

Freight Service Systems Engineering

**Gestaltung datengetriebener Wertschöpfungssysteme für die
Beförderung von Frachtgütern in der Transportlogistikwirtschaft**

Inauguraldissertation

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

vorgelegt von

Christoph Heinbach
M. Sc. International Shipping and Transport Logistics

Osnabrück, August 2023

Dekan: Prof. Dr. Frank Teuteberg

Referenten: Prof. Dr. Oliver Thomas
Prof. Dr. Frank Teuteberg

Tag der Disputation: 11. August 2023

Persönlicher Hinweis des Autors

Seit dem Abschluss seiner Ausbildung zum Speditionskaufmann im Jahr 2007 war der Autor dieser Dissertation von der Welt des Gütertransports fasziniert. Diese Begeisterung begleitete seinen Weg im Bereich internationaler Supply-Chains. Daran schlossen sich vielfältige Berufsjahre im Management komplexer Transportketten unter Einsatz neuer digitaler Technologien an. Zu seinem Erstaunen stieß der Autor dabei stets auf eine Form von ‚Prestigearmut‘ dieser mit nahezu allen industriellen Bereichen verflochtenen Branche. Der Eintritt in einen familiengeführten Speditionsbetrieb markierte daher ein prägendes Schlüsselerebnis. Die vorliegende Arbeit wurde vor dem Hintergrund dieser Erfahrungen von April 2020 bis August 2023 im Rahmen einer kumulativen Dissertation im Fachgebiet ‚Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik‘ der Universität Osnabrück erarbeitet.

Hinweis zur Verwendung von geschlechtsneutralen Formulierungen

In der vorliegenden Dissertation werden die Empfehlungen der Dudenredaktion zur Gleichstellung von Frauen und Männern in der Sprache befolgt (Eickhoff 1999). Aus Gründen der verbesserten Verständlichkeit und Lesbarkeit wird auf die Verwendung von Doppelnennungen, Kurzformen, Schrägstrichen, Klammern sowie Ersatzformen verzichtet. Eine geschlechtergerechte Formulierung wird erreicht, indem nach Möglichkeit auf Partizipien oder Sachbezeichnungen anstelle von Personenbezeichnungen zurückgegriffen wird. Die Verwendung der männlichen Form erfolgt stellvertretend für beide Geschlechter und ohne Einschränkung der sprachlichen Gleichbehandlung nach Ermessen des Autors und dient ausschließlich der sprachlichen Ästhetik.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis.....	5
Teil A – Dachbeitrag.....	6
1 Ausgangslage.....	7
2 Motivation und Zielsetzung.....	9
3 Einordnung	10
4 Methodik	12
4.1 Forschungsfragen und Erkenntnisinteresse	12
4.2 Methodenspektrum	13
4.3 Forschungsplan.....	16
5 Ergebnisse	18
5.1 Überblick.....	18
5.2 Zentrale Ergebnisse der Beiträge.....	21
5.3 Theoretische Implikationen.....	28
5.4 Praktische Implikationen.....	29
5.5 Limitationen.....	30
6 Zusammenfassung	31
7 Literatur	32
Teil B – Einzelbeiträge	38
Beitrag 1: The Truck Buddy: Towards a Mood-Based Truck Driver Assistance System	39
Beitrag 2: Data-driven forwarding: a typology of digital platforms for road freight transport management	40
Beitrag 3: Freight-Logistics-as-a-Service–Innovative Geschäftsmodelle für ein datengetriebenes Transportmanagement	41
Beitrag 4: Designing a shared freight service intelligence platform for transport stakeholders using mobile telematics.....	42
Beitrag 5: Exploring Design Requirements of Fleet Telematics Systems Supporting Road Freight Transportation: A Digital Service Side Perspective	43
Beitrag 6: Smart Managed Freight Fleet: Ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in einem föderierten Datenökosystem	44

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.	Forschungsplan der Dissertation	17
Abb. 2.	Einordnung der Beiträge und der jeweils verwendeten Methoden nach Phasen im Erkenntnisprozess und Art des Erkenntnisinteresses	20
Abb. 3.	Hergeleitete Anforderungen und Gestaltungsziele an ein stimmungsbasiertes Lkw-Fahrerassistenzsystem.....	22
Abb. 4.	Zuordnung der Datendienste zu den Plattformtypen und Transportmanagementaktivitäten	23
Abb. 5.	Freight-Logistics-as-a-Service dargestellt mit Hilfe des Business-Model-Canvas	24
Abb. 6.	Benutzeransichten der webbasierten Freight-Service-Intelligence-Plattform.....	25
Abb. 7.	Konzept Smart-Managed-Freight-Fleet im Konsortialforschungsprojekt.....	27

Tabellenverzeichnis

Tab. 1.	Überblick über eingebrachte und weitere relevante Forschungsbeiträge.....	18
Tab. 2.	Übersicht der priorisierten und aggregierten Anforderungen von Telematikfunktionen..	26
Tab. 3.	Factsheet Beitrag 1	39
Tab. 4.	Factsheet Beitrag 2	40
Tab. 5.	Factsheet Beitrag 3	41
Tab. 6.	Factsheet Beitrag 4	42
Tab. 7.	Factsheet Beitrag 5	43
Tab. 8.	Factsheet Beitrag 6	44

Teil A – Dachbeitrag

1 Ausgangslage

Deutschlands zentrale Position in industriell geprägten Wertschöpfungsketten wird durch die Leistungserbringung der Transport- und Logistikwirtschaft ermöglicht (Miodrag 2013). Im Jahr 2021 konnte die drittgrößte Wirtschaftsbranche mit über drei Millionen Beschäftigten einen Umsatz von 294 Milliarden Euro erzielen (Bundesvereinigung Logistik 2022). Damit verbunden ist das Potenzial des europäischen Gütertransportmarkts mit einem Gesamtumsatz von 352 Milliarden Euro im selben Jahr und einer prognostizierten jährlichen Wachstumsrate von 4,3 Prozent bis zum Jahr 2025 (Transport Intelligence 2021). Angesichts dieser Entwicklungen wird deutlich, dass die erbrachten Transportdienstleistungen deutscher und europäischer Unternehmen des Güterverkehrs entscheidend zur industriellen Wertschöpfung und zur gesellschaftlichen Wohlstandsentwicklung beitragen.

Logistik beschreibt die „Koordination der raum-zeitlichen Gütertransformation“ (Hausladen 2020, S. 2) und folgt einer in das Supply-Chain-Management integrierten Sichtweise (Larson, Halldorsson 2004, S. 19). Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist für die Dienstleistungserbringung und Aufgabenerfüllung der Transport- und Logistikbranche essenziell (Hausladen 2020, S. 16). Durch die IT-Entwicklung werden dabei nachweislich branchenübergreifend neue Dienstleistungen ermöglicht (Bullinger, Scheer 2006). Beispielsweise wurden so spezifische „eLogistics“-Lösungen (Scheer et al. 2002) für ergänzende Informationsleistungen durch die Dienstleister hervorgebracht. Die Weiterentwicklungen der IKT treiben die Digitalisierung der Wirtschaft voran und folgen dem Paradigma der vierten industriellen Revolution¹, die zur Entstehung digitaler Produkte und Dienstleistungen in der Logistik führt (Günthner et al. 2017, S. 105 ff.). Analog begründen der Innovationsdruck der Branche (Stölzle, Martin 2016, S. 499–500), die hohe Dynamik in sich verändernden Kundenmärkten und Nutzung von Smart Services (acatech 2015; Thomas et al. 2016) sowie der wachsende Wettbewerb durch intelligente und vernetzte Produkte (Porter, Heppelmann 2014) die Notwendigkeit einer Logistik 4.0². In der Folge avancieren digitale Innovationen für die mittelständischen Logistikdienstleister zu einem kritischen Erfolgsfaktor mit ungenutzten Potenzialen (Kille et al. 2021, S. 59).

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Aktivität des Transportierens als Kerndienstleistung der Unternehmenslogistik (Fleischmann, Kopfer 2018). Hierin werden Frachtgüter (engl. *freight*) als physische und bewegliche Transportgüter verstanden, die für den außerbetrieblichen Transport im Sinne des Güterverkehrs geeignet sind (Pfohl 2018, S. 169). Dieses Verständnis ist im vierten Abschnitt des Handelsgesetzbuchs verankert, wonach die gewerbliche Beförderung eines Guts und die anschließende Zahlung einer Fracht im Rahmen eines Frachtvertrags zwischen Absender und Frachtführer geregelt sind³. Die darin handelnden Akteure werden der Transportlogistikwirtschaft zugeordnet. Als Kundengruppen werden Verlager und Empfänger unterschieden und zur Erbringung der Transportdienstleistung agieren Transportdienstleister bzw. Spediteure (Muschkiel, Ebel 2013, S. 126).

¹ Die vierte industrielle Revolution beschreibt die umfassende Digitalisierung der verarbeitenden Industrie und wurde durch den Begriff „Industrie 4.0“ auf der Hannovermesse im Jahr 2011 geprägt (Kagermann et al. 2011).

² Eine „Logistik 4.0“ beschreibt autonome interagierende Logistiksysteme im Zusammenhang mit der vierten industriellen Revolution und auf Basis eines „Internet der Dinge und Dienste“ (ten Hompel, Kerner 2015). Darin wird die Vision als digitale Vernetzung physischer Objekte und Akteure und vollständige Informatisierung der Logistikbranche verstanden (Bousoville 2017, S. 5).

³ § 407 Absatz 1 und 2 HGB.

Angesichts zunehmend komplexer und digitalisierter Arbeitswelten stellen technische Kompetenzen und die Fähigkeit zur Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für Dienstleister in transportlogistischen Wertschöpfungssystemen⁴ dar (Kersten et al. 2017; Helmke 2019, S. 197). Allerdings ist der Gütertransportmarkt in viele kleine und mittelständische Transportunternehmen fragmentiert, die digitale Innovationen nur unzureichend hervorbringen (Wagner 2008). Diese Situation resultiert aus den zentralen Herausforderungen im Speditions Umfeld, die sich aus dem bestehenden Mangel an Berufskraftfahrern (International Road Transport Union 2021), dem Bedarf an individualisierten Dienstleistungen (Henke, Hegmanns 2017), der notwendigen Integrationsfähigkeit kundenspezifischer Systeme (Seifert 2017, S. 113) und der Beherrschung datengetriebener Technologien (Bousonville 2017, S. 11) sowie dem hohen Margendruck (Kille, Schwemmer 2013, S. 24) ergeben. Vor diesem Hintergrund ist die Erschließung des Potenzials der digitalen Transformation für die Branche damit verbunden, den Automatisierungsgrad zu steigern, die Integrationsfähigkeit zu verbessern, die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren zu entwickeln und datenbasierte Wertversprechen zu erzeugen (Dietrich, Fiege 2017; Wagner et al. 2020). Um diese Ziele zu erreichen, ist explizites Gestaltungswissen erforderlich, damit digitale Technologien erfolgreich eingeführt werden können und so der Schritt in ein datengetriebenes Wertschöpfungssystem ermöglicht wird.

In Anbetracht der dargestellten Veränderungen vollzieht sich ein Wandel von standardisierten Transportdienstleistungen (Leimeister 2020, S. 23) hin zu integrierten und datenbasierten Dienstleistungen, speziell für die Funktionen des Transport- und Flottenmanagements (Bez et al. 2019; Stich et al. 2020, S. 28). Die erforderliche Gestaltung der zugrunde liegenden Service-Systeme basiert auf soziotechnischen Konfigurationen, die aus Menschen, Technologien, Organisationen und Informationen bestehen (Spohrer, Maglio 2010) und interaktionsbasierte Wertschöpfungen ermöglichen (Böhmman et al. 2014). Dieses Netzwerk kann als Modell interpretiert werden, das zur Lösung der genannten Gestaltungsaufgabe „eine durch einen Konstruktionsprozess gestaltete, zweckrelevante Repräsentation eines Objekts“ (Thomas 2006, S. 63) unterstützt. Ein Freight-Service-System wird dann als „datengetrieben“ bezeichnet, wenn die durch den individuellen Transportauftrag und den Einsatz der Fahrzeugflotten⁵ verfügbaren Daten mit Hilfe der IT nutzbar gemacht werden, um sich an verändernde Rahmenbedingungen anzupassen und neue Wertversprechen zu realisieren sowie den Menschen zu unterstützen. Diese Betrachtung folgt den branchenspezifischen Untersuchungen von Smart-Service-Systemen (Kammler 2019). Demgemäß wird die Engineering-Perspektive auf die Domäne der Transportlogistik angewandt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Gestaltung von Informationssystemen für eine IT-gestützte Dienstleistungserbringung und die Entwicklung datengetriebener Lösungsangebote in sich verändernden Wertschöpfungssystemen mit unterschiedlichen Herausforderungen für die Transportlogistik verbunden sind. Diese betreffen (1) eine informationelle Unterstützung der Prozesse, (2) die Datenintegration durch Informationssysteme und moderne IT, mit dem Ziel, datenbasierte Dienstleistungsangebote zu ermöglichen, und (3) die daraus resultierenden digitalen Innovationen und deren Erschließung.

⁴ Möller (2006) beschreibt Wertschöpfungssysteme als erfolgsorientierte Unternehmensnetzwerke, die in logistischer Sicht einen Managementansatz der Güter- und Informationsflüsse implizieren (Göpfert 2019, S. VI) und in dieser Dissertation als transportlogistisch erfasst werden.

⁵ Eine Fahrzeugflotte wird in dieser Dissertation als Gesamtheit der motorisierten und unmotorisierten Nutzfahrzeuge zur Transportausführung und der Fahrzeugunterhaltung eines Fuhrparks durch einen Frachtführer verstanden (Jurczyk et al. 2006), die mit Transportladungsträgern (Container, Wechselbrücken, Trailer) zur Leistungserstellung verbunden sind (Leerkamp 2021).

2 Motivation und Zielsetzung

Mit der digitalen Transformation werden im Speditionsgeschäft Entfaltungspotenziale sichtbar, die prozessorientierte Dienste transparenter, echtzeitfähiger, automatisierter und skalierbarer gestalten (Dietrich, Fiege 2017; Ortwein, Kuchinke 2021, S. 169–171). Diese Entwicklungen werden von einem strategischen Interesse der Europäischen Kommission begleitet, das auf eine nachhaltige Entwicklung von intelligenten und vernetzten Ökosystemen⁶ im Transportumfeld abzielt (Bitkom 2020). Dies betrifft beispielsweise den elektronischen Austausch von Frachtbeförderungsinformationen (engl.: *electronic freight transport information*, eFTI⁷). Digitale Technologien wirken innerhalb der Branche in der Folge als effiziente Innovationstreiber, um eine „daten- und vernetzungsbasierte Unterstützung überbetrieblicher Transporte [...] zur transparenteren, agileren und effizienteren Steuerung, Organisation, Durchführung und Abwicklung“ (Pflaum et al. 2017, S. 3) zu erreichen. Dieser Entwicklungsgedanke setzt voraus, dass digitale IT als „innovation enabler“ (Ciriello et al. 2018) verstanden und in Form digitaler Innovationen in Unternehmen verankert wird. Dies wird nach Wiesböck und Hess (2020) dadurch erreicht, dass (1) neue digitale Technologien zu digitalen Lösungen überführt und (2) branchenspezifische Geschäftsanforderungen in innovative digitale Konzepte übersetzt werden, die digitale Innovationen in Form von Produkten, Services, Prozessen und Geschäftsmodellen hervorbringen. Somit offeriert das Spektrum neuer digitaler Technologien datenbasierte Dienstleistungsangebote, die durch neue Anforderungen und Bedürfnisse zu digitalen Innovationen in der Branche getrieben werden können (Wiesböck, Hess 2020, S. 76–77). Diese Situation bietet der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik bislang unbekannte Möglichkeiten und Ansätze.

Angesichts der fortschreitenden digitalen Transformation und der wertschöpfenden Innovationschancen in der Transportlogistikwirtschaft werden auf Basis digitaler Plattformen und durch die Entwicklung datenbasierter Dienstleistungen Geschäftsmodelle forciert (Sucky, Asdecker 2019, Wagner et al. 2020). Mit der technischen Weiterentwicklung der digitalen Technologien ist eine Erhöhung der Komplexität verbunden. Diese ergibt sich aus dem Eintritt neuer Akteure am Markt, beispielsweise in Form von „digitalen Spediteuren“ (Elbert, Gleser 2019) und Geschäftslogiken durch den Einsatz der Fahrzeugtelematik⁸ (Bousonville 2017, S. 28–31; Bez et al. 2019). Das daraus resultierende datenbasierte Dienstleistungspotenzial eröffnet neue Entwicklungsfelder für den Güterverkehr (Ortwein, Kuchinke 2021, S. 174) und unterstützt den postulierten Bedarf nach gemeinsamen Innovationen durch eine Value-Co-Creation⁹ der Akteure (Hanselka et al. 2020, S. 6). Eine zielgerichtete Entwicklung digitaler Innovationen und die Einbindung der Kunden werden für etablierte Dienstleister von Ladungsverkehren¹⁰ allerdings durch die bestehenden

⁶ Ökosysteme werden in dieser Dissertation als Service-Systeme verstanden, in denen verschiedene Dienstleister datenbasierte Dienste komplementär ergänzen (Lusch et al. 2016).

⁷ EU-Verordnung 2020/1056 (EU) vom 15.07.2020, S. 1.

⁸ Die Telematik ist ein Begriff, der sich aus Telekommunikation und Informatik zusammensetzt und eine Informationstechnologie im Nutzfahrzeugbereich bezeichnet, die durch Anwendungsdienste insbesondere das Transport-, Fahrzeug- und Zeitmanagement unterstützt (Hilgers 2016).

⁹ Eine Value-Co-Creation folgt dem Prozess der Wertschöpfung anhand der Service-Dominant-Logic (Vargo, Lusch 2004) und wird in dieser Dissertation als interaktionsbasierte Wertschöpfungsgestaltung sowie Ressourcenintegration in Service-Systemen verstanden (Vargo et al. 2008).

¹⁰ Im Rahmen der Dissertation werden vorrangig Ladungsverkehre als branchenspezifische Transportauftragsausprägung untersucht, die i.d.R. ein Sendungsgewicht von 2,5 bis 25 Tonnen aufweisen und mit Wechselaufbauten, Aufliegern und Containern befördert werden (BMDV 2022).

Herausforderungen erschwert, sodass die Gestaltung soziotechnischer Informationssysteme eine bedeutende Aufgabe für die Transportlogistikwirtschaft darstellt (vgl. Kapitel 1). Dies umfasst insbesondere die Entwicklung neuer datenbasierter Dienstleistungen durch die Nutzung von Fahrzeugdaten als aufstrebenden Markt in der Automobilwirtschaft (Kagermann et al. 2021; Kaiser et al. 2021). Fahrzeugflotten implizieren eine produktzentrierte Datenperspektive einer auf den Anwender ausgerichteten Technologieentwicklung zur Entstehung hybrider Leistungsbündel, die als Product-Service-Systeme untersucht werden (Hagen 2020). Das Zusammenwirken von Produkt und Dienstleistung in datengetriebenen Systemen erfordert ein systematisches Engineering (Thomas et al. 2008). Durch diesen Gedanken werden serviceseitige Wertschöpfungen durch das Zusammenspiel von Produkt- und Dienstleistungsanbietern in sich entwickelnden Dienstleistungsökosystemen vorangetrieben (Vargo et al. 2017). In der Folge wird die Entwicklung datenbasierter Dienstleistungsangebote in Form von Smart Services zur Erhöhung des Kundennutzens unterstützt (Leimeister 2020, S. 61–62). Für Flottenbetreiber (z. B. Spediteure) und Auftraggeber (z. B. Verladere) ist es hingegen oftmals unklar, wie die neuen technologischen Fähigkeiten eine datengetriebene Wertschöpfung unterstützen und damit zu einer Differenzierung der Logistikleistungen durch Innovationen beitragen (Stölzle, Martin 2016, S. 526).

Das Ziel dieser Dissertation liegt in der Gestaltung datengetriebener Wertschöpfungssysteme für die Beförderung von Frachtgütern. Um dies zu erreichen, werden für die vorliegende Forschungsarbeit die zugrunde liegenden Informationssysteme (Transport- und Flottenmanagementsysteme sowie Cloud-Services) und branchenspezifische IT-Komponenten (integrierte Datentechnologien und Telematik) als gestaltungsorientierter Untersuchungsgegenstand verwendet. Eine Integration wird dabei durch die Erhebung von Anforderungen und Merkmalen, die Herleitung von Konzepten und evaluierten IT-Artefakten sowie die erweiterte Betrachtung von fahrzeugdatenorientierten Komponenten erzeugt. Die Arbeit adressiert die von Wiesböck und Hess (2020) vorgeschlagenen Handlungsfelder, da durch den Aufbau des praxisnahen Gestaltungswissens digitale Innovationen für die Umsetzung in Freight-Service-Systemen hervorgebracht werden sollen. Als Ergebnis werden mit den eingebrachten Veröffentlichungen Erkenntnisse gewonnen, die zur systematischen Gestaltung und Anpassung von datengetriebenen Wertschöpfungssystemen in der Transportlogistikwirtschaft beitragen. Auf deren Basis kann das Transport- und Flottenmanagement im Feld des Service-System-Engineering eingeordnet werden (Böhmman et al. 2014).

3 Einordnung

Die Wirtschaftsinformatik verbindet die Disziplin der Wirtschaftswissenschaften mit angewandter Informatik und kann als interdisziplinäre Wissenschaft verstanden werden (Stahlknecht, Hasenkamp 2002, S. 8). Diese fächerübergreifende Position motiviert die problembasierte Untersuchung von Informationssystemen mit hoher Praxisrelevanz (Brenner, Hess 2014), die sowohl die technische Entwicklung betrieblicher Datenverarbeitungssysteme als auch das Management von Informationen zur betrieblichen Aufgabenerfüllung umfasst (WKWI, GI FB WI 2011). In der systemtheoretischen Interpretation lassen sich diese Gefüge als Mensch-Aufgabe-Technik-Systeme beschreiben und werden mit ihren charakteristischen Eigenschaften als soziotechnische Systeme bezeichnet (Heinrich et al. 2011, S. 3). Der Motivation und der Zielsetzung dieser Dissertation folgend, sollen Gestaltungserkenntnisse für datengetriebene Wertschöpfungssysteme in der Fachdomäne der Transportlogistik etabliert werden. Darin wird die Wirtschaftsinformatik als anwendungsorientierte Wissenschaftsdisziplin an der Schnittstelle zwischen wirtschaftswissenschaftlichem Informationsmanagement und dem IKT-Einsatz positioniert (Thomas 2006; WKWI, GI FB WI 2011).

Zwei essenzielle Forschungsparadigmen haben sich in der Wirtschaftsinformatik zur Erforschung von Informationssystemen manifestiert: zum einen ein gestaltungs- bzw. konstruktionsorientiertes Vorgehen, das vorrangig im deutschsprachigen Raum Anwendung findet und im internationalen Umfeld als Design-Science-Research bezeichnet wird (Hevner et al. 2004; Österle et al. 2010). Das Ziel der Konstruktionsorientierung liegt dabei in der Entwicklung von „Handlungsanleitungen (normative, praktisch verwendbare Ziel-Mittel-Aussagen) zur Konstruktion und zum Betrieb von Informationssystemen sowie Innovationen in den Informationssystemen (Instanzen) selbst“ (Österle et al. 2010, S. 666). Diesem Ansatz liegt ein ingenieurwissenschaftlicher Erkenntnisprozess zugrunde, der in die Phasen Analyse, Entwurf, Evaluation sowie Diffusion eingeteilt wird (Österle et al. 2010, S. 667–668). Demgegenüber wird in der verhaltenswissenschaftlichen Wirtschaftsinformatik (Behavioral-Science) als vorrangige Disziplin der Information-Systems der Forschungsansatz verfolgt, die Wirkung der IT auf Individuen und Organisationen durch sozialwissenschaftliche Methoden und Modelle zu erklären und die Theorieentwicklung zu fördern (Robra-Bissantz, Strahringer 2020, S. 164). Mittels beobachtbarer sozialer Phänomene, die durch den Einsatz von Informationssystemen entstehen, werden Nützlichkeit sowie Auswirkungen von Informationssystemen im betrieblichen Kontext sichtbar (Österle et al. 2010).

Die vorliegende Forschungsarbeit ist in die gestaltungsorientierten Forschungsphasen nach Österle et al. (2010) einzuordnen und thematisiert die Gestaltung von Service-Systemen innerhalb der Wirtschaftsinformatik mit den darin bestehenden Informationssystemen im Forschungsfeld des Service-Systems-Engineering (Böhmman et al. 2014). Hierzu orientiert sich die Arbeit am Gestaltungskonzept von Smart-Service-Systemen (Kammler 2019) und umfasst eine Auseinandersetzung mit den ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen der Informatik, der Produktentwicklung sowie weiteren Disziplinen für realweltliche Probleme. Da die digitale Transformation mit vielfältigen Wirkungen auf Ladungsverkehre und deren Akteure einhergeht (vgl. Kapitel 2), wird in der Arbeit ein gestaltungsorientierter Forschungsansatz verfolgt, der sich auf Menschen im Zusammenspiel mit Technologien, Informationen und Aufgaben eines zunehmend vernetzten und datenbasierten Transport- und Flottenmanagements konzentriert. Als Ergebnis werden IT-Artefakte gestaltungsorientierter Forschungsarbeiten in Form von Konstrukten, Konzepten und Modellen (March, Smith 1995, S. 256–258) sowie Geschäftsmodellen und prototypischen Implementierungen präsentiert. Zudem wird theoretisches Wissen über datengetriebene Wertschöpfungssysteme in der Domäne fundiert. Die Artefakte stellen aus erkenntnistheoretischer Sicht konzeptionelles und präskriptives Wissen (Iivari 2007, S. 45–49) für einen spezifischen Forschungsgegenstand dar, aus dem neue digitale Innovationsansätze hervorgehen.

Da datengetriebene Service-Systeme für die Beförderung von Frachtgütern bislang nicht vollständig mit realweltlichen Beobachtungen verbunden wurden, eignet sich die Wirtschaftsinformatik mit ihrem interdisziplinären Forschungscharakter, um einen Innovationstransfer von der anwendungsorientierten Entwicklung in die Praxis zu beschleunigen (Scheer 2009). Um dies zu erreichen, wird in den Untersuchungen ein partizipativer und prototypischer Ansatz berücksichtigt. Ersterer bezieht potenzielle Anwender in den Forschungsprozess mit ein, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse zur Lösung eines realweltlichen Problems beitragen (Thomas 2006, S. 14). Dieses Vorgehen wird durch Ex-ante-Evaluationen (z. B. durch erfahrene Anwender in der Praxis) umgesetzt, wobei außerdem die aktuellen Diskussionen der Design-Science-Forschung reflektiert werden. Der prototypische Ansatz folgt dem Kerngedanken einer Evaluation durch Anwendung und stellt die Übertragbarkeit durch die Implementierung entwickelter Artefakte in die Praxis sicher (Thomas 2006, S. 14). Im nächsten Kapitel wird die Methodik der vorliegenden Dissertation einschließlich der angewandten Methoden zusammen mit dem Forschungsplan präsentiert.

4 Methodik

4.1 Forschungsfragen und Erkenntnisinteresse

Innerhalb einer Wissenschaft resultiert das Erkenntnisinteresse aus bestehenden Problemstellungen, die durch die Formulierung von Fragestellungen adressiert werden (Eberhard 1999, S. 17). Die Untersuchungsschritte in dieser Arbeit folgen verschiedenen Erkenntnisinteressen. Eberhard (1999, S. 16 ff.) unterscheidet für den Forschungsprozess dabei drei unterschiedliche Arten:

- Das *phänomenale Erkenntnisinteresse* bezieht sich auf faktische Gegebenheiten einer identifizierten Problemstellung. Die zugrunde liegenden Fragestellungen sind „Was ist los?“ bzw. „Was geschieht?“.
- Das *kausale Erkenntnisinteresse* gilt den Ursachen von erfassten Phänomenen und zielt darauf ab, die Wirkungsbeziehung zu erklären. Es bezieht sich auf die Fragestellungen „Warum ist das so?“ bzw. „Warum geschieht es?“.
- Das *aktionale Erkenntnisinteresse* befasst sich mit der Identifikation von Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten zur Lösung des Problems, basierend auf dem erzeugten Wissen über die erfassten Phänomene. Im Fokus steht die Fragestellung „Was ist zu tun?“.

Zentraler Untersuchungsgegenstand in dieser Dissertationsschrift sind die angewandten Informationssysteme und Technologiekomponenten, die in der Praxis ein datengetriebenes Transport- und Flottenmanagement wertschöpfend erzeugen können. Dabei wird vorrangig ein aktionales Erkenntnisinteresse verfolgt, das durch Fragestellungen nach dem phänomenalen Erkenntnisinteresse im Hinblick auf datenbasierte Dienstleistungen in der Branche ergänzt wird. Auf diese Weise adressiert die Arbeit die von Pflaum et al. (2017, S. 46–48) formulierten Thesen zur Realisierung einer Transportlogistik 4.0 und verbindet diese Perspektive mit der angestrebten Nutzung von Fahrzeugdaten für die Gestaltung spezifischer Wertschöpfungsstrukturen (Kagermann et al. 2021). Die daraus hervorgehenden datengetriebenen Wertschöpfungssysteme führen in der Transportlogistikwirtschaft zu am Markt ausgerichteten digitalen Innovationen in Form von veränderten Prozessen, Geschäftsmodellen sowie Produkten und Services. Auf Grundlage der Ausgangssituation in der Branche, der wissenschaftlichen Diskussionen und der Zielsetzung wirft die vorliegende Arbeit die folgende übergeordnete Forschungsfrage (FF) auf:

FF: Wie können datengetriebene Wertschöpfungssysteme in der Transportlogistikwirtschaft für die Beförderung von Frachtgütern zu Freight-Service-Systemen gestaltet werden?

In Anbetracht des multiperspektivischen und komplexen Charakters der leitenden Forschungsfrage ist für die Bearbeitung die Zerlegung in Teilforschungsfragen (FF1-FF3) erforderlich. Durch deren Kombination werden die unterschiedlichen Erkenntnisinteressen nach Eberhard (1999) zur Beantwortung der Hauptforschungsfrage präzisiert. Zunächst werden die Informationsbedarfe seitens der Lkw-Fahrer für die Gestaltung eines neuartigen Wertschöpfungssystems sowie die Merkmale cloudbasierter Informationssysteme für ein datengetriebenes Transportmanagement im Straßengüterverkehr identifiziert. Die erste Teilforschungsfrage (FF1) folgt somit einem phänomenalen und einem aktionalen Erkenntnisinteresse.

FF1: Welche Merkmale und Gestaltungsanforderungen sind für die informationelle Unterstützung von gewerblichen Gütertransporten relevant?

Aufbauend auf FF1 fokussiert die Forschungsarbeit die Konzeption und Entwicklung konkreter datengetriebener Wertschöpfungssysteme in der Transportlogistikwirtschaft. Dazu erfolgt zunächst die geschäftsmodellorientierte Gestaltung eines cloudbasierten Transportmanagements. Anschließend wird akteursübergreifend ein plattformbasiertes Service-System für das Transport-, Flotten-, und Risikomanagement unter Einsatz mobiler Telematik für unmotorisierte Nutzfahrzeuge entwickelt. Somit folgt die zweite Forschungsfrage (FF2) ebenso einem phänomenalen und einem aktionalen Erkenntnisinteresse.

FF2: Wie können datengetriebene Wertschöpfungssysteme in der Transportlogistikwirtschaft entwickelt und realisiert werden?

Zuletzt wird eine an den Nutzfahrzeugen ausgerichtete Untersuchung der digitalen Services für das Management von Fahrzeugflotten durchgeführt. Aufbauend auf den Vorarbeiten zu FF1 und FF2 wird hierfür ein produktzentrierter Integrationsansatz von Fahrzeugdaten an der Schnittstelle zu digitalen Plattformen phänomenal untersucht. Anschließend erfolgt die aktionale Gestaltung eines digitalen und durchgängigen Flottenmanagementsystems für Paketlieferungen. Die abschließende Forschungsfrage (FF3) bezieht sich somit auf die Nutzbarkeit und Anwendbarkeit der Telematik im Kontext eines automatisierten und vernetzten Flottenmanagements für den Straßengüterverkehr.

FF3: Wie können die Erkenntnisse zur Gestaltung datengetriebener Wertschöpfungssysteme auf ein technologieinduziertes Flottenmanagement angewandt werden?

FF3 konnte zum Teil im Rahmen eines laufenden Konsortialforschungsprojekts beantwortet werden, das vom Forschungsbereich Smart Enterprise Engineering des DFKI mit durchgeführt wird, an dem der Autor dieser Dissertation maßgeblich beteiligt ist. Die Ergebnisse von FF3 basieren auf den aus FF1 und FF2 hervorgebrachten Konzepten, Modellen und Anwendungen und zeigen eine flottenübergreifende Fahrzeugdatennutzung im Kontext von dezentralen Dateninfrastrukturen für den Aufbau föderierter Ökosysteme im Güterverkehr auf. Angesichts entstehender selbstbestimmter Datenräume werden diese interoperablen Systeme als Datenökosysteme bezeichnet. Nachfolgend wird das Methodenspektrum erläutert, das zur Beantwortung der drei Forschungsfragen angewandt wurde. Im Anschluss werden die Forschungsfragen im Rahmen des Forschungsplans aufgezeigt.

4.2 Methodenspektrum

Die Beantwortung der definierten Forschungsfragen resultiert aus der Erkenntnisgewinnung durch den Einsatz adäquater Forschungsmethoden (Becker et al. 2004; Wilde, Hess 2007, S. 281). Auf dieser Grundlage wird in der Wirtschaftsinformatik die Kombination verschiedener Methoden als pluralistisches Instrument für die Umsetzung der Erkenntnisstrategie begründet (Loos et al. 2013). Das in dieser Arbeit fokussierte gestaltungsorientierte Vorgehen folgt den Phasen Analyse, Entwicklung, Evaluation und Diffusion (Österle et al. 2010, S. 5). In jeder Phase sind verschiedene Forschungsmethoden zur Erzeugung von Erkenntnissen nutzbar, „die von Akteuren als Handlungspläne zielgerichtet verwendet werden können“ (Wilde, Hess 2007, S. 281). Auf das Methodenspektrum wird nachfolgend detaillierter eingegangen.

Die Einteilung von Forschungsmethoden folgt der Klassifizierung nach quantitativen und qualitativen Methoden mit Bezug zum Formalisierungsgrad (Wilde, Hess 2007; Recker 2013, S. 36 ff.). Quantitative Methoden, beispielsweise Umfragen, zielen auf die

Untersuchung empirischer Fakten und quantitativer Daten ab, um Erkenntnisse zu realweltlichen Problemen zu generieren (Recker 2013, S. 38). Die Verwendung qualitativer Methoden, beispielsweise Einzelinterviews, dient dem Wissenschaftler hingegen dazu, die kontextspezifische Analyse komplexer Zusammenhänge zu ermöglichen (Myers 2009; Recker 2013, S. 88). Daraus ergibt sich eine besondere Eignung qualitativer Methoden für die Untersuchung neu entstehender Phänomene in einem Forschungsfeld (Recker 2013). Sowohl quantitative als auch qualitative Methoden werden angesichts des konstruktions- und verhaltenswissenschaftlichen Paradigmas eingesetzt (Wilde, Hess 2007, S. 281).

Die Transportlogistikwirtschaft stellt ein neu aufkommendes Anwendungsfeld in der Wirtschaftsinformatik dar, das neue Erkenntnisse für die geschäftsorientierte Gestaltung von datenbasierten Service-Systemen erfordert, um ein systematisches Innovationsmanagement in der Branche zu ermöglichen (Sucky, Asdecker 2019, Wagner et al. 2020). Hierdurch ist die Untersuchung der in Abschnitt 4.1 formulierten Forschungsfragen primär durch ein qualitatives Methodenspektrum bestimmt, wobei quantitative Methoden für eine Evaluation zur Anwendung kommen (vgl. Beitrag 5). Im zugrunde gelegten Forschungsprozess sowie in den einzelnen Beiträgen wurden unterschiedliche Methoden, Datenquellen und interaktionsbasierte Perspektiven der Akteure kombiniert. Auf diese Weise ist es möglich, bislang unbekannte Phänomene in außerbetrieblichen Güterverkehrssystemen in Bezug auf den Technologieeinsatz sowie auf relevante Prozesse und die partizipierenden Akteure zu untersuchen. Innerhalb der Forschungsbeiträge wurde vorrangig die Kombination von Methoden und Datenquellen genutzt, um Ziele und Anforderungen an das Design der Informationssysteme zu identifizieren (u. a. Beitrag 1 und 4¹¹). Darüber hinaus unterliegt diese Arbeit zwei weiteren epistemologischen Herangehensweisen, die sich im Bereich des Service-Systems-Engineerings mit branchenspezifischer Praxisnähe als sinnvolle Erkenntnisstrategie bewährt haben (Kammler 2019). Eine ausgewogene Berücksichtigung von wissenschaftlicher Rigorosität und anwendungsorientierter Relevanz führt dabei zu einer ersten zentralen Ausrichtung, die in der Wirtschaftsinformatik als Kernherausforderung betrachtet wird (Hevner et al. 2004). Dies wird insbesondere durch die Auswahl komplementärer Forschungsmethoden für die Untersuchungen in der fokussierten Fachdomäne erreicht. Als zweite Ausrichtung wird in dieser Arbeit weiterhin die Generalisierbarkeit der Erkenntnisse durch einen Innovationstransfer von der Wissenschaft in die Praxis angestrebt. Dazu greift der letzte eingebrachte Beitrag (vgl. Beitrag 6) dieser Arbeit die Rolle der Wirtschaftsinformatik als anwendungsorientierte Wissenschaft auf, um „unternehmerische Energie zu finden, die den Transfer der Forschungsergebnisse beschleunigt“ (Scheer 2009, S. 88). Ein Innovationstransfer wird somit in Form eines laufenden Konsortialforschungsprojekts erreicht (Österle, Otto 2010). Im Folgenden werden die verwendeten Methoden vorgestellt, die in den Einzelbeiträgen dieser Dissertation präzisiert und begründet werden.

- *Konzeptionell- und argumentativ-deduktive Analyse*: Innerhalb der Wirtschaftsinformatik gilt logisch-deduktives Schließen als zentrale Problemlösungsstrategie, die durch die formale, konzeptionelle und argumentative Herleitung von konstruktionsorientierten Artefakten und Erkenntnissen erreicht wird (Wilde, Hess 2007). In dieser Arbeit werden konzeptionelle und argumentative Ansätze verwendet und beispielsweise Gestaltungsprinzipien sowie Architekturvorschläge für die Gestaltung eines telematikbasierten Informationssystems hervorgebracht (u. a. Beitrag 4 und 5).

¹¹ In Beitrag 4 wurden beispielsweise eine systematische Literaturliteraturanalyse, Experteninterviews und eine Stakeholderanalyse kombiniert, damit technologieorientierte Anforderungen für das Systemdesign einer digitalen Plattform erhoben werden können.

- *Modellierung*: Die Modellierung betrieblicher Informationssysteme gehört zu den Kernkompetenzen der Wirtschaftsinformatik (March, Smith 1995). Modelle bilden eine bedeutsame informationstechnologische Grundlage zur Beurteilung von Artefakten (Frank 2000), die als ein konstruktionsorientierter Rahmen zur Lösung von Gestaltungsaufgaben (Thomas 2006, S. 63) interpretiert werden können. Diese Arbeit beinhaltet u. a. ein Business-Model-Canvas (vgl. Beitrag 3).
- *Literaturanalyse*: Die systematische Literaturanalyse ermöglicht die nachvollziehbare und konsolidierte Erfassung von vorhandenem Forschungswissen (vom Brocke et al. 2009). In dieser Arbeit werden Literaturanalysen angewandt, um (1) den State-of-the-Art ausgewählter Forschungsgegenstände sowie bestehende Forschungslücken abzuleiten (Fettke 2006) und (2) die Sicherung von in der Literatur herrschenden Meinungen und Konzepten zu unterstützen (Webster, Watson 2002).
- *Experteninterviews*: Die qualitative Befragung von Experten, die über spezifisches und praxisnahes Wissen im untersuchten Forschungsbereich verfügen, ist eine zentrale Forschungsmethode zur Untersuchung von Informationssystemen, um Daten zu einem unentdeckten Tatbestand zu erlangen (Myers, Newman 2007). Diese Methode wird in der vorliegenden Arbeit insbesondere in Form von semi-strukturierten Experteninterviews (Myers, Newman 2007) zur Erhebung von Anforderungen (vgl. Beitrag 1 und 4), zur Gewinnung von Erkenntnissen zum spezifischen Einsatz digitaler Plattformen (vgl. Beitrag 2 und 3) sowie zur Evaluation von Artefakten (vgl. Beitrag 4) eingesetzt.
- *Prozessanalyse*: Mit der Analyse ablauforientierter Aktivitäten wird durch den unterstützenden Einsatz von Informationssystemen gezielt die Verrichtung von Tätigkeiten untersucht (Jiannong Cao et al. 2001). In Beitrag 2 wurden die Aktivitäten des Transportmanagements analysiert. Zusätzlich wurde in Beitrag 5 das Verfahren des Analytical-Hierarchy-Process (AHP) als empirische Lösungsmethodik für einen analytischen Hierarchieprozess verwendet, um ein komplexes Entscheidungsproblem in seine Bestandteile zu zerlegen und hierarchisch strukturiert zusammenzuführen (Saaty 1980).
- *Prototypische Implementierung*: Bei der prototypischen Implementierung werden Gestaltungsentscheidungen in ein betriebsbereites Testsystem umgesetzt (Wilde, Hess 2007). Das Ziel ist die Demonstration wesentlicher Systemeigenschaften, die nicht das realbetriebliche Informationssystem darstellen müssen (Thomas 2006, S. 13). In Beitrag 4 wurde eine prototypische Web-Applikation vorgestellt und eine Sollempfehlung in Form von präskriptivem Wissen ausgearbeitet (Iivari 2007, S. 45–49).
- *Qualitative Inhaltsanalyse*: Qualitative Inhaltsanalysen ermöglichen eine systematische Analyse gewonnener Daten. Das Ziel ist die qualitative Untersuchung von gespeicherten Inhalten nach spezifischen Fragestellungen, um Ergebnisse qualitativ und quantitativ darzustellen (Mayring 2010). Auf der Basis von Transkripten wurden in dieser Arbeit eine selektive Kodierung (Strauss, Corbin 1997) sowie die induktive und deduktive Kategorienbildung für die Datenbestandteile durchgeführt (vgl. Beitrag 1 und 4). Dies geschah unter Einsatz geeigneter Analysesoftware (Mayring 2014).
- *Konsortialforschung*: In der Konsortialforschung wird Forschungswissen in anwendbare Lösungsvorschläge für die Praxis transformiert. Sie trifft damit das erklärte Ziel der Design-Science als gestaltungsorientierte und konstruktive Forschungsdisziplin (Hevner et al. 2004; Österle, Otto 2010). Damit verbunden ist ein beschleunigter Technologietransfer aus der Forschung in die Praxis (Scheer et al. 2005). Aus den Forschungsarbeiten in dieser Dissertation resultiert ein Konsortialforschungsprojekt, das zum Technologietransfer in der Transportlogistikwirtschaft beiträgt (vgl. Beitrag 6).

4.3 Forschungsplan

Nachfolgend wird der Forschungsplan zur Strukturierung des Forschungsvorhabens dargestellt. Dieser beinhaltet die in Kapitel 4.1 definierten Forschungsfragen, die im Rahmen der ausgewählten Beiträge, die in Kapitel 5 vorgestellt werden, beantwortet werden. Dies geschieht mit Hilfe der in Kapitel 4.2 eingeführten Forschungsmethoden. Die einzelnen Erkenntnisse zu den problematisierten Phänomenen tragen dazu bei, die zugrunde liegende Gesamtforschungsfrage (FF) zu klären. Die Beantwortung der Teilforschungsfragen in dieser Dissertation folgt demgemäß einer erkenntnisgewinnenden Vorgehensweise, aus der sich im Verlauf des Forschungsprozesses einzelne Lösungsbausteine ergeben. Analog zum menschlichen Problemlösungsverhalten bildet sich in der Aggregation die zu erzielende Gesamtlösung heraus (Thomas 2009, S. 76). Als Beispiel können hier die Erhebung funktionaler Anforderungen von Plattformen (Beitrag 4) sowie die anschließende Nutzung in einem entstehenden Demonstrator in der Praxis (Beitrag 6) genannt werden.

Der dem Forschungsprozess zugrunde liegende Forschungsplan umfasst insgesamt acht Unterforschungsfragen (1A–3B) und wird durch die stichpunktartige Beschreibung der Forschungsleistungen und -aktivitäten determiniert, die zum Zwecke der Problemlösung angewandt werden. Die Unterforschungsfragen bauen aufeinander auf und adressieren jeweils eine spezifische Fragestellung eines einzelnen Forschungsbeitrags. Die Beantwortung der Unterforschungsfrage 3B und der daraus publizierte Forschungsbeitrag entstanden im Rahmen des Konsortialforschungsprojekts GAIA-X 4 ROMS¹² mit dem Anwendungsfall Smart-Managed-Freight-Fleet. In dem Forschungsprojekt entwickeln Forschungseinrichtungen mit unterschiedlichen Fachrichtungen, Softwaredienstleister, IT-Anbieter und Fahrzeughersteller auf der Grundlage dezentraler Dateninfrastrukturen kombinationsfähige Mobilitätsdienste für den fahrzeugflottenspezifischen Transport von Personen und Gütern. Die detaillierte Darstellung und Einordnung der Forschungserkenntnisse aus den eingebrachten und ausgewählten Forschungsbeiträgen erfolgt in Kapitel 5.

¹² Das Konsortialforschungsprojekt GAIA-X 4 ROMS (Support und Remote-Operation automatisierter und vernetzter Mobility-Services) ist ein Verbundprojekt, bestehend aus 17 teilnehmenden Organisationen, die praxisnahe und interdisziplinäre Mobilitätsansätze im Kontext der sich im Aufbau befindlichen Dateninfrastruktur Gaia-X (BMW 2019) entwickeln. Das Projekt ist Bestandteil der Projektfamilie „GAIA-X 4 Future Mobility“ und trägt mit der Beteiligung von Organisationen aus unterschiedlichen Fachdisziplinen, beispielsweise der anwendungsorientierten Forschung, der Produkt- oder Softwareentwicklung sowie der Fahrzeugherstellung zum dezentralen Management von teilweise hochautomatisierten Fahrzeugflotten sowie deren Betrieb in Städten und Regionen durch datenbasierte Dienste bei. Das Projekt wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klima (BMWK) aus dem Konjunkturpaket Ziffer 35c „Zukunftsinvestitionen Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie sowie Forschung und Entwicklung“ umgesetzt: <https://www.gaia-x4futuremobility.dlr.de/>

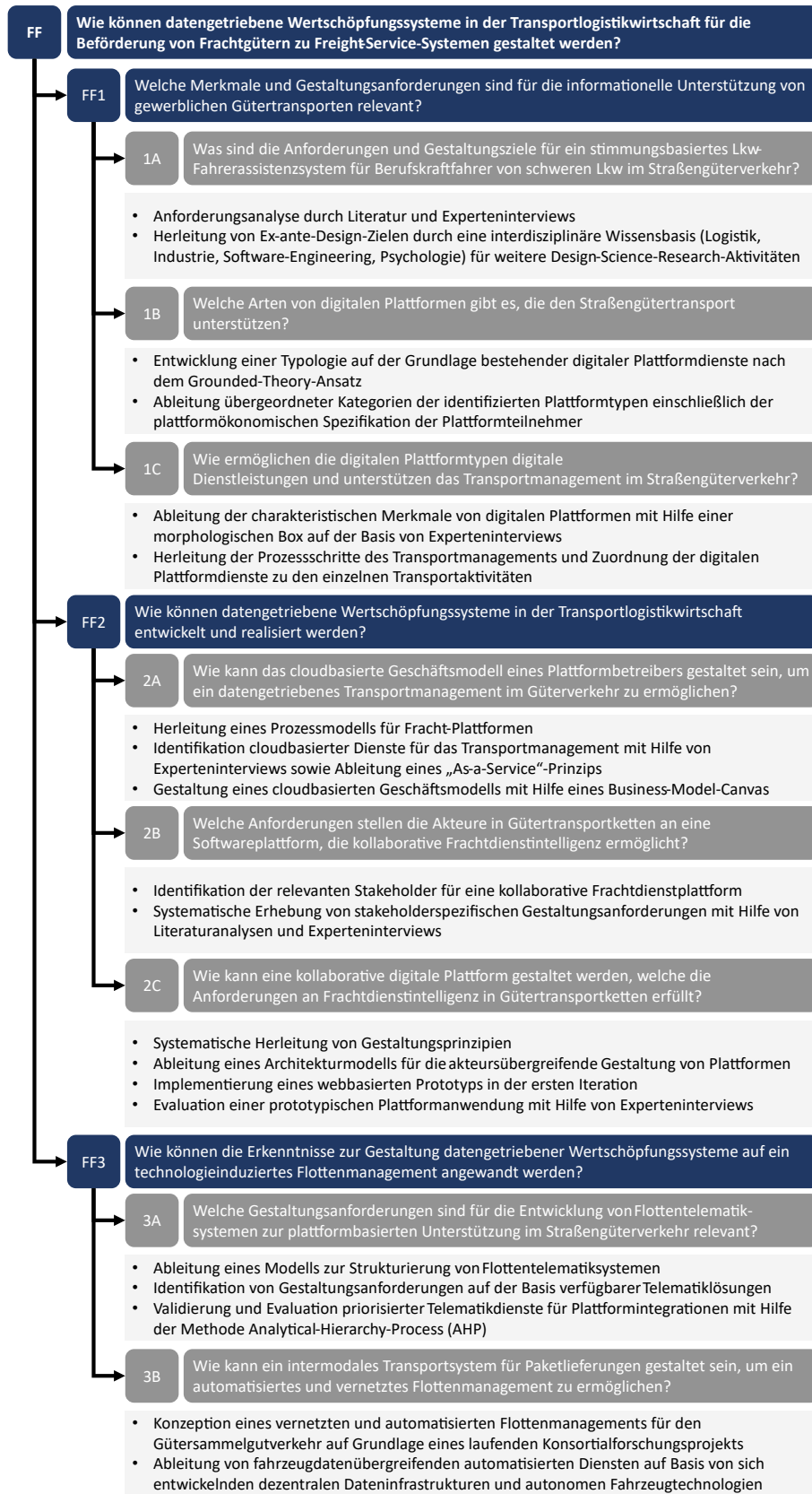


Abb. 1. Forschungsplan der Dissertation

5 Ergebnisse

5.1 Überblick

In die vorliegende Forschungsarbeit werden insgesamt 14 bereits veröffentlichte (B1–B14) und zwei im Veröffentlichungsprozess (B15–B16) befindliche Beiträge eingebracht (vgl. Tab. 1). Zur Beantwortung der im vorherigen Kapitel formulierten Forschungsfragen werden im Rahmen der Dissertation sechs Publikationen ausgewählt (B1–B6), in denen die essenziellen Erkenntnisse und Forschungsleistungen dargestellt werden. Die übrigen Beiträge ergänzen den Erkenntnisgewinn in dieser Arbeit und können den im Forschungsplan aufgezeigten Forschungsfragen (vgl. Abb. 1) zusätzlich zugeordnet werden.

Tab. 1. Überblick über eingebrachte und weitere relevante Forschungsbeiträge

#	Publikationsorgan	Medium	Ranking ¹³		Bibliographische Informationen	FF
			WK WI	VHB JQ3		
B1	International Conference on Information Systems (ICIS 2021)	Tagung	A	A	Heinbach, C. ; Gravemeier, L.S.; Dittmer, A.; Kochon, E.; Gösling, H., Thomas, O. (2021): <i>The Truck Buddy: Towards a Mood-Based Truck Driver Assistance System</i> . In: Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS 2021), Austin, USA, AISel, Paper 10.	1
B2	Electronic Markets (EM)	Journal	A	B	Heinbach, C. ; Beinke, J.; Kammler, F.; Thomas, O. (2022): <i>Data-driven forwarding: a typology of digital platforms for road freight transport management</i> . Electronic Markets, 32, S. 807–828.	1
B3	HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik	Journal	B	D	Heinbach, C. ; Hagen, S.; Thomas, O. (2021): <i>Freight-Logistics-as-a-Service-Innovative Geschäftsmodelle für ein datengetriebenes Transportmanagement</i> . In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Nr. 58, Ausgabe 3, S. 580–594.	2
B4	Information Systems and e-Business Management	Journal	B	C	Heinbach, C. ; Meier, P.; Thomas, O., (2022): <i>Designing a shared freight service intelligence platform for transport stakeholders using mobile telematics</i> . Information Systems and e-Business Management, 20, S. 847–888.	2
B5	17. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2022)	Tagung	A	C	Heinbach, C. ; Kammler, F.; Thomas, O. (2022): <i>Exploring Design Requirements of Fleet Telematics Systems Supporting Road Freight Transportation: A Digital Service Side Perspective</i> . In: Proceedings of the 17. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2022), Duisburg-Essen, Germany, AISel, Paper 1.	3
B6	HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik	Journal	B	D	Heinbach, C. ; Gösling, H.; Meier, P.; Thomas, O. (2023): <i>Smart Managed Freight Fleet: Ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in einem föderierten Datenökosystem</i> . In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Nr. 60, Ausgabe 1, S. 193–213.	3
B7	Wirtschaftsinformatik & Management	Journal	–	–	Heinbach, C. ; Kammler, F.; Thomas, O. (2020): <i>Smart Forwarding – Datengetriebene Wertschöpfung in der Logistikkette</i> . In: Wirtschaftsinformatik & Management, 2020/12, S. 458–471.	1
B8	INFORMATIK 2021	Tagung	B	C	Heinbach, C. ; Thomas, O. (2021): <i>Decarbonization in the Digital Platform Age – A Green Service Canvas for Small and Medium-sized Road Carriers</i> . In: . (Hrsg.), INFORMATIK 2021. Gesellschaft für Informatik, Bonn, S. 1397–1410.	2
B9	Hamburg International Conference of Logistics (HICL)	Tagung	–	–	Heinbach, C. ; Schwemmer, M.; Thomas, O. (2021): <i>Logistics platform strategies for freight technology-enabled smart services</i> . In: Kersten, W.; Ringle, CM.; Blecker, T. (Eds.): <i>Adapting to the Future: How Digitalization Shapes Sustainable Logistics and Resilient Supply Chain Management</i> . Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL) 31, Hamburg, Germany, S. 611–636.	2

¹³ Die Rankings der jeweiligen Beiträge wurden auf Basis der WI-Orientierungsliste der WKWI (WI-Journalliste 2008, Stand 2008-03-03, v39; WI-Liste der Konferenzen, Proceedings und Lecture Notes 2008, Stand 2008-03-03, v27) und des VHB-Journal 3 – Teilrating WI ermittelt.

#	Publikationsorgan	Medium	Ranking ¹³		Bibliographische Informationen	FF
			WK WI	VHB JQ3		
B10	Lünendonk & Hossenfelder GmbH	Journal	-	-	Thomas, O.; Hagen, S.; Heinbach, C. (2022): <i>Gaia-X als Enabler für die Beratungsbranche</i> . In: Lünendonk-Handbuch Consulting 2023, Lünendonk & Hossenfelder GmbH, Mindelheim, S. 48–59.	3
B11	Industrie 4.0 Management	Journal	-	-	Konietzko, E.; Tanrikulu, C.; Schwarz, F.; Lindow, K.; Heinbach, C. ; Gösling, H.; Thomas, O. (2022): <i>How to Gaia-X? – Ein Vorgehensmodell zur erfolgreichen Teilnahme an interoperablen und dezentralen Datenökosystemen am Beispiel von Gaia-X</i> . Industrie 4.0 Management, IM 38(6), S. 54–58.	2
B12	HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik	Journal	B	D	Heinbach, C. ; Thomas, O. (2023): <i>Freight Service Platform Ecosystems – Value Co-Creation durch Einsatz mobiler Telematik für Transportladungsträger in Plattform-Ökosystemen</i> . In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Nr. 60, Ausgabe 1, S. 70–88.	3
B13	HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik	Journal	B	D	Heinbach, C. ; Dreesbach, T.; Thomas, O. (2023): <i>Freight Fleet Glasses – Augmented Reality Einsatz zur Unterstützung eines automatisierten und vernetzten Flottenmanagements</i> . In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik. Nr. 60, Ausgabe 1, S. 89–109.	1
B14	SSRN	Journal	-	-	Kremer, M.; Pohling, L.; Gösling, G.; Heinbach, C. ; Sachweh, T.; Gogineni, S.; Berger, K. (2023): <i>An Intelligent Arrival Time Prediction Service in a Federated Data Ecosystem: The Minimum Viable Demonstrator of the GAIA-X 4 ROMS Research Project</i> . SSRN, Paper 4331859.	3
B15	18. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2023)	Tagung	A	C	Maecker, D.; Gösling, H.; Heinbach, C. ; Kammler, F. (2023): <i>Exploring Multi-Agent Systems for Intermodal Freight Fleets: Literature-based Justification of a New Concept</i> . In: Proceedings of the 18. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2023), Paderborn, Germany. In Veröffentlichung.	3
B16	INFORMATIK 2023	Tagung	B	C	Heinbach, C. ; Gösling, H.; Thomas, O. (2023): <i>The Hitchhiker's Guide to Urban Spaces – Conceptualizing a Gaia-X-enabled Co-bility Hub Combining Public Transport, Crowd Mobility, and Last Mile Logistics</i> . INFORMATIK 2023. Gesellschaft für Informatik. In Veröffentlichung.	2

Die ausgewählten Forschungsbeiträge sprechen eine neue Anwendungsdomäne in den bestehenden Forschungsfeldern des Service-Systems-Engineering und der digitalen Plattformökonomie an. In der Folge werden digitale Innovationen als IT-Artefakte in der Transportlogistikwirtschaft hervorgebracht. Dies wird mit der Fähigkeit verbunden, Transportladungsträger zu vernetzen und einen integrierten Informationsaustausch zwischen den Akteuren zu realisieren. Datengetriebene Wertschöpfungssysteme resultieren folglich aus der kombinatorischen Gestaltung spezifischer Informationssysteme für das Transport- und Flottenmanagement. Dieser Gestaltungsansatz folgt dem Erkenntnisprozess gestaltungsorientierter Forschung und lässt sich in das Vorgehensmodell nach Österle et al. (2010) mit den Phasen Analyse, Entwurf, Evaluation und Diffusion einordnen. Jeder Forschungsbeitrag umfasst mehrere Phasen, wobei eine Diffusion der gewonnenen Erkenntnisse über das jeweilige Publikationsorgan der Forschungsarbeiten und im Rahmen dieser Dissertation erfolgt. Zwei abgeschlossene Evaluationen komplettieren den gestaltungsorientierten Ansatz in dieser Dissertation (vgl. Beitrag 4 und 5).

Alle eingebrachten Beiträge (B1–B6) beinhalten die methodische Herleitung neuer IT-Artefakte und tragen zu den übergeordneten Zielen der Wirtschaftsinformatik bei, indem bestehende Sachverhalte analysiert (Erkenntnisziel) und neu entworfen (Gestaltungsziel) werden (Becker et al. 2004). Beide Ziele korrespondieren mit dem im Kapitel 4.1 differenzierteren Erkenntnisinteresse nach phänomenalen und aktionalen Schwerpunkten (Eberhard 1999). Auf einer inhaltlichen Ebene liegt der Schwerpunkt der eingebrachten Beiträge bei einem inhaltlich-funktionalen Auftrag und betrifft vorrangig die Gestaltung und den Erkenntnisgewinn von Informationssystemen für die Transportlogistikwirtschaft. Dem gegenüber steht ein methodischer Auftrag zur Entwicklung neuer Methoden und Techniken, der in den Beiträgen keinen Schwerpunkt bildet (Becker et al. 2004).

In Abb. 2 wird der Lösungsweg in dieser Forschungsarbeit anhand einer Einordnung der zentralen Beiträge in die einzelnen Phasen des Erkenntnisprozesses ohne die Phase Diffusion (Österle et al. 2010) sowie nach der Art des Erkenntnisinteresses (Eberhard 1999, vgl. Kapitel 4.1) dargestellt. Die Einordnung der einzelnen Beiträge erfolgt darin durch die Visualisierung von farblichen Feldern. Die Felder repräsentieren somit die Entwicklungsschritte eines Forschungsbeitrags, die zudem die zentral verwendeten Forschungsmethoden umfassen.

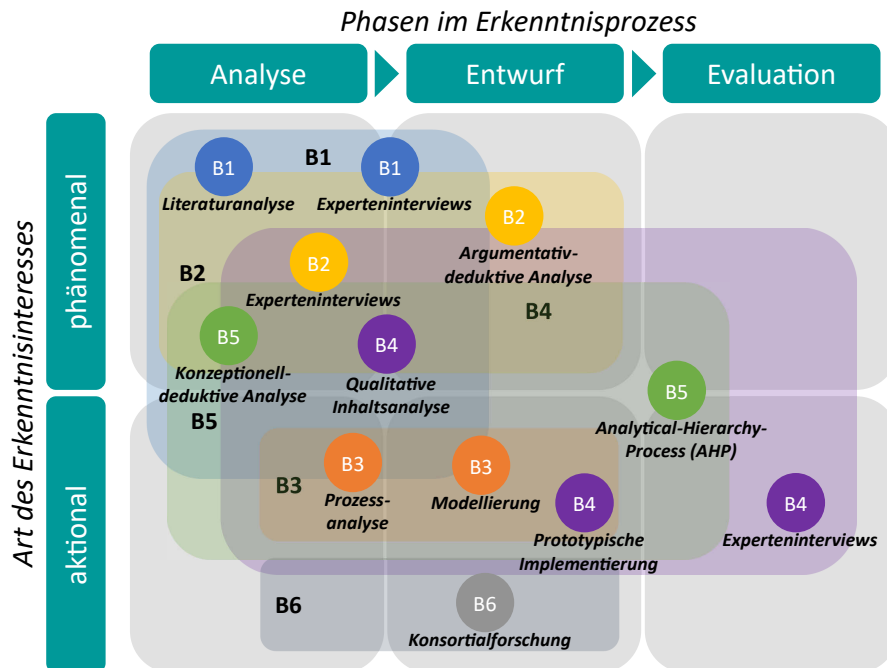


Abb. 2. Einordnung der Beiträge und der jeweils verwendeten Methoden nach Phasen im Erkenntnisprozess und Art des Erkenntnisinteresses (in Anlehnung an Österle et al. 2010 und Brinker 2023)

Nachfolgend werden die Beitragszuordnungen und die Wirkungsbeziehungen nach den Phasen im Erkenntnisprozess und den Dimensionen des Erkenntnisinteresses erläutert:

- (1) Im ersten veröffentlichten Forschungsbeitrag (B1) wird ein Lkw-Fahrerassistenzsystem zur Verbesserung des Wohlbefindens und der Gesundheit von Berufskraftfahrern für den Schwerlastverkehr untersucht. Auf Basis qualitativer Daten schlagen die Autoren fünf Gestaltungsziele für ein auf der Stimmung von Lkw-Fahrern basierendes System vor. Der Beitrag bildet den ersten Iterationsschritt für weitere Evaluierungen und Entwicklungen im Rahmen eines iterativen Design-Science-Research-Prozesses.
- (2) Der zweite veröffentlichte Forschungsbeitrag (B2) befasst sich mit dem Serviceangebot digitaler Plattformen für die Prozessphasen des Transportmanagements im Straßengüterverkehr. Die Autoren folgen einem Grounded-Theory-Ansatz und leiten eine Typologie der Plattformanbieter her. Darauf aufbauend werden spezifische Merkmale der komplementären digitalen Dienste der Plattfortypen identifiziert. Als Implikation entsteht eine theoretische Grundlage für die weitere Ausdifferenzierung digitaler Plattformanbieter und datenbasierter Services für Gütertransporte.
- (3) Im dritten veröffentlichten Forschungsbeitrag (B3) wird ein digitales Geschäftsmodell für das cloudbasierte Transportmanagement als Business-Model-Canvas konzipiert. Dazu werden Erkenntnisse auf Grundlage von Experteninterviews genutzt, um ein

Prozessmodell für Fracht-Plattformen im Güterverkehr herzuleiten. Das anschließend gestaltete Geschäftsmodell umfasst neun für die Plattformakteure relevante Wertaspekte für ein datengetriebenes Transportmanagement. Zudem wird das Dienstleistungspotenzial analysiert und es werden Handlungsempfehlungen für die Praxis formuliert.

- (4) Der vierte veröffentlichte Forschungsbeitrag (B4) baut auf den in den vorherigen Beiträgen gewonnenen Erkenntnissen auf und befasst sich mit der Gestaltung, der Implementierung sowie der Bewertung einer Frachtdienstplattform anhand des Einsatzes mobiler Telematik für Transportladungsträger. Die Autoren leiten für vier unterschiedliche Anwendergruppen in intermodalen Transportketten Gestaltungsprinzipien her und instanzieren ein Architekturmodell für eine plattformbasierte Frachtdienstintelligenz. Im Ergebnis wird anhand eines evaluierten webbasierten Prototyps eine erste Iteration für gemeinsame Wertschöpfungen telematikgestützter Frachtdienste in verkehrsträgerübergreifenden Gütertransportsystemen präsentiert.
- (5) Im fünften veröffentlichten Forschungsbeitrag (B5) wird der Einsatz von Flottentelematiksystemen analysiert und die fahrzeugdatenorientierte Dienstleistungsperspektive für eine cloudbasierte Datennutzung aufgegriffen. Auf Basis qualitativer Daten leiten die Autoren Gestaltungsanforderungen für ein Flottentelematiksystem ab und strukturieren die Prioritäten der identifizierten Services aus Sicht von Plattformanbietern mit Hilfe der AHP-Methode. Der Beitrag beinhaltet eine Darstellung zentraler Funktionen für das System und erweitert das Spektrum der Transportdienstleistungen um datengetriebene Dienste für das Flottenmanagement.
- (6) Im sechsten veröffentlichten Forschungsbeitrag (B6) wird aufbauend auf den Beiträgen 4 und 5 ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement im Kontext entstehender dezentraler Dateninfrastrukturen konzipiert. Dieser Ansatz führt zu der prototypischen Entwicklung eines Demonstrators im Rahmen eines Konsortialforschungsprojekts mit dem Anwendungsfall Smart-Managed-Freight-Fleet für die Beförderung von Paketen. Darin werden autonome Fahrzeugtechnologien sowie Automatisierungsfunktionen entwickelt, die für eine selbstbestimmte Datennutzung fahrzeugübergreifende Flottenmanagementdienste in föderierten Datenökosystemen realisieren sollen.

5.2 Zentrale Ergebnisse der Beiträge

Im nachfolgenden Abschnitt werden die zentralen Ergebnisse der eingebrachten Beiträge (B1–B6) dargestellt. Dazu erfolgt eine Erläuterung der wesentlichen Artefakte, die Zuordnung der adressierten Forschungsfragen (vgl. Kapitel 4.1) sowie die Beschreibung der Inhalte und der eingesetzten Methoden (vgl. Kapitel 4.2). Sofern die Beiträge aufeinander aufbauen, wird der logische Zusammenhang zwischen ihnen erläutert.

5.2.1 Herleitung von Gestaltungszielen für ein stimmungsbasiertes Lkw-Fahrerassistenzsystem

Der akute Fahrermangel im Straßengüterverkehr stellt ein zentrales Problem in der Transportlogistikbranche dar (International Road Transport Union 2021) und eröffnet neue Möglichkeiten zur informationellen Unterstützung der Tätigkeiten, um das Wohlbefinden von Lkw-Fahrern zu verbessern (Johnson 2020). Forschungsfrage 1 wurde in der Folge durch die Gestaltung eines fahrerzentrierten soziotechnischen Informationssystems aufgegriffen. Um ein innovatives Lkw-Fahrerassistenzsystem zu entwickeln, wurden die Gestaltungsziele in Beitrag 1 auf Grundlage von bestehender Literatur und von Experteninterviews unter

Verwendung qualitativer Inhaltsanalysen (vgl. Kapitel 4.2) identifiziert und konsolidiert. Im Ergebnis wurden elf übergeordnete Anforderungen hergeleitet, die anschließend zu fünf Gestaltungszielen weiterentwickelt wurden (vgl. Abb. 3).

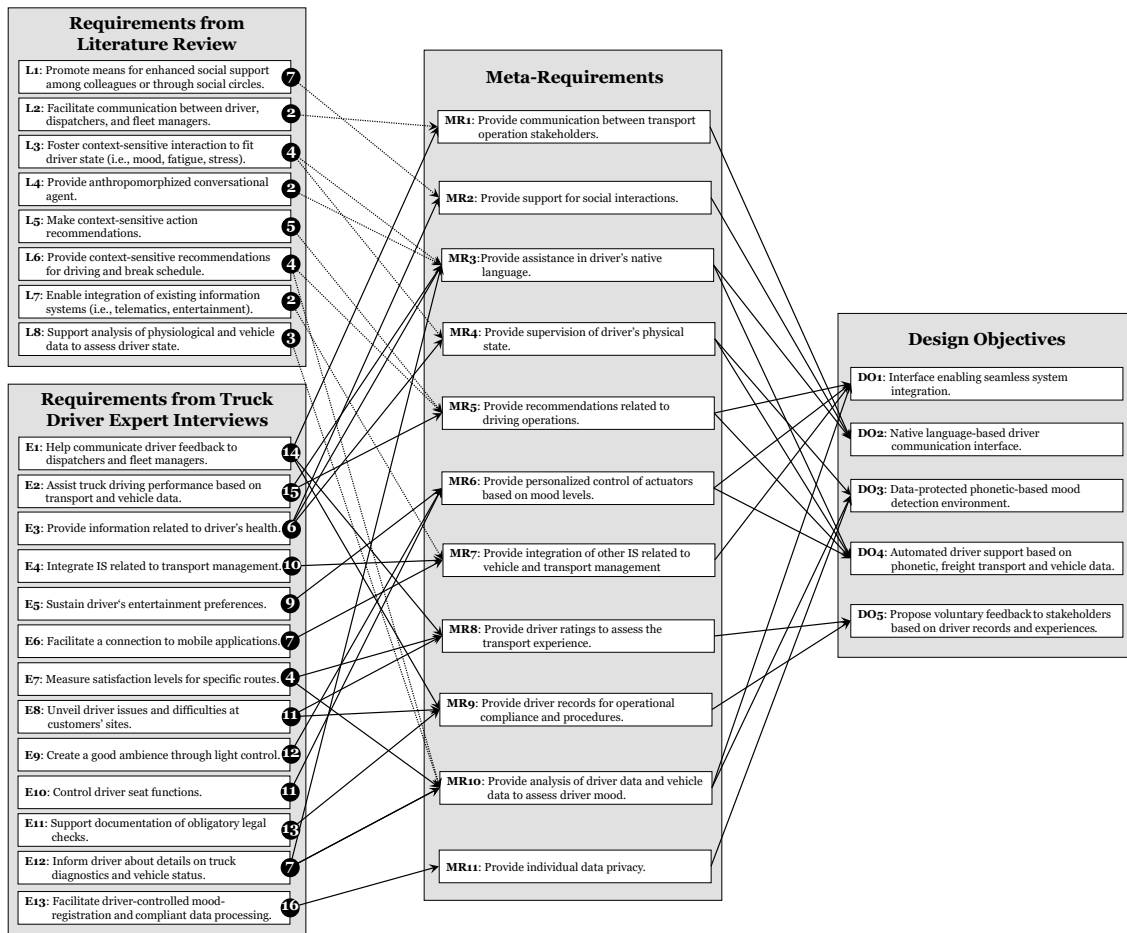


Abb. 3. Hergeleitete Anforderungen und Gestaltungsziele an ein stimmungsbasiertes Lkw-Fahrerassistenzsystem (Heinbach et al. 2021a)

Für die Gestaltung eines auf Stimmung basierenden Lkw-Fahrerassistenzsystems wurden unterschiedliche funktionsorientierte Ziele identifiziert. Das System muss eine nahtlose *Systemintegration* durch geeignete Schnittstellen sowie eine auf der *Muttersprache* des Fahrers basierende Kommunikation ermöglichen. Ein weiteres Merkmal bildet die datengeschützte *Stimmungserkennungsumgebung* auf Grundlage von phonetischen Funktionen. Zudem wird eine automatisierte Fahrerunterstützung durch die Nutzung von *Gütertransport- und Fahrzeugdaten* erreicht. Den Anwendern des Systems wird zudem die Möglichkeit offeriert, durch Fahreraufzeichnungen und Erfahrungen eine freiwillige *Rückmeldung* an spezifische Interessensgruppen zu senden. Das Ergebnis des hergeleiteten Artefakts umfasst ein innovatives Informationssystem, das beispielsweise Stress und Unwohlsein als kognitive Aspekte für eine psychische Gesunderhaltung von Lkw-Fahrern in einer datengetriebenen Arbeitsumgebung unterstützt. Der Gestaltungsansatz bildet die Grundlage für weitere Untersuchungen im Rahmen des Design-Science-Research in Form von weiteren Evaluationen und prototypischen Entwicklungen.

5.2.3 Gestaltung von cloudbasierten Geschäftsmodellen für das digitale Transportmanagement

Während der Untersuchung digitaler Plattformen für das Transportmanagement in Beitrag 2, erkannte der Autor dieser Dissertation neue Wertschöpfungsmodelle, die durch die Einbindung der Akteure veränderte Wertversprechen erzeugen. In der Folge widmete sich Beitrag 3 dem Phänomen und betrachtet Geschäftsmodelle im Rahmen der Abwicklung von Gütertransporten. Dazu wurde ein Prozessmodell für Fracht-Plattformen im Ladungsverkehr hergeleitet. Anschließend wurden die datenbasierten Dienste auf Basis der digitalen Plattformen aus Beitrag 2 untersucht. Danach wurde anhand von Experteninterviews das Konzept der Freight-Logistics-as-a-Service (FLaaS) für ein datengetriebenes Transportmanagement (DTM) entworfen. Das Ergebnis beinhaltet ein Business-Model-Canvas mit neun verschiedenen Aspekten eines plattformbasierten Geschäftsmodells, das die integrative Funktion eines digitalen Plattformdienstleisters als Bindeglied zwischen Auftraggebern und -nehmern sowie weiteren Akteuren im Gütertransport berücksichtigt (vgl. Abb. 5).

<p>(8) Schlüsselpartner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verlader liefern Transportauftragsdaten • Transportunternehmen stellen Ladekapazitäten bereit und liefern Transportstatusdaten • Externe IT-Unternehmen • Cloud-Service Anbieter • Versicherungen • Branchenverbände • berufsständische Organisationen 	<p>(7) Schlüsselaktivitäten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von Informationen (Frachtladungen, Laderaum) • Transformation von Daten (Auftrag, Tender) • Integration von Transportauftrags-Systemen und mobilen Apps (Tracking & Tracing) • Aggregation von Daten (Konsolidierung durch Standardschnittstellen) • prozessunterstützende Services (Workflow, Yard, Compliance) • Weiterentwicklung digitaler Services und zusätzlicher (CO2-) Kalkulation • persönlicher Kundenservice 	<p>(2) Wertversprechen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeit einer digitalisierten Transportabwicklung zur Verbesserung der Effizienz im Transportmanagement • Vereinfachung der "end-to-end" Transparenz mit Hilfe einer durchgängigen IT-Struktur • Auslastung der eingesetzten Ressourcen optimieren und Leerfahrten vermeiden • Kosten durch eine höhere Paarigkeit der Güterflüsse reduzieren und Umwelteinfluss reduzieren • Flexible Nutzung cloudbasierter Infrastrukturen ohne eigene Investitionen • Datenqualität und -konsistenz erhöhen • Prädiktive Datenanalysen durch (KI) Technologien 	<p>(4) Kundenbeziehungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Self-Service on-demand • Konfiguration der Frachtparameter für Transportrelationen • Persönliche und virtuelle Betreuung (Chatbots) • Code-of-Conduct • Allgemeine Geschäftsbedingungen 	<p>(1) Kundensegmente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisationen, die Transportaufträge vergeben (Verlader) • Organisationen, die Transportaufträge annehmen und ausführen (Speditionen, Frachtführer) • Empfänger als Teilnehmer in der Lieferkette • kmU: kleine und mittelständische Verlader und Transportunternehmer • Vermieter von Fahrzeugen
<p>(6) Schlüsselressourcen</p> <ul style="list-style-type: none"> • IT-Infrastruktur • Daten (bspw. Transportauftrag, Lkw) • Menschliche Kompetenzen und datenbezogene Fähigkeiten • Softwareentwicklung • Kundenservice • Marketing und Vertrieb • Kapital 	<p>(3) Kanäle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet (Webseite, soziale Netzwerke) • Mobile Apps • Präsenzen (Messen, Veranstaltungen) 			
<p>(9) Kostenstrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausstattung des Geschäftsbetriebs • Technische Infrastruktur • Softwareentwicklung • Kundenservice • Marketing und Vertrieb • Versicherungen (Cyber-Security) • Externe Cloud-Ressourcen (Daten-Server) 		<p>(5) Umsatzmodell</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pay-Per-Use-Prinzip: Transaktionen pro Monat • Fixe Beträge pro Monat oder Quartal • Abonnement (Standard- und Premiummitgliedschaft) • Freemium-Angebote 		

Abb. 5. Freight-Logistics-as-a-Service dargestellt mit Hilfe des Business-Model-Canvas (Heinbach et al. 2021b)

Die Autoren des Beitrags schlagen auf Grundlage des cloudbasierten Geschäftsmodells unterschiedliche Handlungsoptionen für die Akteure vor, um ein datengetriebenes Transportmanagement zu erreichen. Dabei berücksichtigen sie die Entwicklung eigener IT-Kompetenzen (z. B. IT-Standards), die Festlegung einer Datenstrategie (z. B. Datenhoheit) sowie die Stärkung der Kollaborationen (z. B. Ressourcen) im Straßengüterverkehr.

5.2.4 Herleitung und Entwicklung einer telematikgestützten Frachtdienstplattform für die Akteure in intermodalen Transportketten

In Beitrag 4 wurden die plattformbasierten Interaktionen zwischen verschiedenen Akteuren datenbasierter Frachtdienste in intermodalen Transportketten unter Einsatz mobiler Telematik untersucht. Der Fokus lag dabei auf drei operativen Tätigkeitsbereichen: (1) das Transportmanagement für die Abwicklung von Transportaufträgen, (2) das Flottenmanagement für eine optimale Nutzung der physischen Transportladungsträgerressourcen sowie (3) das Risikomanagement für die Vermeidung von Dienstleistungsproblemen und sicherheitskritischen Situationen. Somit wurden die Möglichkeiten intelligenter Frachtdienste exploriert, die eine akteursübergreifende Informationsnutzung von internetfähigen Transportgefäßen und Value-Co-Creation ermöglichen (Balaji, Roy 2017). Die zugrunde liegende Datenbasis wurde auf der Grundlage einer Literaturrecherche sowie mit Hilfe von Experteninterviews zur Herleitung von Gestaltungsprinzipien geschaffen. Anhand einer prototypischen Implementierung erfolgte anschließend eine Evaluation.



Abb. 6. Benutzeransichten der webbasierten Freight-Service-Intelligence-Plattform (Heinbach et al. 2022c)

Im Ergebnis stellen die Autoren die Bedeutung der Frachtdienstintelligenz im Güterverkehr heraus, die sich aus den Fähigkeiten einer autonomen Entscheidungsfindung ergibt. Diese resultiert aus der Kombination telematikgestützter Transportladungsträger mit funktionsorientierten Plattformdiensten. Die fünf implementierten Nutzeransichten (vgl. Abb. 6) wurden von den Experten als nützlich beurteilt und erzielen durch die digitalen Dienste eine effiziente Unterstützung der operativen Tätigkeiten. Die Plattformanwendung analysiert die *Leistung* der im Flottenbetrieb eingesetzten Transportladungsträger. Ein verbesserter Transport- und Flottenbetrieb wird durch die Erkennung von *Anomalien* und die *Automatisierung* von Frachtdiensten auf der Grundlage von Ereignisspezifikationen und Benachrichtigungsregeln ermöglicht. Der risikominimale Transportablauf wird durch die Vorhersage der *Integrität* von Sendungen und der Qualität von Frachtdienstleistungen unterstützt. *Kollaborative* Entscheidungen werden durch einen sicheren Datenaustausch und eine sichere Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren realisiert. Eine *Datenkonnektivität* wird anhand von Integrationen der Informationsquellen durch Konnektoren erreicht und ermöglicht etwa die Datenaggregation für algorithmische Verarbeitungen.

In den Beiträgen 3 und 4 wurden gestaltungsorientierte Ansätze für datengetriebene Wertschöpfungssysteme verfolgt, die als modelliertes digitales Geschäftsmodell und als prototypische Softwareplattform für eine Frachtdienstintelligenz mit gemeinsamen Wertschöpfungen umgesetzt wurden. Damit stellen die erzeugten Artefakte digitale Innovationen dar, die in der Gesamtheit die zweite aufgestellte Teilforschungsfrage beantworten.

5.2.5 Herleitung und Bewertung datenbasierter Dienstleistungen im Flottenmanagement zur integrierten Nutzung von Plattformlösungen

Anhand der Untersuchungen in Beitrag 4 wurden wesentliche Vorteile für das digitale Flottenmanagement durch ladungsträgerspezifische Datentechnologien festgestellt. In Beitrag 5 wurde das Potenzial digitaler Dienste für den Flottenbetrieb durch den Einsatz von Telematiksystemen im Straßengüterverkehr untersucht und mit Blick auf den Nutzen für Integrationsplattformen in datenbasierte Dienstleistungen transformiert. Auf der Grundlage hergeleiteter Gestaltungsanforderungen wurde eine funktionsorientierte Zusammenstellung digitaler Dienste nach der Bedeutung des Nutzens durch die Integration in Plattformanwendungen im Straßengüterverkehr entworfen. Dies geschah aus Sicht von 42 praktischen Anwendern. Dazu wurde anhand einer konzeptionell-deduktiven Analyse von 74 Telematiklösungen die AHP-Methode angewandt (vgl. Kap. 4.2). Aus den Untersuchungen resultierten 31 funktionale Gestaltungsanforderungen für Telematiksysteme, die in neun übergeordnete Gruppen konsolidiert und jeweils nutzenbasiert priorisiert wurden.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass der *Integrationsfähigkeit* der Telematik in Informationssysteme sowie dem *Monitoring* von Fahrern, Fahrzeugen und Equipment ein vorrangiger Nutzen beigemessen wird. Durch die regulatorischen Anforderungen im gewerblichen Güterverkehrsmarkt zeigen *Aufzeichnungen* und *Berichtsfunktionen* zudem einen hohen Dienstleistungsnutzen. Ein telematikgestützter *Arbeitsablauf*, die *Sicherheit* der Fracht, logistische *Unterstützungsfunktionen* und weitere technologische *Konnektivität* stellen zusätzliche Funktionen in einem sich entwickelnden digitalen Dienstleistungsmarkt dar (Tab. 2).

Tab. 2. Übersicht der priorisierten und aggregierten Anforderungen von Telematikfunktionen (Heinbach et al. 2022b)

Rank	Requirement sets (RSs)	Mean value
1.	RS9: IS-Integration	6.147
2.	RS5: Driver Monitoring	6.054
3.	RS2: Truck Monitoring	5.733
4.	RS3: Freight Asset Monitoring	4.142
5.	RS1: Data Record and Reports	4.094
6.	RS4: Workflow Assistance	2.474
7.	RS7: Road Freight Security	2.449
8.	RS6: Logistics Support	1.326
9.	RS8: Technological Connections	1.127

Das Spektrum der untersuchten Telematikfunktionen impliziert für die Systemintegration in marktnahe Cloud-Infrastrukturen einen technologischen Reifegrad flottenbezogener digitaler Dienste. Mit dem identifizierten Bedarf an flexiblen und modularisierten Lösungen für die Anwender, die in einem heterogenen Transportlogistikumfeld agieren, wird das digitale Innovationspotenzial für das Flottenmanagement an der Schnittstelle zu cloudbasierenden Infrastrukturen hervorgehoben.

5.2.6 Adaption und Transfer der Erkenntnisse zur Entwicklung eines automatisierten und vernetzten Gütertransportsystems

In Beitrag 6 wurden die Erkenntnisse bezüglich digitaler Plattformen für das Transportmanagement aus den Beiträgen 2 und 3 und die technologieinduzierten Gestaltungsansätze aus den Beiträgen 4 und 5 für ein vernetztes Flottenmanagement transferiert. Daraus entstand das laufende Konsortialforschungsprojekt GAIA-X 4 ROMS mit dem Anwendungsfall Smart-Managed-Freight-Fleet. Hintergrund des Projekts ist die adaptierte Entwicklung eines automatisierten und vernetzten Transportsystems für die Beförderung von Paketen in sich entwickelnden dezentralen Dateninfrastrukturen im Mobilitätssektor.

Um das Forschungsziel zu erreichen, wurde ein multiagentenbasierter Flottenmanagementansatz mit telematikgestützten „intelligenten Wechselbrücken- und Trailer (iWT)“ und neuartigen „autonom navigierenden Paketstationen (ANP)“ im Sammelguttransportsystem kombiniert. Mit der Implementierung einer dezentralen Dateninfrastruktur anhand Gaia-X-spezifischer Basisdienste wird ein selbstbestimmter und integrierter Datenaustausch zwischen den Akteuren, den IT-Komponenten und weiteren Diensten realisiert. Für die Umsetzung des Konzepts wurden neun datenbasierte Dienste identifiziert (vgl. Abb. 7). Das Forschungsprojekt umfasst eine wertschöpfende Gestaltung des Gütertransports durch den Einsatz technologieinduzierter Fahrzeugflotten und autonomer Fahrzeugkonzepte.

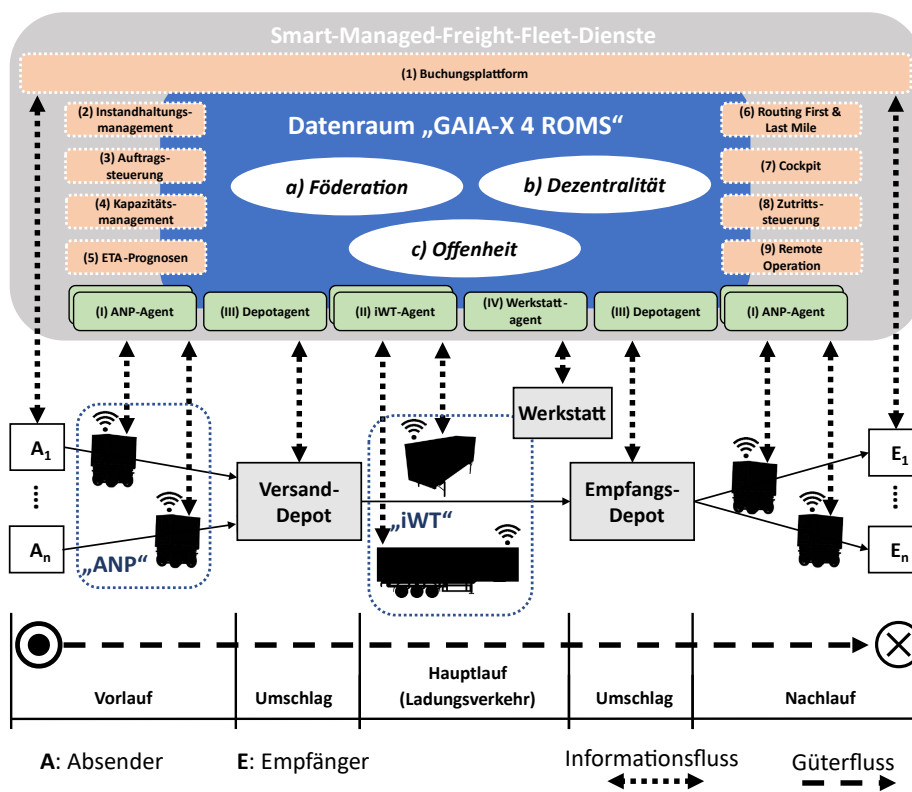


Abb. 7. Konzept Smart-Managed-Freight-Fleet im Konsortialforschungsprojekt (Heinbach et al. 2023)

Anhand der Beiträge 5 und 6 kann die dritte Teilforschungsfrage beantwortet werden. Die vorherigen Erkenntnisse können zudem auf die Gestaltungsmerkmale IT-gestützter Fahrzeugflotten transferiert werden. Diese umfassen die nutzenbasierte Plattformintegration der Telematikfunktionen (B5) sowie die Gestaltung eines automatisierten und vernetzten Flottenmanagements für das dezentrale Angebot datenbasierter Dienste (B6).

5.3 Theoretische Implikationen

In der vorliegenden Dissertation wurden Einzelbeiträge eingebracht, die mit wichtigen Implikationen für die Wissenschaft verbunden sind. Die zentrale theoretische Leistung liegt dabei in der Exploration datengetriebener Wertschöpfungssysteme in der Transportlogistikwirtschaft und einer Erweiterung der Wissensbasis im Bereich der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik im deutschsprachigen und internationalen Forschungskontext. Damit unterstützt diese Arbeit unterschiedliche Entwicklungsbereiche im Sinne einer systematischen Entwicklung datengetriebener Wertschöpfungssysteme für eine Transportlogistik 4.0 (Pflaum et al. 2017). Dies geschieht durch die gemeinsame Gestaltung digitaler Innovationen sowie einer fahrzeugdatengetriebenen Wertschöpfung im industriellen Entwicklungsumfeld (Kagermann et al. 2021). Die daraus resultierenden Implikationen werden nachfolgend im Hinblick auf die formulierten Forschungsfragen herausgestellt.

Mit der Herleitung von Gestaltungszielen für ein stimmungsbasiertes Lkw-Fahrerassistenzsystem in Beitrag 1 ist es gelungen, den Bedarf an fahrerzentrierten Informationssystemen im Straßengüterverkehr aufzudecken (FF1). Die identifizierten Anforderungen unterstützen damit den Wissensaufbau für die Gestaltung IT-gestützter Funktionen zur Gesunderhaltung des Menschen in zunehmend digitalisierten Arbeitsplätzen (Bondanini et al. 2020). Anhand von Beitrag 2 kann die FF1 durch die Differenzierung von Plattformanbietern mit ihren komplementären Dienstleistungsangeboten entlang der Aufgaben des Transportmanagements beantwortet werden. Damit wird eine plattformökonomische Anbieterstruktur für den Gütertransport konstituiert (de Reuver et al. 2018). Zudem wird die Gestaltung nutzerzentrierter Dienstleistungen durch die Einbindung der Akteure in datenbasierten Service-Systemen (Vargo, Lusch 2004) um die Domäne der Transportlogistik ergänzt. Das gestaltungsorientierte Wissen für das Transportmanagement erhöht dadurch den Differenzierungsgrad digitaler Plattformanbieter und reduziert gleichzeitig die marktseitige Komplexität (z. B. Elbert, Gleser 2019). Mit dem Gestaltungsvorschlag und der anschließenden Umsetzung eines cloudbasierten Geschäftsmodells im Straßengüterverkehr (B3) wurde ein Engineering von Service-Systemen in der Transportlogistikwirtschaft angewendet (Böhmman et al. 2014). Dieser Gedanke wurde im weiteren Verlauf dieser Forschungsarbeit durch die Entwicklung einer akteursübergreifenden Frachtdienstplattform anhand der Telematik (B4) weitergefasst. Durch die Explikation der Value-Co-Creation wurden darüber hinaus interaktive und gemeinsame Wertschöpfungen für sich entwickelnde Dienstleistungsökosysteme realisiert (Vargo et al. 2017). Dadurch können die beiden Beiträge insgesamt zur Beantwortung der FF2 herangezogen werden und bringen mit den Artefakten digitale Innovationen hervor. Durch die nutzerzentrierte Betrachtung des Datenpotenzials der Telematik in Kombination mit digitalen Plattformen auf Basis des Fahrzeugflotteneinsatzes, wurden in Beitrag 5 die Erkenntnisse in das Innovationsfeld des datengetriebenen Flottenmanagements transferiert (FF3). Durch die Einbettung der Telematik in Sachgüter ergänzt die Dienstleistungsperspektive das Spektrum der digitalen Funktionen von Flottenmanagementsystemen und unterstützt die methodische Entwicklung von Product-Service-Systemen (Thomas et al. 2008). Anschließend wird in einem laufenden Konsortialforschungsprojekt ein fahrzeugdatenbasiertes Service-System (Kaiser et al. 2021) umgesetzt (B6). Die geschieht auf Basis der entstehenden dezentralen Dateninfrastruktur Gaia-X. Die erstmalige Demonstration gütertransportspezifischer Flottenmanagementdienste bildet eine erste Referenzimplementierung für den Aufbau eines föderierten Datenökosystems mit dem Ziel eines selbstbestimmten Datenaustauschs (FF3). Damit trägt das Vorhaben zum erforderlichen Technologietransfer in die Unternehmenspraxis für eine beschleunigte Innovationsentwicklung in der Mobilitätsbranche bei (Scheer et al. 2005).

In der vorliegenden Dissertation wird die Auffassung vertreten, dass datenbasierte Dienstleistungsinnovationen in einem fragmentierten Transportlogistikmarkt plattformstrategische Unterstützung erfordern, um die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren geschäftsmodellorientiert zu gestalten. In einer Untersuchung der Geschäftsmodelle im Straßengüterverkehr wurden dazu vier Plattformstrategien hergeleitet (B9), die den Weg hin zu einem fairen und plattformbasierten „Smart Forwarding“ (B7) ebnen. In der Gesamtheit unterstützt die vorliegende Dissertation damit die Entstehung eines „Data Driven European Transport and Mobility Ecosystem“ (Bitkom 2020) und eröffnet weitere Perspektiven für die gemeinsame Gestaltung vernetzter Service-Systeme des Personen- und Güterverkehrs.

5.4 Praktische Implikationen

Das dieser Dissertation zugrunde liegende Forschungsinteresse folgt den Zielen des gestaltungsorientierten Paradigmas der Wirtschaftsinformatik (vgl. Kapitel 3) und adressiert neben der Erzeugung von theoretischen Erkenntnissen auch die Lösung realweltlicher Probleme (Hevner et al. 2004; Thomas 2006; Österle et al. 2010). Um diesem Ziel gerecht zu werden, wurde die Integration der Praxis in dieser Forschungsarbeit mit Hilfe von Experteninterviews, der prototypischen Entwicklung und Evaluation, der Marktanalyse sowie der angewandten Konsortialforschung (Österle, Otto 2010) umgesetzt. Die praktischen Implikationen der einzelnen Beiträge werden nachfolgend zusammenfassend erläutert.

Ein stimmungs-basiertes Lkw-Fahrerassistenzsystem stellt einen Lösungsansatz zur Bewältigung des kritischen Mangels an Berufskraftfahrern dar (B1) und kann von Fahrzeugherstellern, Transportentscheidern und Fahrern als Orientierungsgrundlage für die Einführung von Lkw- und Fahrer-technologien genutzt werden. Im Bereich der digitalen Plattformen prägen die datenbasierten Dienstleistungspotenziale die charakteristischen Eigenschaften (B2), die Praktiker in ihren Entscheidungen bei der Identifikation und Auswahl cloudbasierter Dienste für das Transportmanagement unterstützen. Der Prozessfokus ermöglicht es Technologie- und Softwareanbietern, das eigene digitale Angebot flexibel an den Transportmanagementaufgaben auszurichten und zu erweitern. Zusätzliche Implikationen ergeben sich für die Transportakteure durch das generierte Gestaltungswissen für ein cloudbasiertes Geschäftsmodell (B3), das als Leitbild für die eigene Geschäftsmodellentwicklung fungiert. Verlager, Empfänger, Transportunternehmen und Versicherungsanbieter können das erzeugte Gestaltungswissen bezüglich einer intelligenten Frachtdienstplattform (B4) bei der Entwicklung neuer Artefakte kollaborativ anwenden und zudem um weitere Plattformteilnehmer wertschöpfend erweitern. Für Softwareanbieter stellt der aufgezeigte Datenaustausch elektronischer Frachtbeförderungsinformationen mit normativem Charakter eine vielversprechende Perspektive dar, um Standardisierungen bei der eigenen Softwareentwicklung in Betracht zu ziehen. Telematikhersteller können zudem die Gestaltungsprinzipien in hardwareseitigen Sensorentwicklungen einbeziehen. Mit der Untersuchung von Flotten-telematiksystemen wurde das plattformbasierte Entwicklungsfeld um eine fahrzeugorientierte Datenperspektive erweitert (B5). Plattformanbieter, Technologiehersteller und Fuhrparkmanager können den Referenzcharakter der Datendienste nutzen, um modularisierte digitale Leistungen anwendungsfallbezogen umzusetzen. Die Kombination der Telematik mit digitalen Plattformen unterstützt die integrierte Entwicklung datengetriebener und vernetzter Gütertransportfahrzeuge sowie die damit verbundenen digitalen Dienstleistungen in der Branche. Daraus entsteht das Bestreben, ein vernetztes und automatisiertes Flottenmanagement zu innovieren, das durch den Transfer der erzeugten Ergebnisse in einen realen Anwendungsfall die praktische Bedeutung für zukünftige Dienstleistungssysteme hervorhebt (B6).

Diese Dissertation unterstützt mit den dargestellten Ergebnissen die Transformation des IT-gestützten Dienstleistungsgeschäfts in der Transportlogistikwirtschaft in Richtung datengetriebener Wertschöpfungssysteme. Die zusätzlich erarbeiteten Ergebnisse ergänzen die Wertschöpfungsgestaltung in der Transportlogistikwirtschaft durch die Untersuchung digitaler Plattformen (B7, B8, B9) und dezentraler Dateninfrastrukturen (B10, B11) für den operativen Speditionsbetrieb, der Wirkung von Value-Co-Creation in transportlogistikspezifischen Plattform-Ökosystemen (B12, B16), des Einsatzes flottenbezogener Wearable-Technologien (B13) sowie der Gestaltung eines Multiagentensystems für Paketlieferungen (B14, B15). Die praxisnahen Beiträge bieten daher weiteres Innovationspotenzial, das durch die zentrale Verbindung der Transportlogistik zu weiteren Funktionsbereichen in industriellen Branchen synergetisch genutzt werden kann.

5.5 Limitationen

Die zur Beantwortung der formulierten Forschungsfragen (vgl. Kapitel 4.1) eingebrachten Beiträge (vgl. Tab. 1) durchliefen vor Veröffentlichung ein mehrstufiges, anonymisiertes (doppelblindes) Begutachtungsverfahren. Dabei wird die methodische Sorgfalt und Rigorosität der Beiträge durch die Veröffentlichung in Publikationsorganen der Wirtschaftsinformatik bestätigt, die im Beurteilungsverzeichnis des Verbands der Hochschullehrer der Betriebswirtschaft (VHB) sowie der darin organisierten Wissenschaftlichen Kommission für Wirtschaftsinformatik mindestens als wissenschaftliche Zeitschrift oder Konferenz ausgewiesen sind (vgl. Kapitel 5.1). Hervorzuheben sind dabei die Beiträge 1 und 5 sowie deren Publikationen in den internationalen Konferenzen ICIS (Kategorie A) und WI. Dennoch ist die vorliegende Dissertationsleistung mit Limitationen verbunden, die sich in den Einzelbeiträgen darstellen und nachfolgend zusammengefasst werden.

Die thematische Neuheit sowie die anwendungsbezogene Komplexität unterstützen den phänomenalen und aktionalen Charakter dieser Forschungsarbeit und motivieren die weitere Forschung durch unterschiedliche Limitationen. Zum einen wurden bei den durchgeführten Untersuchungen fast ausschließlich qualitative Methoden angewandt. Diese basieren, im Gegensatz zu quantitativen Methoden, auf der subjektiven Interpretation und der Verbindung von Wörtern durch den Wissenschaftler selbst (Recker 2013, S. 36). Zukünftig gilt es daher, die evidenzbasierte Forschung auszubauen, um Theorien durch statistische Verfahren zu adressieren und die in dieser Dissertation gewonnenen Erkenntnisse auf eine empirische Basis zu stellen. In Beitrag 5 wurde dazu bereits ein Evaluationsansatz anhand der AHP-Methode gezeigt. Zum anderen ist zu betonen, dass die Forschungsarbeit in der spezifischen Domäne der Transportlogistik geleistet wurde. Dies ist durch die relevanten Praxiserfahrungen und die fachliche Expertise des Autors dieser Dissertation begründet, die für die Untersuchungen zu einem realweltlich ausgeprägten Anwendungscharakter mit einem hohen Konkretisierungsgrad geführt haben. Gleichwohl plädiert insbesondere die qualitative Forschung für kongruente und konkrete Beobachtungen in weiteren Domänen, um, bezogen auf einen induktiven Erkenntnisprozess, die Bildung allgemeingültiger Theorien zu ermöglichen (Recker 2013, S. 186). Demnach müssen für zukünftige Entwicklungen weitere Anwendungsfälle branchennah positioniert werden, die neben der noch im Aufbau befindlichen Hypothesenbildung ein praxisorientiertes Problem lösen. In Beitrag 6 wurde dieses Bestreben durch die Kombination der Speditions- und Paketdienstleistungsbranche für ein integriertes Transportsystem in einem Konsortialforschungsprojekt umgesetzt. Angesichts der Neuheit des Forschungsthemas sind im Produktiveinsatz implementierte, vertikal oder horizontal integrierte Telematikplattformen zum Untersuchungszeitpunkt kaum bekannt. Die Erhebungen zu Anforderungen an ein solches System hätten durch die

Demonstration einer existierenden Anwendung möglicherweise zu weiteren Ergebnissen geführt. Damit ist auch der begrenzte Implementierungsanteil in dieser Arbeit verbunden, der sich auf eine webbasierte Demonstration beschränkt (B4). Zukünftige Entwicklungsschritte werden im benannten Konsortialforschungsprojekt als dedizierte Cockpit-Funktionen realisiert (B6). Daran schließen sich weitere Untersuchungen an, die eine Weiterentwicklung der Telematik und ein fahrzeugdatenbasiertes Service-Engineering ermöglichen.

6 Zusammenfassung

Anhand der Ergebnisse wurden die Entwicklung und der Betrieb von Technologien für datenbasierte Dienstleistungen sowie Geschäftsmodelle gezeigt, die als digitale Innovationen in der Transportlogistikwirtschaft etabliert werden. Auf dieser Grundlage wurde im Rahmen der Arbeit festgestellt, dass die Dienstleistungserbringung aufgrund der digitalen Transformation datenbasierte Lösungsangebote für das Transport- und Flottenmanagement erzeugt. Die übergeordnete Gestaltung datengetriebener Wertschöpfungssysteme resultiert aus der Kombination dieser Funktionen und realisiert digitale Innovationen für Freight-Service-Systeme, die der Komplexität bestehender Informationswelten mit anwendungsorientierten Konzepten, Modellen, Implementierungen und Evaluationen begegnen.

Diese Zielsetzung wurde durch die Beantwortung von drei Teilforschungsfragen erreicht. Mit der Herleitung von Gestaltungsanforderungen und der Untersuchung digitaler Dienste für den Gütertransport konnte anhand der Ergebnisse die Forschungsfrage 1 gelöst werden. Es wurde festgestellt, dass eine informationelle Unterstützung für Berufskraftfahrer stimmbasiert erfolgt und sich digitale Plattformen weiter ausdifferenzieren werden, um damit das IT-gestützte Transportmanagement zu flexibilisieren. Die Beantwortung von Forschungsfrage 2 umfasst ein digitales Geschäftsmodell auf Basis des cloudbasierten Dienstleistungsangebots. Zudem wurde eine akteursübergreifende Frachtdienstplattform durch den Einsatz mobiler Telematik entwickelt. Abschließend wurde im Rahmen von Forschungsfrage 3 das fahrzeugspezifische Dienstleistungspotenzial aufgedeckt. Die Untersuchung von Flottentelematiksystemen hat gezeigt, dass fahrzeugdatenbasierte Dienste einen präferierten Funktionsnutzen ermöglichen. Daraufhin wurde ein integriertes Flottenmanagementkonzept entworfen, aus dem zwei neue Forschungsperspektiven hervorgingen: (1) die integrierte Nutzung von Daten für den expeditionellen Sammelgutverkehr und (2) die Wirkung von gemeinsam genutzten Mobilitätsdiensten in dezentralen Datenräumen.

Die übergeordnete Forschungsfrage „Wie können datengetriebene Wertschöpfungssysteme in der Transportlogistikwirtschaft für die Beförderung von Frachtgütern zu Freight-Service-Systemen gestaltet werden?“ konnte durch die in dieser Dissertation gewonnenen Einzelerkenntnisse beantwortet werden. Gleichzeitig kann erst durch die Kombination der Forschungsergebnisse ein synergetischer Handlungsraum für automatisierte und autonome Güterverkehrssysteme im digitalen Transformationsumfeld entstehen. Fahrzeugdatenbasierte Service-Systeme werden im Automobilsektor zunehmend erforscht¹⁴ und sind daher auch für die Fahrzeugindustrie in der Transportlogistikwirtschaft von hoher Relevanz. Infolgedessen liefert diese Dissertation einen wichtigen Impuls für weiterführende Forschungsaktivitäten, die sich vertiefend mit der Vernetzung telematikgestützter Transportladungsträger sowie der Gestaltung wertorientierter Leistungsbündel in Freight-Service-Systemen auseinandersetzen. Damit wird branchenübergreifend eine digitale Innovationsentwicklung für zukünftige gemeinsame Wertschöpfungen unterstützt.

¹⁴ Forschungsarbeiten, die das datengetriebene Dienstleistungspotenzial durch den Fahrzeugeinsatz untersuchen, können hier beispielhaft genannt werden (Kaiser et al. 2021, Sterk et al. 2022).

7 Literatur

- acatech (2015): *Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft*. Abschlussbericht. Arbeitskreis Smart Service Welt. Berlin. <https://www.acatech.de/publikation/abschlussbericht-smart-service-welt-umsetzungsempfehlungen-fuer-das-zukunftsprojekt-internetbasierte-dienste-fuer-die-wirtschaft/>, Abruf am 2.12.2022.
- Balaji, M.; Roy, S.K. (2017): *Value co-creation with Internet of things technology in the retail industry*. Journal of Marketing Management 1–2(33):7–31.
- Becker, J.; Holten, R.; Knackstedt, R.; Niehaves, B. (2004): *Epistemologische Positionierungen in der Wirtschaftsinformatik am Beispiel einer konsensorientierten Informationsmodellierung*. In: Frank, U. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie in Ökonomie und Wirtschaftsinformatik: Theoriebildung und -bewertung, Ontologien, Wissensmanagement*. Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag, 335–336.
- Bez, C.; Bosler, M.; Burr, W. (2019): *Digitale Connected-Truck-Services: Geschäftsmodelle für vernetzte Lkw*. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 3(56):557–573.
- Bitkom (2020): *European Strategy for a Sustainable and Smart Mobility – towards a Data Driven European Transport and Mobility Ecosystem*. Bitkom Positionspapier. https://www.bitkom.org/sites/main/files/2020-09/200923_pp_european-transport-mobility-ecosystem.pdf, Abruf am 2.12.2022.
- BMDV (2022): *Ladungsverkehr*. Glossar Mobilität und Verkehr. Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). <https://www.forschungsinformationssystem.de/ser-vlet/is/52193>, Abruf am 5.12.2022.
- BMWi (2019): *Das Projekt GAIA-X – Eine vernetzte Dateninfrastruktur als Wiege eines vitalen, europäischen Ökosystems*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/das-projekt-gaia-x.pdf>, Abruf am 3.12.2022.
- Böhmman, T.; Leimeister, J.M.; Möslin, K. (2014): *Service Systems Engineering: A Field for Future Information Systems Research*. Business & Information Systems Engineering (BISE) 2(6):73–79.
- Bondanini, G.; Giorgi, G.; Ariza-Montes, A.; Vega-Muñoz, A.; Andreucci-Annunziata, P. (2020): *Technostress Dark Side of Technology in the Workplace: A Scientometric Analysis*. International Journal of Environmental Research and Public Health 17(21):8013.
- Bousonville, T. (2017): *Logistik 4.0: Die digitale Transformation der Wertschöpfungskette. essentials*. Wiesbaden, Springer.
- Brenner, W.; Hess, T. (2014): *Wirtschaftsinformatik in Wissenschaft und Praxis: Festschrift für Hubert Österle*. Berlin, Heidelberg, Springer.
- Brinker, J. (2023): *Data-Driven Product and Service Engineering: Konzeption und Entwicklung datengetriebener Produkte und Dienstleistungen*. Dissertation, Universität Osnabrück. <https://doi.org/10.48693/381>, Abruf am 10.08.2023.
- Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (2006): *Service Engineering – Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*. In: Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): *Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*. 2. Auflage. Berlin Heidelberg, Springer, 3–18.
- Bundesvereinigung Logistik (2022): *Logistikumsatz und Beschäftigung*. <https://www.bvl.de/service/zahlen-daten-fakten/umsatz-und-beschaeftigung>, Abruf am 2.12.2022.
- Ciriello, R.F.; Richter, A.; Schwabe, G. (2018): *Digital innovation*. Business & Information Systems Engineering (BISE) 6(60):563–569.

- de Reuver, M.; Sørensen, C.; Basole, R.C. (2018): *The Digital Platform: A Research Agenda*. Journal of Information Technology 2(33):124–135.
- Dietrich, A.; Fiege, F. (2017): *Digitale Transformation des Speditionsgeschäfts umfasst mehr als Spedition 4.0*. Wirtschaftsinformatik & Management 3(9):36–45.
- Eberhard, K. (1999): *Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie: Geschichte und Praxis der konkurrierenden Erkenntniswege*. 2., durchgesehene und erweiterte Auflage. Stuttgart, Kohlhammer.
- Eickhoff, B. (1999): *Gleichstellung von Frauen und Männern in der Sprache*. Sprachspiegel 1(55): 2–6.
- Elbert, R.; Gleser, M. (2019): *Digital Forwarders: A Market Oriented Taxonomy*. In: Bierwirth, C.; Kirschstein, T.; Sackmann, D. (Hrsg.): Logistics Management. Lecture Notes in Logistics. Cham, Springer International Publishing, 19–31.
- Fettke, P. (2006): *State-of-the-Art des State-of-the-Art: Eine Untersuchung der Forschungsmethode „Review“ innerhalb der Wirtschaftsinformatik*. WIRTSCHAFTSINFORMATIK 4(48):257–266.
- Fleischmann, B.; Kopfer, H. (2018): *Systeme der Transportlogistik*. In: Tempelmeier, H. (Hrsg.): Begriff der Logistik, logistische Systeme und Prozesse. Fachwissen Logistik. Berlin, Springer Vieweg, 17–28.
- Frank, U. (2000): *Evaluation von Artefakten in der Wirtschaftsinformatik*. In: Häntschel, I.; Heinrich, L.J. (Hrsg.): Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik. München, Wien, Oldenbourg, 35–48.
- Göpfert, I. (2019): *Vorwort*. In Göpfert, I. (Hrsg.): Logistik der Zukunft: Logistics for the Future. 8., aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiesbaden, Springer Gabler, VI-VII.
- Günthner, W.; Klenk, E.; Tenerowicz-Wirth, P. (2017): *Adaptive Logistiksysteme als Wegbereiter der Industrie 4.0*. In: Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; ten Hompel, M. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0. Bd. 4: Allgemeine Grundlagen. Springer Reference Technik. Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 99–125.
- Hagen, S. (2020): *Data-driven Product-Service Systems Engineering: Konzeption und Implementierung eines Werkzeugs zur Entwicklung informationsbasierter hybrider Leistungsbündel*. Dissertation, Universität Osnabrück. <https://repositorium.ub.uni-osnabrueck.de/handle/urn:nbn:de:gbv:700-202012233960>, Abruf am 3.12.2022.
- Hanselka, H.; Hassel, A.; Hölzle, K.; Riemensperger, F. (2020): *Zukunft der Wertschöpfung – Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum*. Berlin. <https://www.hightech-forum.de/beratungsthemen/zukunft-der-wertschoepfung/>, Abruf am 20.09.2022.
- Hausladen, I. (2020): *IT-gestützte Logistik: Systeme – Prozesse – Anwendungen*. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiesbaden, Springer Gabler.
- Heinbach, C.; Beinke, J.; Kammler, F.; Thomas, O. (2022a): *Data-driven forwarding: a typology of digital platforms for road freight transport management*. Electronic Markets (32):807–828.
- Heinbach, C.; Gössling, H.; Meier, P.; Thomas, O. (2023): *Smart Managed Freight Fleet: Ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in einem föderierten Datenökosystem*. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 1(60):193–213.
- Heinbach, C.; Gravemeier, L.S.; Dittmer, A.; Kochon, E.; Gössling, H.; Thomas, O. (2021a): *The Truck Buddy: Towards a Mood-Based Truck Driver Assistance System*. In: Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS 2021). Austin, USA. 10.
- Heinbach, C.; Hagen, S.; Thomas, O. (2021b): *Freight-Logistics-as-a-Service–Innovative Geschäftsmodelle für ein datengetriebenes Transportmanagement*. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 3(58):580–594.

- Heinbach, C.; Kammler, F.; Thomas, O. (2022b): *Exploring Design Requirements of Fleet Telematics Systems Supporting Road Freight Transportation: A Digital Service Side Perspective*. In: Proceedings of the 17th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2022). Duisburg-Essen, Germany. 1.
- Heinbach, C.; Meier, P.; Thomas, O. (2022c): *Designing a shared freight service intelligence platform for transport stakeholders using mobile telematics*. Information Systems and e-Business Management (20):847–888.
- Heinrich, L.J.; Heinzl, A.; Riedl, R. (2011): *Wirtschaftsinformatik: Einführung und Grundlegung*. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg, Springer.
- Helmke, B. (2019): *Digitalisierung in der Logistik*. In: Hartel, D.H. (Hrsg.): Projektmanagement in Logistik und Supply Chain Management: Praxisleitfaden mit Beispielen aus Industrie, Handel und Dienstleistung. Wiesbaden, Springer Gabler, 183–207.
- Henke, M.; Hegmanns, T. (2017): *Geschäftsmodelle für die Logistik 4.0: Herausforderungen und Handlungsfelder einer grundlegenden Transformation*. In: Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; ten Hompel, M. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0. Bd. 3: Logistik. Springer Reference Technik. Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 335–345.
- Hevner, A.R.; March, S.T.; Park, J.; Ram, S. (2004): *Design science in information systems research*. MIS Quarterly (MISQ) 1(28):75–105.
- Hilgers, M. (2016): *Telematiksysteme*. In: Hilgers, M. (Hrsg.): Elektrik und Mechatronik. Nutzfahrzeugtechnik lernen. Wiesbaden, Springer Vieweg, 69–72.
- Iivari, J. (2007): *A Paradigmatic Analysis of Information Systems As a Design Science*. Scandinavian Journal of Information Systems 2(19):39–64.
- International Road Transport Union (2021): *Driver shortage*. <https://www.iru.org/who-we-are/where-we-work/europe/driver-shortage>, Abruf am 2.12.2022.
- Jiannong Cao; Chan, C.; Chan, K. (2001): *Stage-activity process model facilitating workflow management for web publishing*. 25th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 2001). Chicago, IL, USA, 129–134.
- Johnson, A.; Dey, S.; Nguyen, H.; Groth, M.; Joyce, S.; Tan, L.; Glozier, N.; Harvey, S.B. (2020): *A review and agenda for examining how technology-driven changes at work will impact workplace mental health and employee well-being*. Australian Journal of Management 3(45):402–424.
- Jurczyk, A.; Kopfer, H.; Krajewska, M. (2006): *Speditionelle Auftragsdisposition eines mittelständischen Transportunternehmens*. Internationales Verkehrswesen 6(2006):275–279.
- Kagermann, H.; Lukas, W.-D.; Wahlster, W. (2011): *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution*. VDI nachrichten 13(2011):2–3.
- Kagermann, H.; Süssenguth, F.; Körner, J.; Liepold, A.; Behrens, J.H. (2021): *Resilienz der Fahrzeugindustrie: Zwischen globalen Strukturen und lokalen Herausforderungen*. Acatech IMPULS. München. <https://www.acatech.de/publikation/resilienz-der-fahrzeugindustrie/download-pdf?lang=de>, Abruf am 3.12.2022.
- Kaiser, C.; Stocker, A.; Viscusi, G.; Fellmann, M.; Richter, A. (2021): *Conceptualising value creation in data-driven services: The case of vehicle data*. International Journal of Information Management 59(2021):102335.
- Kammler, F. (2019): *Smart Service Systems Engineering: Gestaltung datengetriebener Wertschöpfungssysteme am Beispiel des Maschinen- und Anlagenbaus*. Dissertation, Universität Osnabrück. <https://repositorium.ub.uni-osnabrueck.de/handle/urn:nbn:de:gbv:700-202005153051>, Abruf am 3.12.2022.

- Kersten, W.; Seiter, M.; See, B. von; Hackius, N.; Maurer, T. (2017): *Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management – Chancen der digitalen Transformation*. Bundesvereinigung Logistik. Hamburg, DVV Media.
- Kille, C.; Klug, M.; Lehmacher, W.; Meißner, M.; Schwemmer, M.; Stölzle, W.; Wagener, J.; Wagner, S. (2021): *Zentrale Handlungsempfehlungen für die Politik zur Stärkung des Wirtschaftsbereichs Logistik*. In: Kille, C.; Meißner, M. (Hrsg.): *Logistik 2021: Stabilitätsfaktor in der Krise und Stütze des Aufschwungs*. Ergebnisbericht. Gipfel der Logistikweisen. Hamburg, DVV Media, 57–62.
- Kille, C.; Schwemmer, M. (2013): *Challenges 2013*. Hamburg, DVV Media.
- Larson, P.D.; Halldorsson, A. (2004): *Logistics versus supply chain management: An international survey*. *International Journal of Logistics Research & Applications* 1(7):17–31.
- Lasi, H.; Fettke, P.; Kemper, H.-G.; Feld, T.; Hoffmann, M. (2014): *Industrie 4.0*. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* 4(56):261–264.
- Leerkamp, B. (2021): *Modelle und Strategien des Güterverkehrs – Grundlagen, Ziele, Methoden*. In: Vallée, D.; Engel, B.; Vogt, W. (Hrsg.): *Stadtverkehrsplanung Band 2: Analyse, Prognose und Bewertung*. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 341–378.
- Leimeister, J.M. (2020): *Dienstleistungsengineering und -management: Data-driven Service Innovation*. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg, Springer Gabler.
- Loos, P.; Mettler, T.; Winter, R.; Goeken, M.; Frank, U.; Winter, A. (2013): *Methodenpluralismus in der Wirtschaftsinformatik?* *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* 6(55):457–464.
- Lusch, R.F.; Vargo, S.L.; Gustafsson, A. (2016): *Fostering a trans-disciplinary perspectives of service ecosystems*. *Journal of Business Research* 8(69):2957–2963.
- March, S.T.; Smith, G.F. (1995): *Design and natural science research on information technology*. *Decision Support Systems* 4(15):251–266.
- Mayring, P. (2010): *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 11., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel, Beltz.
- Mayring, P. (2014): *Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>, Abruf am 2.12.2022.
- Miodrag, Z. (2013): *Verkehr und Logistik als Wirtschaftsfaktor*. In: Clausen, U.; Geiger, C. (Hrsg.): *Verkehrs- und Transportlogistik*. VDI-Buch. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 7–13.
- Möller, K. (2006): *Unternehmensnetzwerke und Erfolg – Eine empirische Analyse von Einfluss- und Gestaltungsfaktoren*. *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 8(58):1052–1077.
- Muschket, M.; Ebel, G. (2013): *Begriffe und Systematik*. In: Clausen, U.; Geiger, C. (Hrsg.): *Verkehrs- und Transportlogistik*. VDI-Buch. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 123–136.
- Myers, M.D. (2009): *Qualitative research in business and management*. Los Angeles, Sage.
- Myers, M.D.; Newman, M. (2007): *The qualitative interview in IS research: Examining the craft*. *Information and organization* 1(17):2–26.
- Ortwein, P.; Kuchinke, J. (2021): *Digital Freight Forwarders Disrupt Road Freight Space*. In: Wurst, C.; Graf, L. (Hrsg.): *Disrupting Logistics: Startups, Technologies, and Investors Building Future Supply Chains*. *Future of Business and Finance*. Cham, Springer International Publishing, 163–175.
- Österle, H.; Becker, J.; Frank, U.; Hess, T.; Karagiannis, D.; Krcmar, H.; Loos, P.; Mertens, P.; Oberweis, A.; Sinz, E.J. (2010): *Memorandum zur gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik*. *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 6(62):664–672.

- Österle, H.; Otto, B. (2010): *Konsortialforschung: Eine Methode für die Zusammenarbeit von Forschung und Praxis in der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatikforschung*. WIRTSCHAFTSINFORMATIK 5(52):273–285.
- Pflaum, A.; Schwemmer, M.; Gundelfinger, C.; Naumann, V. (2017): *Transportlogistik 4.0*. Studie. Fraunhofer IIS, Arbeitsgruppe SCS. <https://www.scs.fraunhofer.de/de/publikationen/studien/transportlogistik40.html>, Abruf am 25.08.2022.
- Pfohl, H.-C. (2018): *Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen*. 9., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin, Springer Vieweg.
- Porter, M.E.; Heppelmann, J.E. (2014): *How Smart, Connected Products Are Transforming Competition*. Harvard Business Review 11(92):64–88.
- Recker, J. (2013): *Scientific Research in Information Systems: A Beginner's Guide*. Progress in IS. Berlin, Heidelberg, Springer.
- Robra-Bissantz, S.; Strahringer, S. (2020): *Wirtschaftsinformatik – Forschung für die Praxis*. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 2(57):162–188.
- Saaty, T.L. (1980): *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York, McGraw-Hill.
- Scheer, A.-W. (2009): *Wirtschaftsinformatik zwischen Wissenschaft und Unternehmertum*. WIRTSCHAFTSINFORMATIK 1(51):88–93.
- Scheer, A.-W.; Angeli, R.; Thomas, O. (2002): *eLogistics – kundenorientierte Planung und Steuerung von Güter- und Informationsflüssen in Unternehmensnetzwerken*. In: Manschwetus, U.; Rumler, A. (Hrsg.): *Strategisches Internetmarketing: Entwicklungen in der Net-Economy*. Wiesbaden, Gabler, 457–480.
- Scheer, A.-W.; Thomas, O.; Martin, G.; Seel, C.; Kaffai, B. (2005): *Innovation durch Technologietransfer*. In: Cremers, A. B.; Manthey, R.; Martini, P.; Steinhage, V. (Hrsg.): *Informatik 2005 – Informatik Live! Band 2*. Bonn, Gesellschaft für Informatik e.V., 238–242.
- Seifert, H. (2017): *Die Digitalisierungskompetenz als Kernkompetenz des Logistikdienstleisters*. In: Kille, C.; Meißner, M. (Hrsg.): *Logistik 2021: Stabilitätsfaktor in der Krise und Stütze des Aufschwungs*. Ergebnisbericht. Gipfel der Logistikweisen. Hamburg, DVV Media, 111–115.
- Spohrer, J.C.; Maglio, P.P. (2010): *Toward a Science of Service Systems*. In: Maglio, P.P.; Kieliszewski, C.A.; Spohrer, J.C. (Hrsg.): *Handbook of Service Science. Service Science: Research and Innovations in the Service Economy*. Boston, MA, Springer US, 157–194.
- Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U. (2002): *Einleitung*. In: Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U. (Hrsg.): *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg, Springer, 1–13.
- Sterk, F.; Peukert, C.; Hunke, F.; Weinhardt, C. (2022): *Understanding Car Data Monetization: A Taxonomy of Data-Driven Business Models in the Connected Car Domain*. In: *Proceedings of the 17th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2022)*. Duisburg-Essen, Germany. 7.
- Stich, V.; Reschke, J.; Holtkemper, D.; Kraut, A.; Pause, D.; Marek, S. (2020): *Digitalisierung der Supply-Chain*. In: Voß, P.H. (Hrsg.): *Logistik – die unterschätzte Zukunftsindustrie: Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0*. 2., völlig neu gestaltete Auflage. Wiesbaden, Springer Gabler, 17–32.
- Stölzle, W.; Martin, J. (2016): *Logistikinnovation – Auf dem Weg zu Business Innovation in der Logistikdienstleistung*. In: Hoffmann, C.P.; Lennerts, S.; Schmitz, C.; Stölzle W.; Uebernickel F. (Hrsg.): *Business Innovation: Das St. Galler Model*. Business Innovation Universität St. Gallen. Wiesbaden, Springer Gabler, 499–529.

- Strauss, A.; Corbin, J.M. (1997): *Grounded theory in practice*. Sage.
- Sucky, E.; Asdecker, B. (2019): *Digitale Transformation der Logistik – Wie verändern neue Geschäftsmodelle die Branche?*. In: Becker, W.; Eierle, B.; Fliaster, A.; Ivens, B.; Leischnig, A.; Pflaum, A.; Sucky, E. (Hrsg.): *Geschäftsmodelle in der digitalen Welt: Strategien, Prozesse und Praxiserfahrungen*. Wiesbaden, Springer Gabler, 191–212.
- ten Hompel, M.; Kerner, S. (2015): *Logistik 4.0: Die Vision vom Internet der autonomen Dinge*. Informatik-Spektrum 3(38):176–182.
- Thomas, O. (2006): *Management von Referenzmodellen: Entwurf und Realisierung eines Informationssystems zur Entwicklung und Anwendung von Referenzmodellen*. Berlin, Logos-Verlag.
- Thomas, O. (2009): *Fuzzy Process Engineering: Integration von Unschärfe bei der modellbasierten Gestaltung prozessorientierter Informationssysteme*. neue betriebswirtschaftliche forschung (nbf), Volume 368. Wiesbaden, Gabler.
- Thomas, O.; Kammler, F.; Zobel, B.; Sossna, D.; Zarvic, N. (2016): *Supply Chain 4.0: Revolution in der Logistik durch 3D-Druck*. IM+io Fachzeitschrift für Innovation, Organisation und Management 1(2016): 58–63.
- Thomas, O.; Walter, P.; Loos, P. (2008): *Product-Service Systems: Konstruktion und Anwendung einer Entwicklungsmethodik*. WIRTSCHAFTSINFORMATIK 3(50):208–219.
- Transport Intelligence (2021): *European Road Freight Transport Market Forecasts for 2021 and 2025*. Whitepaper. Bath. <https://www.ti-insight.com/whitepapers/european-road-freight-market-forecasts-2021-2025-2/>, Abruf am 25.08.2022.
- Vargo, S.L.; Akaka, M.A.; Vaughan, C.M. (2017): *Conceptualizing Value: A Service-ecosystem View*. Journal of Creating Value 2(3):117–124.
- Vargo, S.L.; Lusch, R.F. (2004): *Evolving to a New Dominant Logic for Marketing*. Journal of Marketing 1(68):1–17.
- Vargo, S.L.; Maglio, P.P.; Akaka, M.A. (2008): *On value and value co-creation: A service systems and service logic perspective*. European Management Journal 3(26):145–152.
- vom Brocke, J.; Simons, A.; Niehaves, B.; Reimer, K.; Plattfaut, R.; Cleven, A. (2009): *Reconstructing the giant: On the importance of rigour in documenting the literature search process*. In: Newell, S.; Whitley, E.A.; Pouloudi, N.; Wareham, J.; Mathiassen, L. (Hrsg.): *Proceedings of the 17th European Conference on Information Systems (ECIS 2009)*. Verona, Italy, 2206–2217.
- Wagner, S.; Backhaus, A.; Schmidt, T.; Börke, B.; Meißner, M. (2020): *Einflussbereich „Digitalisierung und Automatisierung“*. In: Kille, C.; Meißner, M. (Hrsg.): *Logistik 2020: Struktur- und Wertewandel als Herausforderung*. Ergebnisbericht. Gipfel der Logistikweisen. Hamburg, DVV Media, 59–63.
- Wagner, S.M. (2008): *Innovation management in the German transportation industry*. Journal of Business Logistics 2(29):215–231.
- Webster, J.; Watson, R.T. (2002): *Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review*. MIS Quarterly (MISQ) 2(26):xiii–xxiii.
- Wiesböck, F.; Hess, T. (2020): *Digital innovations: Embedding in organizations*. Electronic Markets 1(30):75–86.
- Wilde, T.; Hess, T. (2007): *Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik: Eine empirische Untersuchung*. WIRTSCHAFTSINFORMATIK 4(49):280–287.
- WKWI; GI FB WI (2011): *Profil der Wirtschaftsinformatik*. Zürich. https://vhbonline.org/fileadmin/user_upload/Profil_WI_final_ds26.pdf, Abruf am 5.12.2022.

Teil B – Einzelbeiträge

Beitrag 1: The Truck Buddy: Towards a Mood-Based Truck Driver Assistance System

Titel	The Truck Buddy: Towards a Mood-Based Truck Driver Assistance System
Autoren	Christoph Heinbach , Laura Sophie Gravemeier, Anke Dittmer, Enrico Kochon, Henning Gössling, Oliver Thomas
Publikationsorgan	International Conference on Information Systems (ICIS 2021)
Ranking	WKWI: A / VHB: A
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Heinbach, C. ; Gravemeier, L.S.; Dittmer, A.; Kochon, E.; Gössling, H., Thomas, O. (2021): The Truck Buddy: Towards a Mood-Based Truck Driver Assistance System. In: Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS 2021), Austin, USA, AISel, Paper 10.
Zusammenfassung	Road freight transportation presents a vital element of our economies while heavy-duty truck drivers (HTDs) make use of emerging technologies for operations. However, the work environment of HTDs is yet characterized by time pressure, social isolation, and safety concerns. Surprisingly, scientific knowledge about driver's well-being and mood enhancement scarcely exists in the context of IS. This paper addresses the research gap by the exploration of a mood-based truck driver assistance system (MTDAS) – the „Truck Buddy“. We establish a design science research (DSR) project to explore the requirements and design objectives of an MTDAS based on data from a comprehensive literature review and expert interviews. Our results indicate that a context-sensitive MTDAS can assist HTDs well-being by five design objectives enabling system integration, communication, mood-detection, automated driver support, and the provision of driver feedback. This first iteration step constitutes a foundation for further evaluations and developments within a continuous DSR process.
Identifikation	AIS-eLibrary: https://aisel.aisnet.org/icis2021/
Link	https://aisel.aisnet.org/icis2021/is_future_work/is_future_work/10/
Copyright	Copyright is retained by the authors.

Tab. 3. Factsheet Beitrag 1

Beitrag 2: Data-driven forwarding: a typology of digital platforms for road freight transport management

Titel	Data-driven forwarding: a typology of digital platforms for road freight transport management
Autoren	Christoph Heinbach , Jan Beinke, Friedemann Kammler, Oliver Thomas
Publikationsorgan	Electronic Markets
Ranking	WKWI: A / VHB: B
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Heinbach, C. ; Beinke, J.; Kammler, F.; Thomas, O. (2022): Data-driven forwarding: a typology of digital platforms for road freight transport management. <i>Electronic Markets</i> , 32, S. 807–828.
Zusammenfassung	The omnipresence of digital platforms (DPs) across industries yields platform-based business concepts that disrupt the road freight market, enabling the digitalization of road freight transport management (RFTM). However, the data-driven service capabilities of DPs in supporting RFTM are manifold, and platform research provides opportunities to explore the emerging digital business concepts following the core process of transport management systems (TMSs). This, in particular, results from the side of road freight operators engaged in the transport management process that are increasingly forced to provide customer-centric RFTM via DPs to remain profitable and competitive within a fragmented business environment. Against this backdrop, this paper aims to explore DPs in the road freight transport domain to gain insights into digital freight services and support logistics companies involved in the transportation process with a novel navigation for the identification of required platform-based services. Following the grounded theory methodology, we present a morphological box encompassing 14 dimensions and eight DP types aligned to RFTM. We reveal digital services of DP visibility, optimization, and analytics. With the insights obtained by our research, we contribute to developing a comprehensive understanding of DPs for the enhanced decision-making of transport stakeholders in the area of digital transport management. Our findings provide an established theoretical research ground that guides platforms as markets for practitioners and proposes further research avenues for scholars toward data-driven and digitalized transport logistics.
Identifikation	DOI: 10.1007/s12525-022-00540-4
Link	https://link.springer.com/article/10.1007/s12525-022-00540-4
Copyright	© 2022 Institute of Applied Informatics at University of Leipzig

Tab. 4. Factsheet Beitrag 2

Beitrag 3: Freight-Logistics-as-a-Service–Innovative Geschäftsmodelle für ein datengetriebenes Transportmanagement

Titel	Freight-Logistics-as-a-Service–Innovative Geschäftsmodelle für ein datengetriebenes Transportmanagement
Autoren	Christoph Heinbach , Simon Hagen, Oliver Thomas
Publikationsorgan	HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik
Ranking	WKWI: B / VHB: D
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Heinbach, C. ; Hagen, S.; Thomas, O. (2021): Freight-Logistics-as-a-Service–Innovative Geschäftsmodelle für ein datengetriebenes Transportmanagement. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik. Nr. 58, Ausgabe 3, S. 580–594.
Zusammenfassung	Die Gestaltung digitaler Geschäftsmodelle basiert auf dem disruptiven Potenzial von technologischen Innovationen, das in unterschiedlichen Branchen genutzt wird. Der Logistik kommt in Anbetracht ihrer essentiellen Querschnittsfunktion sowie der Entstehung umfangreicher Daten durch den Einsatz verschiedener IT-Systeme für die Abwicklung von Frachttransporten eine besondere Bedeutung zu. Derzeitige Debatten werden mit Blick auf das Cloud-Computing sowie die Merkmale neu entstehender digitaler Plattformen geführt. Insbesondere für das Transportmanagement im Güterkraftverkehr entstehen datenbasierte as-a-Service Konzepte, die das tradierte Geschäftsmodell von Logistikdienstleistern sowie das Geschäftsfeld der Anbieter von Transportmanagementsystemen (TMS) attackieren. Auffällig ist, dass einer prozessorientierten Betrachtung der cloudbasierten Anwendungssysteme bislang wenig Aufmerksamkeit entgegengebracht wurde. In diesem Beitrag soll ein vertieftes Verständnis für Fracht-Plattformen im Güterverkehr erzeugt werden. Anhand von Experteninterviews wird zunächst das Konzept Freight-Logistics-as-a-Service (FLaaS) für ein datengetriebenes Transportmanagement (DTM) entworfen. Im Anschluss werden auf Grundlage des Business Model Canvas die strategischen Betrachtungen der digitalen Plattformen um Aspekte der Geschäftsmodellentwicklung der Datendienstleister erweitert. Eine intelligente Nutzung des Datenpotentials zeigt sich insbesondere in der Verbesserung der Transparenz sowie der optimierten Auslastung der verfügbaren Transportressourcen. Durch das präsentierte Konzept FLaaS und das betrachtete cloudbasierte Geschäftsmodell werden abschließend strategische Handlungsmaßnahmen formuliert. Die Aspekte Datenkompetenz, Datenstrategie und Kollaboration sind für die Akteure von hoher Relevanz, um eine nachhaltige und wertschöpfende Gestaltung von datengetriebenen Transportketten zu erreichen.
Identifikation	DOI: 10.1365/s40702-021-00718-y
Link	https://link.springer.com/article/10.1365/s40702-021-00718-y
Copyright	© 2021 Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Tab. 5. Factsheet Beitrag 3

Beitrag 4: Designing a shared freight service intelligence platform for transport stakeholders using mobile telematics

Titel	Designing a shared freight service intelligence platform for transport stakeholders using mobile telematics
Autoren	Christoph Heinbach , Pascal Meier, Oliver Thomas
Publikationsorgan	Information Systems and e-Business Management
Ranking	WKWI: B / VHB: C
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Heinbach, C. ; Meier, P.; Thomas, O., (2022): Designing a shared freight service intelligence platform for transport stakeholders using mobile telematics. Information Systems and e-Business Management, 20, S. 847–888.
Zusammenfassung	Internet of Things (IoT) technology transforms freight transport operations by adopting novel data-driven services and enables information sharing among actors involved in global transport chains. Mobile telematics represents emerging IoT technologies for global forwarding increasingly applied to full loads conveyed by freight transport assets (FTAs) (e.g., ISO containers) facilitating intelligent services. In this light, telematics-enabled FTAs support freight transport operations utilized by individual stakeholders in three overarching service dimensions: transport management, fleet management, and risk management. This topic is, however, understudied by information systems (IS) research and service science. For this reason, we establish a design science research project, conceptualize a shared Freight Service Intelligence Platform (FSIP), and introduce freight service intelligence as an interdisciplinary research field. To this aim, we first review related literature, interview 14 transport stakeholders, and theorize six meta-requirements. Second, we propose five design principles that indicate how the meta-requirements may be associated. Third, we develop a web-based prototype application to instantiate the proposed design principles comprising performance analytics, anomaly detection, risk assessment including prediction, data exchange, communication, and IS integration. Subsequently, we evaluate the application with six transport stakeholders and logistics software vendors. Finally, we conclude with a discussion on the implications of an emerging topic addressed by this paper.
Identifikation	DOI: 10.1007/s10257-022-00572-5
Link	https://link.springer.com/article/10.1007/s10257-022-00572-5
Copyright	© 2022 Springer-Verlag Berlin

Tab. 6. Factsheet Beitrag 4

Beitrag 5: Exploring Design Requirements of Fleet Telematics Systems Supporting Road Freight Transportation: A Digital Service Side Perspective

Titel	Exploring Design Requirements of Fleet Telematics Systems Supporting Road Freight Transportation: A Digital Service Side Perspective
Autoren	Christoph Heinbach , Friedemann Kammler, Oliver Thomas
Publikationsorgan	17. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2022)
Ranking	WKWI: A / VHB: C
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Heinbach, C. ; Kammler, F.; Thomas, O. (2022): Exploring Design Requirements of Fleet Telematics Systems Supporting Road Freight Transportation: A Digital Service Side Perspective. In: Proceedings of the 17. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2022), Duisburg-Essen, Germany, AISel, Paper 1.
Zusammenfassung	Road freight operators (RFOs) optimize their fleet management processes using fleet telematics systems (FTSs). Therefore, the selection of FTSs by RFOs is driven by transport specifications from the customer side leading to substantial search costs. However, FTSs vary significantly in their design requirements to assist road freight operations. Hence, we analyze 74 web pages from FTSs of existing telematics vendors to elicit 31 design requirements (DRs) which we aggregated into nine requirement sets (RSs). Subsequently, 42 practitioners from five digital road freight service enterprises experienced in using FTSs validate the DRs and evaluate their importance with RSs following the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The results reveal that DRs and RSs promoting driver monitoring and IT integration are perceived more important than items promoting fleet and logistics support. Our contribution sheds light on an emerging topic in logistics and establishes a knowledge base that guides the design of future FTSs.
Identifikation	AIS-eLibrary: https://aisel.aisnet.org/wi2022/
Link	https://aisel.aisnet.org/wi2022/digital_retail/digital_retail/1
Copyright	Copyright is retained by the authors.

Tab. 7. Factsheet Beitrag 5

Beitrag 6: Smart Managed Freight Fleet: Ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in einem föderierten Datenökosystem

Titel	Smart Managed Freight Fleet: Ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in einem föderierten Datenökosystem
Autoren	Christoph Heinbach , Henning Gösling, Pascal Meier, Oliver Thomas
Publikationsorgan	HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik
Ranking	WKWI: B / VHB: D
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Heinbach, C. ; Gösling, H.; Meier, P.; Thomas, O. (2023): Smart Managed Freight Fleet: Ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in einem föderierten Datenökosystem. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Nr. 60, Ausgabe 1, S. 193–213.
Zusammenfassung	Das starke Wachstum des E-Commerce stellt bedeutende Herausforderungen an die Betreiber von Fahrzeugflotten, um den kostenintensiven Fahrzeugeinsatz in einem digital getriebenen Transportmarkt zu optimieren. Innovative Fahrzeug- und Datentechnologien bieten dabei neue Möglichkeiten für die serviceorientierte Gestaltung digitaler Ökosysteme mit weiteren Stakeholdern durch cloudbasierte Infrastrukturen. Bei genauerer Betrachtung der Transportkette wurde ein durchgehendes, automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in einem gemeinsamen Datenraum bisher nicht realisiert. In diesem Beitrag stellen die Autoren das Konzept „Smart Managed Freight Fleet“ vor, das im Rahmen des vom BMWK geförderten Konsortialprojekts „GAIA-X 4 ROMS“ (Remote Operation for Automated and Connected Mobility Services) entwickelt werden soll. Dazu zeigen die Autoren zunächst die bestehenden Informations- und Fahrzeugtechnologien für ein vernetztes Flottenmanagement auf. Anschließend wird ein innovativer multiagentenbasierter Flottenmanagementansatz beschrieben, der insbesondere Telematik-gestützte „intelligente Wechselbrücken- und Trailer (iWT)“ mit neuartigen „autonom navigierenden Paketstationen (ANP)“ auf der ersten bzw. letzten Meile verknüpft. Ein sicherer und souveräner Datenaustausch zwischen den Akteuren, Softwareagenten und weiteren Diensten wird dabei durch ein Gaia-X-konformes Datenökosystem erfolgen. Im Anschluss werden die hieraus entstehenden wissenschaftlichen und praktischen Implikationen für ein datenbasiertes Flottenmanagement beschrieben. Abschließend gibt der Artikel einen Ausblick auf die nächsten Entwicklungsschritte zur Gestaltung frei nutzbarer Flottenmanagementdienste in einem interoperablen Datenökosystem.
Identifikation	DOI: 10.1365/s40702-022-00887-4
Link	https://link.springer.com/article/10.1365/s40702-022-00887-4
Copyright	© 2022 Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Tab. 8. Factsheet Beitrag 6