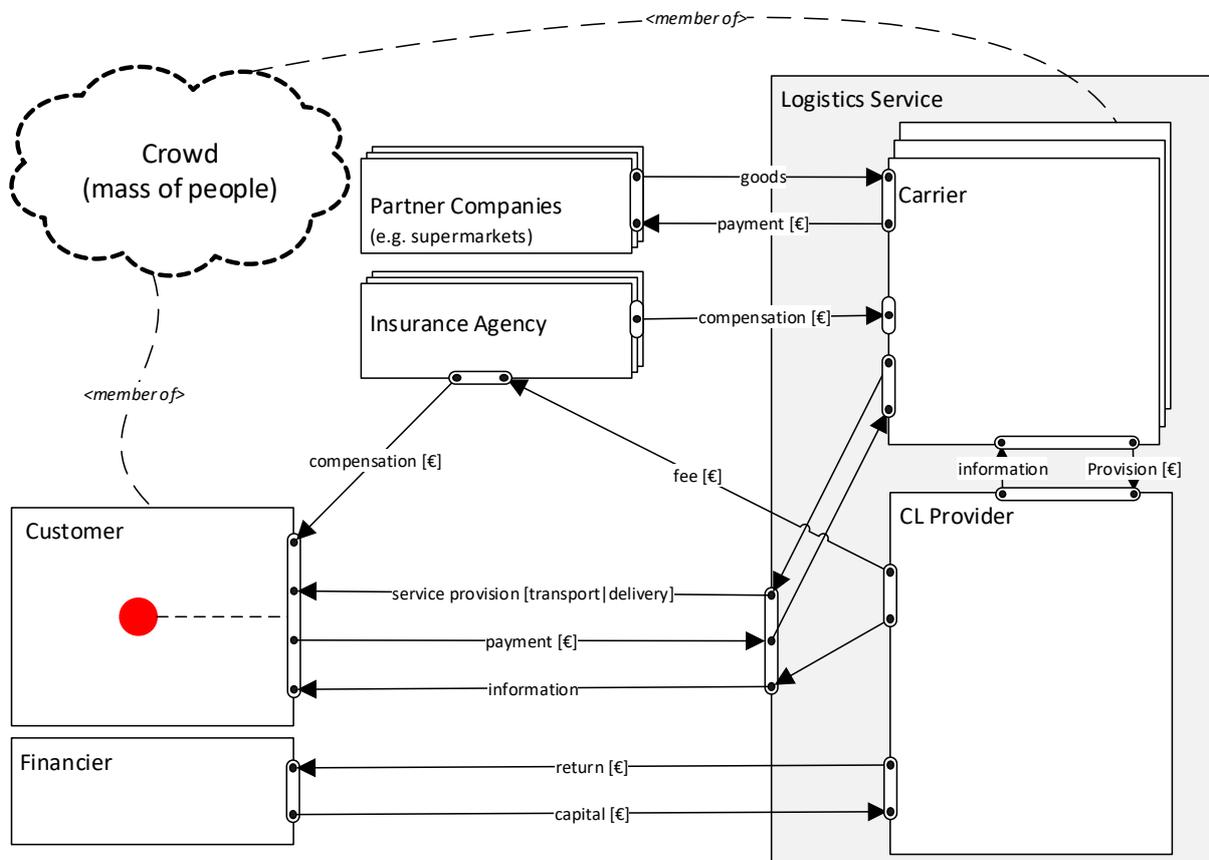


Abb. 8: Crowd Logistics Akteure im e³value Model (Frehe et al. 2016)

4.4 Entwicklung der Thematik und zukünftiger Forschungsbedarf

Nachdem in den Beiträgen 2 und 3 die Messung der Nachhaltigkeit und der Kundenwünsche und in den Beiträgen 4 bis 6 das Thema Big Data und Crowd Logistics analysiert wurde, wurde die Forschung zu Beitrag 7, welcher als Ausgangslage für die Forschung genutzt wurde, exzessiv erweitert und die Datenbasis mit neuen Methoden analysiert. Der Beitrag 7 dieser Dissertation „Information and Communication Technology in Green Logistics – Status Quo and Research Gaps“ (Frehe und Teuteberg 2016) beschäftigt sich mit offenen Forschungsfragen und aggregiert diese im Rahmen einer Forschungsagenda. Methodisch wurde der systematische Literaturreview u.a. durch eine Cluster-Analyse (Provalis Research 2005; Provalis Research 2010; Backhaus et al. 2011) weiter analysiert wurde (vgl. Abbildung 9).

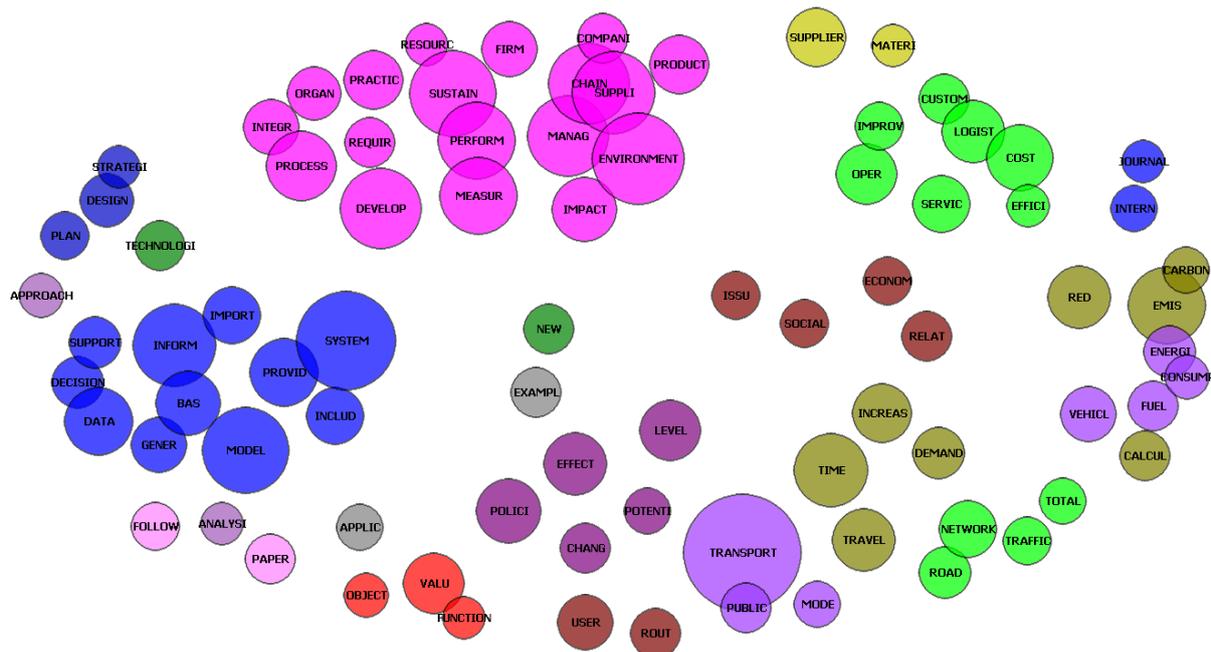


Abb. 9: Ergebnisse der Cluster Analyse der 30 meistgenannten Begriffe der analysierten Beiträge (Frehe und Teuteberg 2016)

Die Analyse offenbart, dass die Forschung bzgl. Nachhaltigkeit in der Logistik zwar weiter vorangeschritten ist, diese aber weiterhin meist im Bereich des Transportwesens angewandt wird, obwohl großes Potenzial in anderen Bereichen (z. B. Lager, Produktionslogistik) gesehen wird (Luo et al. 2001; Frehe und Teuteberg 2014). In den meisten Fällen werden Informationssysteme im Rahmen von Entscheidungsunterstützungssystemen für den nachhaltigen Frachttransport eingesetzt. Die Analyse deckt ergänzend zahlreiche offene Forschungsfragen auf, die in eine Forschungsagenda aufgenommen wurden, welche Empfehlungen zur weiteren quantitativen und qualitativen Forschung gibt. Durch diese Dissertation wurden bereits erste Forschungsergebnisse, vor allem im qualitativen Bereich, erreicht, welche für die weitere Forschung als Basis genutzt werden können. An dieser Stelle sei auf die Kapitel 5.1.1 und 5.3 dieser Dissertation verwiesen, in denen die Implikationen für die weitere Forschung und ein Ausblick gegeben werden.

5 Diskussion der Ergebnisse

5.1 Implikationen

5.1.1 Implikationen für die Wissenschaft

Beitrag 7 (Frehe und Teuteberg 2016) dieser Dissertation hat gezeigt, dass es in der nachhaltigen Logistikforschung keine Ansätze zum holistischen Einsatz von IKT gibt und die Forschung zur Messung der Nachhaltigkeit als auch die verhaltensorientierte Forschung unterrepräsentiert sind. Im Rahmen dieser Dissertation ist diesen Punkten begegnet worden. Hierbei ergaben sich neue Implikationen für die konkreten Forschungsgebiete, wobei sich auch ganzheitlich betrachtet Implikationen für die Wissenschaft ergeben.

Mit den Beiträgen 2 und 3 (Frehe et al. 2014c; Frehe 2015) wurde gezeigt, wie vorhandenes theoretisches Wissen (am Beispiel des Umweltmanagements im Rahmen der Normen ISO 14000 f. und EMAS sowie der nachhaltigen Zielkostenrechnung) abstrahiert werden kann, um dieses der Praxis zugänglich zu machen. Dieses Vorgehen kann für weitere Forschung (auch in anderen Bereichen) genutzt werden, um fundierte Forschungsergebnisse Unternehmen und anderen Stakeholdern im Rahmen eines Wissenstransfers zugänglich zu machen. Zudem wurde in Beitrag 1 (Frehe et al. 2014b) präsentiert, wie Informationen aus Datenquellen des Internets (soziale Netzwerke etc.) für die Analyse von aktuellen Forschungstrends genutzt werden können.

Die Digitalisierung wurde als wichtige Einflussgröße für Crowd Logistics identifiziert (Mehmann et al. 2015), was für die weitere Forschung einige Implikationen bedingt. Da Netzworkebildung und -bindung wichtige strategische Ausrichtungspunkte für Crowd Logistics sind und mittels Big Data viele Daten analysiert werden, sind Vertrauen und Sicherheit wichtige Faktoren, um Kunden und andere Stakeholder zu binden. Im Rahmen der Forschung sollte daher das Benutzerverhalten weiter untersucht werden, um einen genauen Einfluss von verschiedenen Faktoren auf die Akzeptanz und Verbreitung von CL zu eruieren. Jegliche Forschung sollte zudem von einem interdisziplinären Team durchgeführt werden. Aktuell liegt der Fokus der Forschung eher im technischen Bereich, wobei die Wirtschaftsinformatik, die Informatik, die Mathematik (insbesondere Statistik), die Betriebswirtschaft als auch die Sozialwissenschaft als wichtige Forschungsgruppen identifiziert wurden, da CL zwar ein Thema ist, was durch IKT ermöglicht wird, aber die Nutzung von CL einen Einfluss auf das Verhalten von Personen hat.

Weitere Implikationen für die Forschung wurden in die Forschungsagenda (vgl. Kapitel 5.3) aufgenommen.

5.1.2 Implikationen für die Praxis

Da ein Fokus dieser Dissertation auf der Eruiierung von Entwicklungsperspektiven und Handlungsempfehlungen für die nachhaltige Logistik beruht, wurden in den Beiträgen Best Practices und Leitfäden erstellt, welche einen direkten Bezug zur Praxis haben. Neben den konkreten Ergebnissen der einzelnen Beiträge können auch hier ganzheitlich betrachtet Implikationen für die Praxis gewonnen werden.

Zunächst konnte gezeigt werden, dass obwohl der Preis ein dominierender Faktor ist, das Thema Nachhaltigkeit eine große Rolle im Bereich des Transportwesens spielt und es Kundengruppen gibt, welche diese Dienstleistungen gezielt nachfragen (Frehe 2015). So gilt es auch für Logistik-Dienstleister, ihre Kunden genau zu analysieren, um passgenaue nachhaltige Dienstleistungen anzubieten, um ggf. Vorteile gegenüber den Mitbewerbern zu schaffen. Für das Aufdecken von Verbesserungspotenzialen aber auch für die Unterstützung der Nachhaltigkeitsberichterstattung kann das EMAB-Portal (Frehe et al. 2014c) genutzt werden, welches die wichtigsten Normen und Richtlinien (z. B. ISO 14000 f., GRI und EMAS) abstrahiert und zugänglich macht.

Für den Einsatz digitaler Technologien (z. B. Big Data) in der Logistik wurde vor allem eruiert, dass es neben dem Management Support wichtig ist, jegliche potenziell beteiligte Abteilungen frühzeitig in Projekte zu integrieren, um durch einen holistischen Ansatz Fehlentwicklungen zu vermeiden und jegliche Prozesse korrekt aufzunehmen (Frehe et al. 2014a). Zudem sind die analytischen Fähigkeiten und das Prozessverständnis des eingesetzten Personals oft größere Herausforderungen als die technische Ebene, so dass das Personal entsprechend geschult oder neu eingestellt werden sollte.

Im Bereich Crowd Logistics gilt es konkrete Richtlinien zu beachten, um ein nachhaltiges Produkt bzw. eine nachhaltige Dienstleistung anbieten zu können (Mehmann et al. 2015; Frehe et al. 2016). Da der Markt noch neu ist und nur wenige Mitbewerber existieren, sollte man sich genauestens über diese informieren. Ggf. sind bereits Unternehmen existent, die mit einem großen Budget in den eigenen Markt eindringen möchten (wie z. B. Uber). Daher ist auch die Finanzierung ein großer zu beachtender Aspekt. Da Crowd Logistics Dienstleistungen möglicherweise erst auf langfristige Sicht profitabel werden, muss zumindest für die ersten Jahre eine Finanzierung unabhängig vom erzielten Umsatz und Gewinn gegeben sein. Da es gerade im deutschen Markt schwierig ist, dieses Risikokapital

über traditionelle Kredite zu erlangen, sollten neue Möglichkeiten der Finanzierung wie Crowd Funding beachtet werden. Ebenfalls ist es wichtig, eine kritische Masse an Nutzern (die Crowd) zu erreichen, damit diese die Dienstleistung auch erbringen kann. Daher sollten die Netzwerke so früh wie möglich aufgebaut werden, ggf. schon bevor der Dienst startet. Die eingesetzten IT-Systeme müssen zu Anfang noch nicht perfekt sein, allerdings ist die Skalierbarkeit der Systeme einer der Haupterfolgsfaktoren für CL.

5.2 Limitationen

Wie jede wissenschaftliche Arbeit unterliegt auch diese Dissertation diversen Limitationen. Im Folgenden sollen grundlegende Limitationen, welche für alle Forschungsbeiträge der Dissertation gelten, erläutert werden.

Zunächst ist anzumerken, dass jegliche Literaturrecherchen mit speziellen Suchwörtern indiziert wurden. Obwohl zusätzlich Vorwärts- und Rückwärtssuchen durchgeführt wurden, ist es möglich, dass relevante Literatur nicht identifiziert wurde, wenn diese nicht den Suchwörtern entspricht und auch nicht in den gefundenen Quellen zitiert wird. Das Kategorisieren von Literatur im Rahmen der Konzeptmatrizen als auch das Kodieren der Fallstudien und Experteninterviews wurde immer von mindestens zwei Wissenschaftlern durchgeführt oder überprüft, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Dennoch können Fehlinterpretationen nicht komplett ausgeschlossen werden. Dies kann nur durch die Integration weiterer Forscher, bei gleichzeitig hoher Interrater-Reliabilität, gemindert werden. Jegliche Experteninterviews, Umfragen und Evaluationen im Rahmen dieser Dissertation wurden mit deutschsprachigen Personen und Unternehmen durchgeführt. Eine Generalisierung auf internationaler Ebene ist somit nicht gegeben. Zudem wurden teilweise Studenten als Teilnehmer für Evaluationsumfragen genutzt, was kritisch diskutiert wird (Gallagher et al. 2001). In den entsprechenden Forschungsbeiträgen wurde jedoch erläutert, dass sie in der Regel einen signifikanten Teil der Zielgruppe darstellen und sie somit als hinreichendes Sample der Gesamtheit angesehen werden (Compeau et al. 2012).

Nicht zuletzt gibt es mehrere Bereiche, die im Rahmen der Forschungsbeiträge außer Acht gelassen wurden, da sie den Rahmen dieser Dissertation gesprengt hätten und nicht im Fokus der Forschung lagen. Im Bereich der Crowd Logistics sind dies vor allem Aspekte wie Tracking, Datenschutz und Datensicherheit, Arbeitsüberwachung etc., welche u. a. durch verhaltensorientierte Forschung analysiert werden sollten.

5.3 Ausblick

Neben den für die entwickelten Artefakte explizit in den einzelnen Forschungsbeiträgen genannten Verbesserungspotenzialen und zukünftigen Forschungsideen wurde für den Einsatz von IKT in der nachhaltigen Logistik eine Forschungsagenda als ein Rahmenwerk für zukünftige Forschung entwickelt (vgl. Abbildung 10). Diese (iterative) Forschung sollte in einer Langzeitstudie durchgeführt werden, da es um die Entwicklung von neuen Methoden und Richtlinien geht, welche in Form einer Applikation die nachhaltige Entscheidungsunterstützung in der Logistik forcieren.

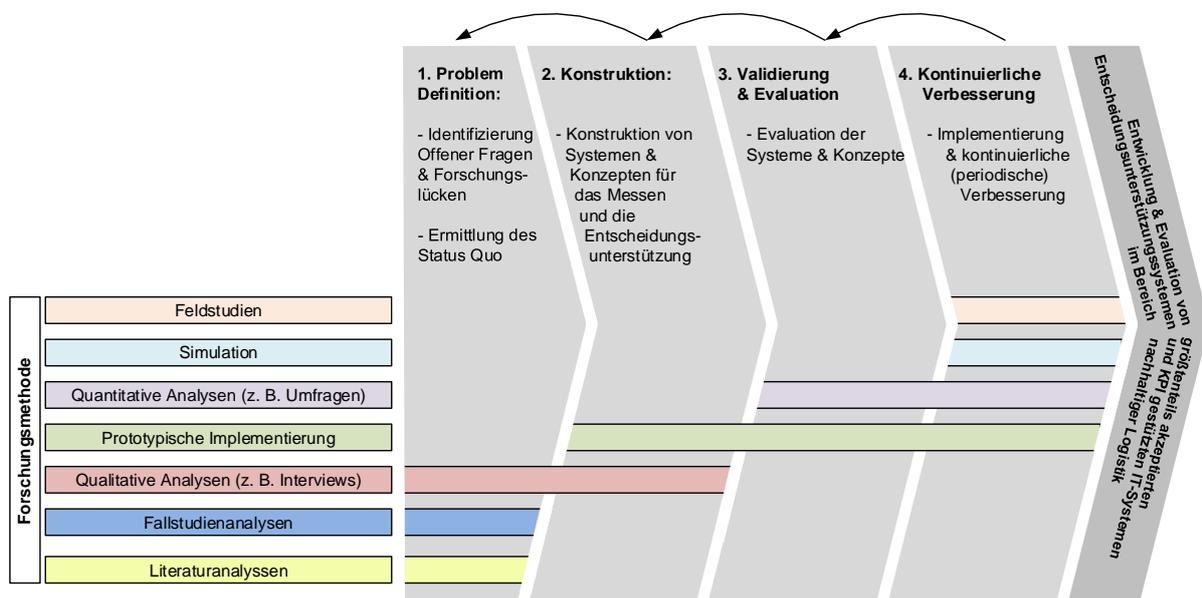


Abb. 10: IT-Systeme in der nachhaltigen Logistik – eine Forschungsagenda

Generell konnten in vielen analysierten Forschungsbeiträgen methodische Mängel festgestellt werden, welche in zukünftiger Forschung vermieden werden sollten. So sollte immer die Forschungsmethode nachvollziehbar erläutert werden, um eine Transparenz zu gewährleisten. Zudem sollten Evaluationen von Artefakten nicht isoliert, sondern in ihren natürlichen heterogenen Umgebungen stattfinden. Ferner sollten verschiedene quantitative und qualitative Forschungsmethoden im Rahmen eines Mixed-Methoden-Ansatzes durchgeführt werden, um etwaige Nachteile einer Forschungsmethode durch die Vorteile einer anderen auszugleichen. Nicht zuletzt sollte auch immer der Benutzer, welcher eine große Rolle im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion spielt, im Rahmen von Verhaltensforschung und Akzeptanzstudien betrachtet werden, um so Artefakte zu entwickeln, die letztendlich von den Benutzern akzeptiert werden und somit zu einer weiten Verbreitung führen.

6 Fazit

Das Ziel dieser kumulativen Dissertation war, sowohl für Wissenschaftlicher als auch für Personen aus der Unternehmenspraxis Entwicklungsperspektiven und Handlungsempfehlungen in Form von Methoden, Modellen und Applikationen im Bereich der nachhaltigen Logistik zu entwickeln. Hierzu wurden vier übergeordnete Forschungsfragen aufgestellt, welche im Rahmen der verschiedenen Forschungsbeiträge beantwortet wurden.

Die erste Forschungsfrage nach dem aktuellen Status Quo des IKT Einsatzes in der nachhaltigen Logistik wurde im Beitrag 7 (Frehe und Teuteberg 2016) beantwortet, wobei die offenen Forschungsfragen als auch neu entdeckte Trends in der Forschung durch den in Beitrag 1 (Frehe et al. 2014b) entwickelten ScienceMiner die Forschungsrichtung für die weiteren Beiträge bildeten. Der Beitrag 2 (Frehe et al. 2014c) bildet die Basis für die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage, dem Messen der Nachhaltigkeit. Mit dem entwickelten Portal können (Logistik-)Unternehmen ihr Umweltmanagement bewerten und bekommen Handlungsempfehlungen zur Verbesserung aufgezeigt. Eine Methode zur Messung der Erwartungshaltung der Kunden (Forschungsfrage 3) wurde in Beitrag 3 (Frehe 2015) entwickelt. Diese Erwartungen können anschließend in die strategischen und über eine Zielkostenrechnung in die operativen Ziele des Logistik-Dienstleisters überführt werden. Der Einfluss der Digitalisierung auf die (nachhaltige) Logistik (vierte Forschungsfrage) wurde im Rahmen von Beitrag 4 (Frehe et al. 2014a) zum Thema Big Data und in Beitrag 5 (Mehmann et al. 2015) und 6 (Frehe et al. 2016b) mit dem Fokus auf Crowd Logistics ermittelt. Als Ergebnis wurde ein (Referenz-)Geschäftsmodell für die nachhaltige Implementierung von Crowd Logistics Dienstleitungen entwickelt. Beitrag 7 (Frehe und Teuteberg 2016) dieser Dissertation führt schließlich weitere offene Forschungsfragen in Form einer Forschungsagenda zusammen.

Wie zu Beginn erläutert, leisten die einzelnen Forschungsbeiträge somit sowohl einen Beitrag zur wissenschaftlichen Forschung als auch zum besseren Verständnis der Unternehmenspraxis. Die Ergebnisse der einzelnen (zumeist in Konferenzbänden veröffentlichten) Beiträge als auch dieser Dissertation im Gesamten können als Grundlage für weitere Forschung dienen. Der Autor dieser Dissertation hofft, dass diese Dissertation weitere Forscher für das Themengebiet der nachhaltigen Logistik motivieren kann.

Referenzen

- Ahlemann, F., Schroeder, C. & Teuteberg, F., 2005. *Kompetenz- und Reifegradmodelle für das Projektmanagement*, Osnabrueck.
- Alvarez, M.J., Jimã, J.B. & Cã, J.J., 2001. An analysis of environmental management, organizational context and performance of Spanish hotels. *Omega*, 29, S. 457-471.
- Amini, M.-R. & Goutte, C., 2010. A co-classification approach to learning from multilingual corpora. *Machine Learning*, 79(1-2), S. 105-121.
- Applin, S., 2015. Ich liebe Dich UBER alles in der Welt. *IEEE Technology & Society Magazine*, 34(2), S. 13-15.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R., 2011. *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung* 13. Aufl., Berlin:Springer.
- Baumgarten, H., Butz, C., Fritsch, A. & Sommer-Dittrich, T., 2003. Supply chain management and reverse logistics-integration of reverse logistics processes into supply chain management approaches. In *IEEE International Symposium on Electronics and the Environment*. Boston:IEEE, S. 79-83.
- Becker, J., Knackstedt, R. & Pöppelbuß, J., 2009. Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), S. 213-222.
- Benbasat, I., Goldstein, D.K. & Mead, M., 1987. The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly*, 11(3), S. 369-386.
- Bhattacharjee, S., Tung, Y.A. & Pathak, B., 2004. Author Experiences with the IS Journal. *Communications of the Association for Information Systems*, 13, S. 629-653.
- Blohm, I., J.M., L. & Zogaj, S., 2014. Crowdsourcing und Crowd Work – ein Zukunftsmodell der IT-gestützten Arbeitsorganisation? In W. Brenner & T. Hess, Hrsg. *Wirtschaftsinformatik in Wissenschaft und Praxis*. Berlin:Springer, S. 51-64.
- Boos, D., Guenter, H., Grote, G. & Kinder, K., 2013. Controllable accountabilities: the Internet of Things and its challenges for organisations. *Behaviour & Information Technology*, 32(5), S. 449-467.
- Vom Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Riemer, K., Plattlauf, R., Cleven, A., Plattfaut, R. & Cleven, A., 2009. Reconstructing the Giant: On the Importance of Rigour in Documenting the Literature Search Process. *ECIS 2009 Proceedings*. Paper 372, S. 3226-3238.
- Christopher, M., 1998. *Logistics & Supply Chain Management* 2. Aufl., London:Financial Times.
- Cohen, A.M., Hersh, W.R., Peterson, K. & Yen, P.-Y., 2006. Reducing workload in systematic review preparation using automated citation classification. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 13(2), S. 206-19.
- Cohen, S.H., 1997. Perfect Union CBCA marries the best of conjoint and discrete choice models. *Marketing Research*, 9, S. 12-17.

- Compeau, D., Marcolin, B., Kelley, H. & Higgins, C., 2012. Generalizability of Information Systems Research Using Student Subjects – A Reflection on Our Practices and Recommendations for Future Research. *Information Systems Research*, 23(4), S. 1093-1109.
- Dangelico, R.M. & Pujari, D., 2010. Mainstreaming Green Product Innovation: Why and How Companies Integrate Environmental Sustainability. *Journal of Business Ethics*, 95(3), S. 471-486.
- Dibbern, J., Goles, T., Hirschheim, R. & Jayatilaka, B., 2004. Information Systems Outsourcing : A Survey and Analysis of the Literature. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 35(4), S. 6-102.
- DIN, 2009. DIN EN ISO 14001 – Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.
- Ding, Y., Chowdhury, G.G. & Foo, S., 2001. Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information Processing & Management*, 37(6), S. 817-842.
- Echenique, M. H., Hargreaves, A.J., Mitchell, G. & Namdeo, A., 2012. Growing Cities Sustainably – Does Urban Form Really Matter? *Journal of the American Planning Association*, 75(2), S. 121-137.
- Eickhoff, B., 1999. Gleichstellung von Frauen und Männern in der Sprache. *Sprachspiegel*, 55(1), S. 2-6.
- Elkington, J., 1998. Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental Quality Management*, 8(1), S. 37-51.
- Emam, K. El, Drouin, J.-N. & Melo, W., 1997. *SPICE: The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination*, Wiley-IEEE Computer Society Press.
- EU, 2001. EMAS II – Eco-Management and Audit Scheme (EMAS).
- European Environment Agency, 2013. Final energy consumption by sector (CSI 027/ENER 016) - Assessment published Feb 2013. Online: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/final-energy-consumption-by-sector-5/assessment> [Abgerufen am 12.10.2015].
- Fayyad, U.M., Piatetsky-Shapiro, G. & Smyth, P., 1996. From data mining to knowledge discovery: An overview. In U. M. Fayyad u. a., Hrsg. *Advances in knowledge discovery and data mining*. Menlo Park: AAAI Press, S. 1-34.
- Fettke, P., 2006. State-of-the-Art des State-of-the-Art – Eine Untersuchung der Forschungsmethode „Review“ innerhalb der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, 48(4), S. 257-266.
- Frehe, V., 2015. Can Target Costing Be Applied in Green Logistics? – Evidence from a Conjoint Analysis. In *European Conference on Information Systems (ECIS 2015)*. S. 1-15.

- Frehe, V., Adelmeyer, T. & Teuteberg, F., 2016. Eine Balanced Scorecard für das systematische Datenqualitätsmanagement im Kontext von Big Data. In *Proceedings zur Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2016*. Ilmenau. {Zur Veröffentlichung angenommen}.
- Frehe, V., Kleinschmidt, T. & Teuteberg, F., 2014. Big Data in Logistics – Identifying Potentials through Literature, Case Study and Expert Interview Analyses. In *Proceedings zur INFORMATIK 2014: Big Data - Komplexität meistern; 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI); Lecture Notes in Informatics (LNI)*. Stuttgart, S. 173-186.
- Frehe, V.; Mehmman, J. & Teuteberg, F., 2017. Understanding and Assessing Crowd Logistics Business Models – A Cross Case Analysis. In *Journal: Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(1), S. 75-97, DOI: 10.1108/JBIM-10-2015-0182
- Frehe, V., Rugaitis, V. & Teuteberg, F., 2014. Scientometrics: How to perform a Big Data Trend Analysis with ScienceMiner. In *Proceedings zur INFORMATIK 2014: Big Data - Komplexität meistern; 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI); Lecture Notes in Informatics (LNI)*. Stuttgart, S. 1699-1710.
- Frehe, V., Stiel, F. & Teuteberg, F., 2014. A Maturity Model and Web Application for Environmental Management Benchmarking. In *20th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2014)*. Savannah, S. 1-14.
- Frehe, V., Stiel, F. & Teuteberg, F., 2013. Web-Portal und Reifegradmodell für ein Benchmarking des betrieblichen Umweltmanagements. In M. Horbach, Hrsg. *Proceedings zur INFORMATIK 2013: Informatik angepasst an Mensch, Organisation und Umwelt; 43. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI); Lecture Notes in Informatics (LNI)*. Koblenz:Bonner Köllen Verlag.
- Frehe, V. & Teuteberg, F., 2017. Information and Communication Technology in Green Logistics - Status Quo and Research Gaps. In: *Management Review Quarterly*, DOI: 10.1007/s11301-017-0124-4
- Frehe, V. & Teuteberg, F., 2014. The Role of ICT in Green Logistics: A Systematic Literature Review. In B. Funk, P. Niemeyer, & J. M. Gómez, Hrsg. *Information Technology in Environmental Engineering*. Lüneburg:Springer, S. 53-65.
- Gallagher, K., Parsons, J. & Foster, K.D., 2001. A Tale of Two Studies: Replicating „Advertising Effectiveness and Content Evaluation in Print and on the Web“. *Journal of Advertising Research*, S. 71-81.
- Gallouj, F. & Weinstein, O., 1997. Innovation in services. *Research policy*, 26(4), S. 537-556.
- Gobble, M.A.M., 2012. Everyone Is a Venture Capitalist: The New Age of Crowdfunding. *Research Technology Management*, 55(4), S. 4-7.
- Goldenson, D.R. & Gibson, D.L., 2003. *Demonstrating the Impact and Benefits of CMMI®: An Update and Preliminary Results*, Pittsburgh.
- Green, P.E. & Srinivasan, V., 1978. Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook. *Journal of Consumer Research*, 5(2), S. 103-123.
- Green, P.E. & Srinivasan, V., 1990. Conjoint Analysis in Marketing: New Developments With Implications for Research and Practice. *Journal of Marketing*, 54(4), S. 3-19.

- GreenSCOR, 2012. GreenSCOR: Integrating Green Supply Chain Practices into the SCOR Model | Supply Chain Council.
- Heerwegh, D., 2006. An Investigation of the Effect of Lotteries on Web Survey Response Rates. *Field Methods*, 18(2), S. 205-220.
- Heinzel, A., 2008. WI-Orientierungslisten – WI-Journalliste 2008 sowie WI-Liste der Konferenzen, Proceedings und Lecture Notes 2008. *Wirtschaftsinformatik*, 50(2), S. 155-163.
- Hevner, A.R., March, S.T.T., Park, J. & Ram, S., 2004. Design Science Research in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), S. 75-105.
- Howe, J., 2006. The Rise of Crowdsourcing. *Wired magazine, Issue 14.06*. Online: <http://www.wired.com/2006/06/crowds/> [Abgerufen am 13.01. 2016].
- ISO, 2012. ISO 14000 – Environmental management.
- Johnson, R.M. & Orme, B.K., 1996. Sawtooth Software: How Many Questions Should You Ask in Choice-Based Conjoint Studies ? *Sawtooth Software Research Paper Series*.
- Kindström, D. & Kowalkowski, C., 2014. Service innovation in product-centric firms: a multidimensional business model perspective. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 29(2), S. 96-111.
- Koulikoff-Souviron, M. & Harrison, A., 2005. Using Case Study Methods in Researching Supply Chains. In H. Kotzab et al., Hrsg. *Research Methodologies in Supply Chain Management*. Heidelberg:Physica, S. 267-282.
- Kuti, M. & Madarász, G., 2014. Crowdfunding. *Public Finance Quarterly*, 59(3), S. 355-366.
- Kyoto Protocol, 2012. Kyoto Protocol.
- Lee, W.H., 2008. How to identify emerging research fields using scientometrics: An example in the field of Information Security. *Scientometrics*, 76(3), S. 503-525.
- Lehner, O.M., 2013. Crowdfunding social ventures: a model and research agenda. *Venture Capital*, 15(4), S. 289-311.
- Leimeister, J.M., 2012. Crowdsourcing: Crowdfunding, Crowdvoting, Crowdcreation. *Zeitschrift für Controlling und Management*, 56(6), S. 388-392.
- Liebold, R. & Trinczek, R., 2009. Experteninterview. In S. Kühl, P. Strodtholz, & A. Taffertshofer, Hrsg. *Handbuch Methoden der Organisationsforschung*. Wiesbaden:VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 33-56.
- Luo, Y., Zhou, M. & Caudill, R.J., 2001. An Integrated E-Supply Chain Model for Agile and Environmentally Conscious Manufacturing. *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, 6(4), S. 377-386.
- March, S.T. & Smith, G.F., 1995. Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4), S. 251-266.
- Matwin, S., Kouznetsov, A., Inkpen, D., Frunza, O. & O’Blenis, P., 2010. A new algorithm for reducing the workload of experts in performing systematic reviews. *Journal of the American Medical Informatics*, 17, S. 446-453.

- Mehmann, J., Frehe, V. & Teuteberg, F., 2015. Crowd Logistics – A Literature Review and Maturity Model. In W. Kersten, T. Blecker, & C. M. Ringle, Hrsg. *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains*. Berlin: epubli, S. 117-145.
- Melville, N., 2010. Information Systems Innovation for Environmental Sustainability. *Management Information Systems Quarterly*, 34(1), S. 1-21.
- Murphy, P.R., Poist, R.F. & Braunschweig, C.D., 1995. Role and relevance of logistics to corporate environmentalism: an empirical assessment. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(2), S. 5-19.
- Myers, M.D., 2009. *Qualitative Research in Business & Management*, London: Sage Publications Ltd.
- Nidumolu, R., Prahalad, C.K. & Rangaswami, M.R., 2009. Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation. *Harvard Business Review*, September, S. 1-10.
- Ordanini, A., Miceli, L., Pizzetti, M. & Parasuraman, A., 2011. Crowdfunding: transforming customers into investors through innovative service platforms. *Journal of Service Management*, 22(4), S. 443-470.
- Österle, H., Becker, J., Frank, U., Hess, T., Dimitris, K., Kremer, H., Loos, P., Mertens, P., Oberweis, A. & Sinz, E.J., 2010. Memorandum zur gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik. *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 62(6), S. 664-672.
- Otto, B. & Österle, H., 2010. Relevance through Consortium Research? Findings from an Expert Interview Study. *Global Perspectives on Design Science Research*, S. 16-30.
- Paulk, M.C., Weber, C. V., Curtis, B. & Chrissis, M.B., 1993. *The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process*, Addison-Wesley.
- Perego, A., Perotti, S. & Mangiaracina, R., 2011. ICT for logistics and freight transportation: a literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(5), S. 457-483.
- Provalis Research, 2010. WordStat 6: Content Analysis Module for QDA Miner & SimStat.
- Provalis Research, 2005. WordStat: Content Analysis Module for QDA Miner & SimStat.
- Rao, P. & Holt, D., 2005. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), S. 898-916.
- Recker, J., 2013. *Scientific Research in Information Systems*, Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schaltegger, S. & Synnestvedt, T., 2002. The link between „green“ and economic success : environmental management as the crucial trigger between environmental and economic performance. *Journal of Environmental Management*, 65, S. 339-346.
- Seuring, S. & Müller, M., 2008. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), S. 1699-1710.
- Sidorova, A., Evangelopoulos, N., Valacich, J.S. & Ramakrishnan, T., 2008. Uncovering the Intellectual Core of the Information Systems Discipline. *MIS Quarterly*, 32(3), S. 467-482.

- Söntgerath, M. & Kückelhaus, V., 2014. *Logistics Trend Radar - Delivering insight today. Creating value tomorrow*, Troisdorf.
- Sullivan, D., 2001. *Document Warehousing and Text Mining*, Wiley Computer Publishing.
- Unterberg, U., 2010. Crowdsourcing. In D. Michelis & T. Schildhauer, Hrsg. *Social Media Handbuch: Theorien, Methoden, Modelle*. Baden-Baden:Normos, S. 121-135.
- Venkatesh, V., Brown, S.A. & Bala, H., 2013. Bridging the Qualitative-Quantitative Divide: Guidelines for Conducting Mixed Methods Research in Information Systems. *MIS Quarterly*, 37(1), S. 21-54.
- VHB, 2015. Teilrating Wirtschaftsinformatik.
- Walsham, G., 2006. Doing interpretive research. *European Journal of Information Systems*, 15(3), S. 320-330.
- Watson, R.T., Corbett, J., Boudreau, M.C. & Webster, J., 2012. An information strategy for environmental sustainability. *Communications of the ACM*, 55(7), S. 28.
- Webster, J. & Watson, R.T., 2002. Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), S. xiii-xxiii.
- White, K., MacDonnell, R. & Ellard, J.H., 2012. Belief in a Just World: Consumer Intentions and Behaviors Toward Ethical Products. *Journal of Marketing*, 76(1), S. 103-118.
- Wieck, E., Bretschneider, U. & Leimeister, J.M., 2013. Funding from the Crowd: An Internet-based crowdfunding platform to support business set-ups from universities. *International Journal of Cooperative Information Systems*, 22(3), S. 1-12.
- Wilde, T. & Hess, T., 2007. Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik – Eine empirische Untersuchung. *Wirtschaftsinformatik*, 49(4), S. 280-287.
- Wilde, T. & Hess, T., 2006. *Methodenspektrum der Wirtschaftsinformatik: Überblick und Portfoliobildung*, München.
- World Commission on Environment and Development, 1987. *Our Common Future*, Oxford University Press.
- Wu, H.-J. & Dunn, S.C., 1995. Environmentally responsible logistics systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(2), S. 20-38.

Teil B: Einzelbeiträge

**Beitrag 1: Scientometrics: How to perform a Big Data Trend
 Analysis with ScienceMiner**

Autoren: Volker Frehe,
 Vilius Rugaitis,
 Frank Teuteberg

Publikationsorgan: Proceedings zur INFORMATIK 2014: Big Data - Komplexität meistern;
 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI); Lecture Notes
 in Informatics (LNI)

Jahr: 2014

Abstract:

This paper describes the results of the implementation of an application that was designed under the design science principles. The purpose of this application is to identify trends in science. First, the status quo of similar applications as well as the knowledge base about data mining in the field of scientometrics is analyzed. Afterwards, the implementation as well as the evaluation of our application is described. Our web-based application allows to search for contributions (literature and internet, e.g., twitter, news), executes several data mining methods and visualizes the results in seven different ways. Each visualization has some filters and further control elements. It is the first application to provide the complete process from data acquisition to data visualization in an automated way.

Beitrag 2: A Maturity Model and Web Application for Environmental Management Benchmarking

Autoren: Volker Frehe,
Florian Stiel,
Frank Teuteberg
Publikationsorgan: Proceedings of the 20th Americas Conference on Information Systems
(AMCIS 2014), Savannah (USA)
Jahr: 2014

Abstract:

The purpose of this paper is to inform about the results of implementing a web application (portal) for maturity assessment and benchmarking in the area of environmental management. The status quo in this topic is analyzed by means of a systematic literature review. The web application is developed under the Design Science methodology. The web application described in this contribution is the result of the third iteration of the design process. The portal enables to measure the environmental management effort via a survey that is based on criteria pursuant to ISO 14000 ff. and EMAS III standards. In addition to the assessment, there is a benchmarking function that allows the comparison with other companies. As the literature review reveals, an industry neutral assessment tool for environmental management is missing. Therefore, this is the first application that provides such functionality.

Beitrag 3: Can Target Costing Be Applied in Green Logistics? – Evidence from a Conjoint Analysis

Autor: Volker Frehe
Publikationsorgan: Proceedings zur European Conference on Information Systems (ECIS 2015)
Jahr: 2015

Abstract:

The purpose of this paper is to provide a method to identify customer (sustainability) demands, map these via price equivalents and use the equivalents for green logistics target costing. We use the methodology of Expert Survey and Choice Based Conjoint Analysis to study purchase decisions and determine customers' price readiness for sustainable logistics services. The results are inter alia that the three dimensions of the triple bottom line are already seen as essential decision criteria for the selection of logistics services. By means of Target Costing, supported by a Choice Based Conjoint Analysis, companies are in a position to calculate the financial framework available for investments in more sustainable products. This is illustrated by the use of a fictitious example. The main limitation of our research is that the survey was executed with German participants only. Our paper is the first to equally cover the three sustainability dimensions (economical, ecological and social) for target costing in the area of logistics, especially in the field of freight transport. In addition, it is the first paper to use a conjoint analysis for the determination of the price readiness for sustainable logistics services of costumers and to apply this information to target costing.

Beitrag 4: Big Data in Logistics – Identifying Potentials through Literature, Case Study and Expert Interview Analyses

Autoren: Volker Frehe,
 Thorsten Kleinschmidt,
 Frank Teuteberg

Publikationsorgan: Proceedings zur INFORMATIK 2014: Big Data - Komplexität meistern;
 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI); Lecture Notes
 in Informatics (LNI)

Jahr: 2014

Abstract:

In this contribution, we elaborate the current state of research and practice of Big Data in the field of logistics by means of a systematic literature review, a case study analysis and expert interviews. Although all interviewees are from Germany, viable perspectives and opinions of practitioners from worldwide operating companies were gained. Based on the analyzed information and the identified knowledge gaps, we developed implications for practice and for research. We call for an advanced interdisciplinary research, which integrate practitioners as early as possible. Practitioners should identify how Big Data can improve management decision or daily business. Management support was identified as essential in Big Data projects, besides department staff should be integrated and a holistic approach should be followed. Therefore, appropriate training for project members or hiring of new staff is needed. Thus, this paper offers fundamental new insights in the field of Big Data useful for practitioners and researchers.

Beitrag 5: Crowd Logistics – A Literature Review and Maturity Model

Autoren: Jens Mehmman,
Volker Frehe,
Frank Teuteberg

Publikationsorgan: Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL); Published in: Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains (2015)

Jahr: 2015

Abstract:

Crowd Logistics (CL) is identified as a topic of high importance in the area of logistics. From the practical point of view, initial experiences and realizations have already been gained, however, scientific research regarding Crowd Logistics is still in its infancy and multiple research questions are still unexplored. By means of a systematic literature review (LR) as well as a quantitative data analysis (QDA) of existing business models, we obtained a scientific definition of the term Crowd Logistics. Furthermore, we set up a re-search agenda to counter the open research questions. Additionally, based on the results of the LR and the QDA as well as the knowledge gained in field studies, we developed a Crowd Logistics Maturity Model (CLMM). We evaluated the CLMM by the use of an existing company.

Beitrag 6: Understanding and Assessing Crowd Logistics Business Models – A Cross Case Analysis

Autoren: Volker Frehe,
Jens Mehmann,
Frank Teuteberg
Publikationsorgan: Journal: Journal of Business & Industrial Marketing 32(1), S. 75-97
Jahr: 2017
DOI: 10.1108/JBIM-10-2015-0182 , 2017

Structured Abstract:

Purpose – The purpose of this article is to evaluate the nature, and characteristics of crowd logistics business models. Using this evaluation, a new concept for a sustainable implementation of crowd logistics services is proposed.

Design/methodology/approach – The Design Science process was followed to develop the proposed crowd logistics business model concept. The data are derived from expert interviews, and a document-based data analysis of 13 companies.

Findings – Four relevant steps companies should follow to implement sustainable crowd logistics services are identified. Open research questions are also identified and guide five research tasks, which may lead to a greater understanding of this emerging field.

Research limitations/implications – The present research is based on data from companies operating in Germany. The holistic approach gives a broad overview, but lacks detailed descriptions.

Practical implications – Managers can use the four steps, and the crowd logistics business model concept to plan future activities (e.g., new service provision). These steps increase the understanding, awareness and knowledge of opportunities, and risks of specific crowd logistics services.

Social implications – This paper provides initial insights into social changes in terms of drivers for the use of crowd logistics services. However, further research is needed to capture the social implications in detail.

Originality/value – Crowd logistics is an emerging concept, and this paper is one of the first dealing with this topic generally, and the first providing an analysis of crowd logistics business models. The developed concept includes implications for practice in the forms of common, and best practices, and science in the form of open research questions, and tasks. Overall, the present research provides new insights into this emerging topic.

Beitrag 7: Information and Communication Technology in Green Logistics – Status Quo and Research Gaps

Autoren: Volker Frehe,
Frank Teuteberg
Publikationsorgan: Management Review Quarterly
Jahr: 2017
DOI: 10.1007/s11301-017-0124-4, 2017

Abstract:

The purpose of this paper is to determine the status quo of research on applications of information and communication technology (ICT) in green logistics (GL) and offer recommendations for future research. We determine that research about political interaction is needed to design new standards and regulations for GL. We also recommend that this work be extended by behavioural research to both identify factors that influence society's sustainable behaviour and determine whether the current digitisation of society leads to more sustainable transport. In addition, this paper provides an overview of types of software applications that may be beneficial to GL. These benefits usually relate to the strategic management of freight transport and supply chains and the provision of software for executing or monitoring passenger transport. As such, further research on sustainability measures is also needed to identify important sustainable indicators in transport. Existing reviews mostly concentrate on either a specific logistics area or supply chain management; as far as we are aware, no studies focus on the use of ICT in GL at a superordinate level. This paper's holistic evaluation of the state of research in this underexplored area and its propositions for future research help to fill this gap in the literature.