

*Band  
61*

Matthias Klumpp / Torsten Marner / Thomas Hanke (Hrsg.)

*Innovative Kommissionier- und Umschlagkonzepte  
der Logistik – der fachliche Ansatz des Forschungs-  
projektes ADINA*

~  
Tim Gruchmann / Matthias Klumpp / Thomas Hanke /  
Kristina Nestler

ild Schriftenreihe

**FOM**  
Hochschule

**ild**

Institut für Logistik- &  
Dienstleistungsmanagement  
der FOM University of Applied Sciences

**Tim Gruchmann / Matthias Klumpp / Thomas Hanke / Kristina Nestler**

*Innovative Kommissionier- und Umschlagkonzepte der Logistik –  
der fachliche Ansatz des Forschungsprojektes ADINA*

ild Schriftenreihe der FOM, Band 61

Essen 2018

ISSN 1866-0304

Dieses Werk wird herausgegeben vom ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement der FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2018 by



**MA Akademie  
Verlags- und Druck-  
Gesellschaft mbH**

MA Akademie Verlags-  
und Druck-Gesellschaft mbH  
Leimkugelstraße 6, 45141 Essen  
[info@mav-verlag.de](mailto:info@mav-verlag.de)

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung der MA Akademie Verlags- und Druck-Gesellschaft mbH unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Tim Gruchmann / Matthias Klumpp / Thomas Hanke / Kristina Nestler

***Innovative Kommissionier- und Umschlagkonzepte der Logistik – der fachliche Ansatz des Forschungsprojektes ADINA***

Matthias Klumpp / Torsten Marner / Thomas Hanke (Hrsg.)

---

Die vorliegende Publikation erscheint im Kontext des Projektes „ADINA – Automatisierungstechnik und Ergonomieunterstützung für innovative Kommissionier- und Umschlagkonzepte der Logistik in NRW“. Die Förderung erfolgt im Rahmen der EFRE-Förderung NRW (2017-2020), Leitmarktwettbewerb Logistik.NRW. Die Projektbeteiligten sind das Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement (ild) der FOM Hochschule, das Zentrum für Logistik und Verkehr (ZLV) der Universität Duisburg-Essen, Fiege Logistik Bocholt, EJOT Bad Berleburg, Bohnen Logistik Duisburg, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) Dortmund.



**EFRE.NRW**  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

Ministerium für Wirtschaft, Energie,  
Industrie, Mittelstand und Handwerk  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## **Abstract**

Logistics commands a huge variety of dynamic developments, driven by technological, organizational as well as market changes. In this regard, logistics management requires innovations to meet this dynamic environment. In particular automation is seen as promising way to tackle potentials for economical, eco-logical and social sustainability. The publication of this research paper marks the start of the project 'ADINA', which does encompass the development of innovative warehousing and picking strategies. While the main focus of the project work is to increase competitiveness of the participating companies, the project follows an action research approach. This approach ensures that all steps from problem identification, conceptualization, problem solving and implementation are made transparent and consider the feedback from previous steps. This research paper describes the overall project methodology of conducting action research and documents the first phase of problem identification. The paper is structured as follows: Section 1 introduces the project aim, while section 2 contains a review of relevant trends influencing the companies' environment. Section 3 provides a brief summary of related research activities and industry projects, while section 4 describes the applied methodological approach of action research. Section 5 and 6 document the first phase of problem identification and transfer, and finally section 7 provides an outline of upcoming milestones in the project ADINA.

## **Inhaltsverzeichnis**

Abstract.....	II
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
1 Einleitung .....	1
2 Trendthemen in der Logistik .....	3
2.1 Logistiktrend Demographie .....	3
2.2 Logistiktrend Digitalisierung .....	4
2.3 Logistiktrend Nachhaltigkeit .....	5
3 Analyse Status quo.....	7
3.1 Status quo Literatur .....	7
3.2 Status quo anwendungsorientierter Projekte.....	9
3.3 Vorarbeiten der Forschungspartner .....	10
4 Methodische Projektkonzeption .....	12
5 Problemerkennung .....	15
5.1 Gemeinsame Auftakt- und Präsentationsworkshops.....	15
5.2 Vorbereitungsworkshops bei den einzelnen Projektpartnern...	18
6 Transferworkshop .....	20
7 Zusammenfassung und Ausblick .....	22
Literaturverzeichnis .....	24

### **Abkürzungsverzeichnis**

ADINA	Automatisierungstechnik und Ergonomieunterstützung für innovative Kommissionier- und Umschlagkonzepte der Logistik in NRW
BSP	Bruttosozialprodukt
EU	Europäische Union
FOM	Hochschule für Oekonomie und Management
ild	Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement
MSE	Muskel-Skelett-Erkrankungen

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Mega-Trends .....	3
Abbildung 2: Aktionsforschungsprozess .....	13
Abbildung 3: Folgestrukturdiagramme Fiege .....	16
Abbildung 4: Zu lösende Probleme Bohnen.....	17
Abbildung 5: Zu lösende Probleme EJOT.....	18

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Verwandte anwendungsorientierte Projekte .....9  
Tabelle 2: Foci Prozessaufnahme ..... 19



## 1 Einleitung

Im Zuge eines zweiten Strukturwandels in Nordrhein-Westfalen werden aktuell und zukünftig die zunehmend entfallenden Arbeitsplätze in den Bereichen Stahl und Produktion durch qualifizierte Dienstleistungstätigkeiten, wie beispielsweise in der Logistik, ersetzt.<sup>1</sup> Zudem wird die demografische Entwicklung für die Logistik in NRW bis 2030 insbesondere im gewerblichen Bereich der Logistik gravierende Folgen haben: neben der sinkenden Zahl an verfügbaren Fachkräften ist auch mit zunehmenden körperlichen Einschränkungen der durchschnittlich älteren Arbeitskräfte zu rechnen. Dies betrifft in NRW insbesondere die etwa 284.000 Beschäftigten in Lager-, Kommissionier- und Umschlagprozessen.<sup>2</sup> Daher sind Initiativen notwendig, die unter Automatisierungs- und Ergonomie-Gesichtspunkten die Arbeitsprozesse in den gewerblichen Bereichen wie zum Beispiel in den Umschlagsbereichen der Unternehmen verbessern, um die Wettbewerbsfähigkeit der Logistik im Kontext von Digitalisierung und Industrie 4.0 zu sichern.

Während Robotik- und Automatisierungslösungen bei den Industrie- und Handelsunternehmen bereits sehr weit fortgeschritten sind, besteht im Gegensatz dazu im Logistikbereich Umschlag und Kommissionierung noch ein hohes Innovations- und Entwicklungspotenzial. Auch wird sich das Arbeitsumfeld der Beschäftigten in der operativen Logistik durch digitale Technologien stark wandeln und mithin die Teilaufgaben und Kompetenzanforderungen für die operativen Mitarbeiter/innen in der Arbeitswelt 4.0 verändern.<sup>3</sup> Gleichzeitig ist für Nordrhein-Westfalen eine Zunahme des Anteils von Menschen mit Migrationshintergrund an der Bevölkerung prognostiziert. In dieser Bevölkerungsgruppe ist die berufliche Qualifikation teilweise gering und die Arbeitslosenquote überdurchschnittlich.<sup>4</sup> Für die Logistikbranche besteht hier ein großes Arbeitskräftepotenzial, das durch gezielte Ausbildungsmaßnahmen und auch durch geeignete technische Unterstützung erschlossen werden kann.

---

<sup>1</sup> Vgl. Juchelka, R. (2010).

<sup>2</sup> Vgl. Forschungsprojekt DO.WERT.

<sup>3</sup> Vgl. Straub, N. et al. (2017).

<sup>4</sup> Vgl. Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (2015).

Das Projekt „ADINA“ befasst sich deshalb mit der Anforderungsanalyse für Automatisierungstechnik, der technischen Integration sowie der Pilotierung und Anpassung in den relevanten Lager- und Umschlagsbereichen der Logistik, insbesondere:

- Sammelgutumschlag, Umschlag in der Produktionseingangslogistik
- Kommissionierung und Ausgangsabfertigung in der Kontraktlogistik

So werden beispielsweise für Logistikprozesse der Ein- und Auslagerung, der Kommissionierung, des Umschlags und der Value Added Services gemeinsam mit den führenden Herstellern und Logistikdienstleistern neue Anwendungstechniken entwickelt, da diese Prozesse bis dato noch durch viel belastende Handarbeiten geprägt sind. Diese Innovationen können zur Verbesserung im Sinne der großen Anzahl gewerblicher Logistikbeschäftigten, insbesondere am Standort NRW, beitragen, was insgesamt die Arbeit in der Logistikbranche attraktiver, sicherer und effizienter macht. Damit werden unter anderem erreicht:

- Eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen (geringere Prozesskosten Umschlag/Kommissionierung);
- Die zukunftsfähige Absicherung der Beschäftigten und Unternehmen für die Herausforderungen des demografischen Wandels;
- Eine Stärkung der Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit durch die Reduktion von Arbeitsunfällen, Gesundheitsschäden und Ausfallzeiten;
- Die Förderung der Attraktivität und sozialen Teilhabe der gewerblichen Berufsbilder durch höheren Technik- und Automatisierungseinsatz.

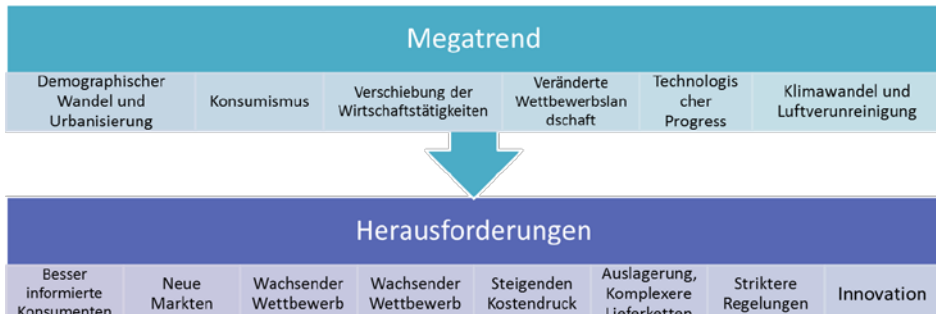
Ein besonderes Augenmerk von ADINA liegt auf der Verbesserung der Arbeitsergonomie sowie der dadurch erreichte Gesundheitsschutz und das Erreichen eines altersgerechten Arbeitens, das Beschäftigte länger und in späteren Lebensjahren zur Arbeit in diesen Logistikprozessen befähigt.

Das Arbeitspapier ist folgendermaßen strukturiert: In Kapitel 2 werden aktuelle Trendthemen in der Logistik diskutiert, auf die sich ADINA bezieht. In Kapitel 3 erfolgt ein Literaturüberblick, wobei Vorarbeiten aus früheren Forschungsprojekten explizit berücksichtigt werden. Kapitel 4 beschreibt das methodische Vorgehen der Aktionsforschung innerhalb des Projektes, die in Kapitel 5 zur Anwendung kommt. Kapitel 6 diskutiert die Ergebnisse der Problemerkennung innerhalb des ersten Transferworkshops. Kapitel 7 fasst die Ergebnisse des Arbeitspapiers zusammen und gibt einen Ausblick auf die folgenden Arbeitsaktivitäten.

## 2 Trendthemen in der Logistik

In Anlehnung an die Szenariostudie „Delivering Tomorrow – Logistik 2050“ wurden Mega-Trends identifiziert, die Logistikdienstleister direkt und indirekt betreffen und entsprechend eine Anpassung an sich ändernde Rahmenbedingungen impliziert.<sup>5</sup> Abbildung 1 stellt die identifizierten Megatrends und die sich hieraus ergebenden Herausforderungen für alle Akteure dar. Im Folgenden werden wichtige Megatrends aus logistischer Sicht diskutiert, die das Forschungsvorhaben ADINA aufgreift, um die aus den Megatrends abgeleiteten Herausforderungen explizit mit zu berücksichtigen.

**Abbildung 1: Mega-Trends**



Quelle: DHL (2015).

### 2.1 Logistiktrend Demographie

Im Kontext des demographischen Wandels können zwei sich verstärkende Trends konstatiert werden. Zum einen führt der demographische Wandel in den Industrieländern, einhergehend mit einer alternden Bevölkerung, zu veränderten Erwerbsbiografien. Bei linearer Fortschreitung der prozentualen Verteilung der Altersgruppen wird ersichtlich, dass die Bedarfe innerhalb der Logistik-Berufsgruppen bei aktueller Nachwuchssituation nicht gedeckt werden können.<sup>6</sup> So sehen sich Logistikdienstleister vor der Herausforderung dem Fachkräftemangel

<sup>5</sup> Vgl. DHL (2015).

<sup>6</sup> Vgl. Schroven, A. (2015).

entgegen zu wirken, indem das Arbeitsumfeld, auch für ältere Mitarbeiter, attraktiver gestaltet wird. Zum anderen hat die voranschreitende Marktsättigung in Europa und Nordamerika zu einer Internationalisierung der Logistikprozesse geführt, woraus sich entsprechend komplexe Logistikprozesse mit internationalen Kunden und Subunternehmern etabliert haben.<sup>7</sup>

Diese Trends des demografischen Wandels und der Internationalisierung der Logistik berücksichtigend, untersucht ADINA Potenziale der Automatisierungstechnik und Ergonomieunterstützung, die dazu beitragen können, die Arbeitsfähigkeit der Logistikbeschäftigten zu erhöhen sowie die Attraktivität des entsprechenden Berufsbildes zu verbessern, um somit dem Fachkräftemangel gezielt entgegenzuwirken. Unter anderem lassen sich bei Einbindung der unterschiedlichen organisatorischen und personellen Interessen an einer guten Arbeitsgestaltung maßgeschneiderte und partizipative Lösungen entwickeln.<sup>8</sup> Weiterhin bieten technische Automatisierungslösungen neben dem Aspekt der physischen Arbeitserleichterung auch Möglichkeiten zur Überwindung von sprachlichen Barrieren (Migrationshintergrund, Internationalisierung der Logistik) und sorgen für Motivationseffekte der Modernität und Technikaffinität (besonders auf jüngere Beschäftigte).<sup>9</sup>

Deshalb erfolgt die in ADINA geplante Pilotierung und Anpassung von Automatisierungs- und Ergonomieunterstützungslösungen für Umschlagprozesse bei den Partnerunternehmen im Hinblick auf die bestehende Altersstruktur in einer altersgerechten Arbeitsgestaltung mit dem Ziel der Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit von Mitarbeitern in den Bereichen der Inbound- sowie Produktionslogistik. Dies kann durch zielgruppenspezifische Maßnahmen zur Förderung der Arbeitsfähigkeit – z.B. sprachunabhängigen Unterstützungstechniken – präventiv durchgeführt werden.

## **2.2 Logistiktrend Digitalisierung**

Zudem ist ein weiterer Megatrend in diesem Zusammenhang nicht zu vernachlässigen. So ist die Digitalisierung der Arbeit rund um den Themenbereich der Industrie 4.0 eine weitere Einflussgröße, die seit Beginn der Jahrtausendwende zunehmend an Bedeutung gewonnen hat. Die Entwicklung weg von einer reinen

---

<sup>7</sup> Vgl. Straube, F., Borowski, S. (2008).

<sup>8</sup> Vgl. Hellert, U. (2014).

<sup>9</sup> Vgl. Günthner, W.A., Freudl, G. (2000).

Arbeit am Computerarbeitsplatz hin zu einer untereinander vernetzten Informations- und Kommunikationstechnologie führte dazu, dass Arbeitsmittel, Werkzeuge, Prozesse, Sensoren und andere Alltagsgegenstände intelligent untereinander agieren und somit das Potential aufzeigen den Arbeitsablauf optimaler zu gestalten.<sup>10</sup> Mit der Digitalisierung einhergehend wird eine neue Stufe der technologischen Entwicklung eingeleitet. So wird die physikalische Welt mit der virtuellen Welt verknüpft. Cyber-physische Systeme (CPS) schaffen eine über das Internet verknüpfte Umgebung und Prozesslandschaften.<sup>11</sup> Sowohl auf Seiten der Arbeitnehmer als auch auf Seiten der Unternehmen gilt es beide Entwicklungsströme zu betrachten und ein ganzheitliches Konzept zu entwickeln, das auf eine dynamische Lebens- und Arbeitswelt zugeschnitten ist.<sup>12</sup>

Gerade in der Logistikbranche sind die Aufgabenbereiche in Lager und Umschlag durch einen hohen Grad an manuellen Tätigkeiten und somit körperlich anstrengender Handarbeit geprägt. Durch die Implementierung von spezifischen Automatisierungs- und Unterstützungssystemen in der Logistikbranche wird die Möglichkeit gegeben, das hoch innovative Anwendungspotenzial im Bereich des Umschlags und der Kommissionierung zu nutzen und eine attraktivere Arbeitsplatzgestaltung zu ermöglichen. Das bestehende Arbeitskräftepotenzial wird somit durch gezielte Ausbildungsmaßnahmen und geeignete technische Unterstützung optimal nutzbar. Diesen Trend berücksichtigend, strebt ADINA die Pilotierung, Anwendung und spezifische Anpassung der neuesten verfügbaren Techniken (u.a. aus der Produktionstechnik) zur Automatisierung für die spezifischen Anwendungsfelder im Bereich der Lager- und Umschlagprozesse in der Logistik an.

### **2.3 Logistiktrend Nachhaltigkeit**

STRAUBE/BOROWSKI (2008) sehen eine gestiegene Komplexität innerhalb von Wertschöpfungsketten als maßgeblich für einen gestiegenen Ressourcenverbrauch zur Erfüllung der logistischen Anforderungen. Hohe Prozesstransparenz und Informationsverfügbarkeit werden hier als wichtige Voraussetzung gesehen, um Prozesseffizienz zu steigern und Kosten zu senken. Insbesondere Echtzeit-Informationssysteme wie RFID (Radio Frequency Identification) und Web-Enabled Communication werden verstärkt zur Steuerung der Materialflüsse eingesetzt

---

<sup>10</sup> Vgl. Cernavin, O. et al. (2016).

<sup>11</sup> Vgl. Atkinson, H. (2017).

<sup>12</sup> Vgl. Becker, T., Intoyoad, W. (2017).

und somit in unternehmerische Materialflussstrategien integriert.<sup>13</sup> Im Kontext der steigenden Vernetzung von Unternehmen innerhalb einer Supply Chain tritt zudem, neben der reinen Kosteneffizienz, der Beitrag von Logistikdienstleistungen zur Wertschöpfung in den Vordergrund.<sup>14</sup> Einer Studie der Unternehmensberatung Accenture (2007) folgend sehen ein Großteil der befragten Geschäftsführer das Angebot von nachhaltigen Serviceangeboten verbunden mit einer Steigerung der Umsatzerlöse und Senkung der Produktionskosten.<sup>15</sup> Diesbezüglich kann ein Trend hin zur Entwicklung von Instrumenten und Methoden zur Bewertung der Anlagennutzung von Logistikdienstlern sowie zur Effektivität von Logistikaktivitäten selbst verzeichnet werden, die soziale Nachhaltigkeitsaspekte explizit berücksichtigen.

Diese Herausforderung berücksichtigend können sich beispielsweise auch Arbeitsbelastungen und deren Sichtbarkeit in der Gesellschaft negativ auf das Image der Logistikberufe und damit auf den Nachwuchsmangel auswirken. Deshalb spielt eine fokussierte Betrachtung der Berufsgruppe der Umschlagmitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Intralogistik wie im Projekt ADINA vorgeschlagen eine bedeutende Rolle für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der Logistikunternehmen. Dies betrifft in erster Linie kleine und mittlere Unternehmen an Logistik- und Hafenstandorten in NRW wie Duisburg, im LogistikCluster Ruhrgebiet/Niederrhein und an weiteren Produktions- und Logistikstandorten, da diese selbst nicht über die Ressourcen verfügen, um umfangreiche Tests und Anpassungen durchzuführen. Dies kann nur in Kooperation und im Verbund mit größeren Einheiten bzw. Forschungseinrichtungen realisiert werden. Eine derartige Förderung der KMU wiederum beeinflusst die Verfügbarkeit effizienter Wirtschaftsverkehre für alle Branchen in NRW. Nach Schätzungen des Bundesamtes für Güterverkehr (2012) sind deutschlandweit 36.000 Unternehmen mit weniger als 10 Beschäftigten in der Logistik tätig.<sup>16</sup> Besonders hier besteht aufgrund der Struktur der Unternehmen die Notwendigkeit einer einfachen und effizienten Steuerung sowie von Pilotierungsvorlagen für Automatisierungslösungen, da diese Unternehmen keine eigenständigen Selektions- und Testprozesse durchführen können. Gleichzeitig kann dieser Themenkreis auch für größere Unternehmen interessant sein, um eine Verbesserung auf der Ebene einzelner Standorte und Teams zu erreichen.

---

<sup>13</sup> Vgl. Flämig, H. (2015).

<sup>14</sup> Vgl. Straube, F., Borowski, S. (2008).

<sup>15</sup> Vgl. Accenture (2007).

<sup>16</sup> Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2012).

### 3 Analyse Status quo

#### 3.1 Status quo Literatur

Der demografische Wandel und eine einhergehende älter werdende Gesellschaft in vielen Industriestaaten gehen mit der Notwendigkeit eines ergonomischen Arbeitsplatzdesigns einher. Dieser Bedarf wurde in Wissenschaft und Praxis erkannt und in den letzten Jahren zunehmend diskutiert. Ergonomische Risiken, wie z.B. die Gefahr von Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE), bergen das Potenzial für erhebliche soziale als auch ökonomische Belastungen.<sup>17</sup> Der ökonomische Schaden von MSE in der EU wird insgesamt auf 0,5 – 2% des BSP geschätzt.<sup>18</sup> In diesem Zusammenhang bergen Intralogistik-Aktivitäten (z.B. Kommissionier-Tätigkeiten in Distributionszentren) ein hohes Risiko MSE zu erleiden (gemäß SCHNEIDER/ IRASTORZA (2010) um bis zu 75% höher im Vergleich zum Durchschnittsangestellten in der EU)<sup>19</sup>, da diese Tätigkeiten oft arbeits- und zeitintensiver sind.<sup>20</sup> Ergonomie im weiteren Sinne befasst sich jedoch nicht nur mit dem Arbeitsplatzdesign, sondern auch mit den verwendeten Arbeitsmitteln, um insbesondere auch einen hohen Arbeitsschutz zu gewährleisten. Im europäischen Kontext wurde der Zusammenhang zwischen Arbeitsschutz (durch Investition in Ergonomieunterstützung und Automatisierungstechnik) und ökonomischer Produktivität bereits durch mehrere Studien belegt. So konnte beispielsweise Katjes durch die Investition von Hebe- und Stehhilfen sowie durch das Training rückengerechten Arbeitens die jährlichen Arbeitsunfähigkeits-Tage erheblich senken, sodass sich diese Investitionen bereits nach einem Jahr amortisiert wurde.<sup>21</sup>

Trotz der hohen Relevanz der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit in der Logistik haben sich Wissenschaftler im Bereich des Operations Managements und Operations Research bei der Thematik Ergonomieunterstützung und Automatisierung auf die ökonomische Dimension der Nachhaltigkeit konzentriert. Hier wurden beispielsweise spezifische Planungsmethoden zur Terminierung von Job Rotations entwickelt.<sup>22</sup> Soziale Aspekte, wie beispielsweise Gesundheitspräven-

---

<sup>17</sup> Vgl. Otto, A. et al. (2017).

<sup>18</sup> Vgl. Buckle, P.W., Devereux, J.J. (1999).

<sup>19</sup> Vgl. Schneider, E., Irastorza, X. (2010).

<sup>20</sup> Vgl. Grosse, E.H. et al. (2015).

<sup>21</sup> Vgl. Huelke, M. (2005).

<sup>22</sup> Vgl. Otto, A., Scholl, A. (2013).

tion und Diversity-Management spielen hingegen im Bereich des Operations Management und Operations Research von Logistikaktivitäten eine eher untergeordnete Rolle. Jedoch steigt das Interesse an der „People Dimension“ in Logistik und Supply Chain Management in den letzten Jahren.<sup>23</sup> Zu nennen sind beispielsweise erste konzeptionelle Studien zur expliziten Berücksichtigung von „human factors“ in die Planung von Kommissioniersystemen, siehe insbesondere GROSSE ET AL. (2015). Das Projekt ADINA setzt dazu im Handlungsbereich der technischen Automatisierung und Digitalisierung von Inbound- sowie Produktionslogistikprozessen zur Ergonomieunterstützung an, um einen empirischen Beitrag zur „People Dimension“ in der Logistik und Supply Chain Management Forschung zu leisten.

Finales Ziel der Projektarbeiten ist es deshalb, mit den beteiligten Projektpartnern bestehende Automatisierungs- und Unterstützungssysteme zu testen und im Projektverlauf an die spezifischen Einsatzanforderungen in der Logistik anzupassen. Insbesondere der Logistikbereich Umschlag und Kommissionierung bietet hierzu ein geeignetes und hoch innovatives Forschungs- und Anwendungspotenzial, dessen Nutzung die ergonomische Arbeitssituation in der Logistik mit ihrer großen Zahl an Beschäftigten insbesondere am Standort NRW verbessern soll. Dadurch werden Tätigkeiten in diesem Bereich attraktiver und effizienter gemacht. Ebenso können durch höheren Technik- und Automatisierungseinsatz neue Arbeitskraftpotenziale erschlossen, Prozesskosten in Umschlag und Kommissionierung gesenkt werden, Arbeitsunfälle, Gesundheitsschäden und Ausfallzeiten reduziert und nicht zuletzt die Attraktivität und soziale Teilhabe der gewerblichen Berufsbilder in der Logistik gesteigert werden. Die Ergebnisse der ergonomischen Systemunterstützung im Bereich Umschlag und Kommissionierung eignen sich weiterhin, um in einem Leitfaden zusammengefasst zu werden, der neben der Vorstellung der Techniken und Instrumente einen Vorgehensplan zur Implementation enthält.

---

<sup>23</sup> Vgl. Wieland, A. et al. (2016).



### 3.2 Status quo anwendungsorientierter Projekte

Parallel zu den Aktivitäten in der Forschung haben sich auch anwendungsorientierte Projekte der Automatisierung und Ergonomie-Thematik gewidmet. Eine erste Auswahl entsprechender Projekte sowie deren Fokus gibt Tabelle 1.

**Tabelle 1:** Verwandte anwendungsorientierte Projekte

Projekt	Fokus
<b>Laevo Exoskelette</b>	am Körper getragene Exoskelette zur Unterstützung von Rücken oder Schultern und Armen  Ergebnis: Belastung wurde um 40 % reduziert  Quelle: <a href="http://www.laevo-exoskeleton.com">http://www.laevo-exoskeleton.com</a>
<b>Robo-Mate</b>	aktive Exosklette: Motoren und Sensoren unterstützen das aktive Heben von bis zu 15 kg schweren Objekten  Quelle: <a href="http://www.robo-mate.eu">http://www.robo-mate.eu</a>
<b>Knapp Pick-it-Easy-Robot</b>	Einsatz eines dynamischen Sechs-Achs-Knickarmroboters zur ergonomischen Entlastung für den Einsatzbereich Ware-zu-Mann, eine sensorische Überwachung erfasst den Artikel und übergibt ihn sicher an den Zielbehälter  Quelle: <a href="https://www.knapp.com/pick-roboter-von-knapp-ist-bestes-produkt-der-logimat-2017/">https://www.knapp.com/pick-roboter-von-knapp-ist-bestes-produkt-der-logimat-2017/</a>
<b>ACPaQ von Swisslog</b>	universell anwendbare, roboterbasierte Lösung für die vollautomatische Kommissionierung von Mischpaletten  Quelle: <a href="https://www.swisslog.com/de-de/logistik-automatisierung-intralogistik/produkte-systeme-lösungen/kommissionieren-palettieren-depalettieren-auftragserfüllung/roboter-robotergestützt-roboterbasiert/mischpaletten-palettiersystem-acpaq">https://www.swisslog.com/de-de/logistik-automatisierung-intralogistik/produkte-systeme-lösungen/kommissionieren-palettieren-depalettieren-auftragserfüllung/roboter-robotergestützt-roboterbasiert/mischpaletten-palettiersystem-acpaq</a>
<b>Robotics4Retail</b>	Automatisierung und künstliche Intelligenz unterstützen die Bewältigung großer Auftragsvolumina

	Ergebnis: Effizienz, Kostenersparnis, Entlastung der Mitarbeiter, Ausfallsicherheit Quelle: <a href="https://www.robotics4retail.de">https://www.robotics4retail.de</a>
--	--

Insgesamt arbeiten die genannten Projekte an technischen Lösungen der Automatisierung und Ergonomieunterstützung. Entsprechende Untersuchungen zu den Rahmenbedingungen eines erfolgreichen Einsatzes in der Intralogistik unter Berücksichtigung der zukunftsfähigen Absicherung der Beschäftigten und Unternehmen für die Herausforderungen des demografischen Wandels; einer Stärkung der Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit durch die Reduktion von Arbeitsunfällen, Gesundheitsschäden und Ausfallzeiten; sowie die Förderung der Attraktivität und sozialen Teilhabe der gewerblichen Berufsbilder durch höheren Technik- und Automatisierungseinsatz bleiben eher unterrepräsentiert.

### 3.3 Vorarbeiten der Forschungspartner

Das koordinierende **Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement (ild)** der FOM Hochschule hat bereits seit 2009 umfangreiche Erfahrung in der Durchführung von Logistik-Forschungsprojekten in der anwendungsorientierten Forschung. Vorarbeiten beziehen sich neben Nachhaltigkeitsthemen insbesondere auf die Frage des Personaleinsatzes und der Personalqualifikation in Logistikprozessen sowie auf die Herausforderungen des demografischen Wandels (Projekte „LOGFOR“ – NRW EFRE, „WiWeLo“ – BMBF sowie „DO.WERT“ – NRW FH Struktur). Relevante ausgewählte Publikationen beschäftigen sich mit Risiken und Chancen des demografischen Wandels für die Logistik sowie Praxisanforderungen einer dynamischen Planung bei Logistikdienstleistern.

Das **Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML)** in Dortmund hat bereits in vielfältigen Projekten Forschungsarbeiten zu Transport- und Umschlagvorgängen durchgeführt. Insbesondere die intensive Verbindung mit Speditions-, Handels- und Industrieunternehmen ist dabei hervorzuheben, was die Rolle des IML als wissenschaftlicher Entwicklungspartner und transferverantwortlicher Partner im Projekt begründet. Relevante ausgewählte Publikationen beschäftigen sich mit fahrerlosen Transportsystemen, automatisierter Entladung von Transportfahrzeugen sowie intelligenter Transportlogistik.

Das **Zentrum für Logistik & Verkehr (ZLV)** der Universität Duisburg-Essen (UDE) kann auf umfangreiche Erfahrung in der interdisziplinären Konzeption, dem Management und dem Transfer von wissenschaftlichem Arbeiten/Projekten im Zusammenhang mit Logistik, Mobilität und Verkehr zurückgreifen. Das ZLV verantwortete für das EffizienzCluster LogistikRuhr das Leitthema „Logistische Gestaltungskompetenz – Ein Kompass für die Logistik“,<sup>24</sup> dass die Bereiche technologische Innovation, Zukunftstrends, Wissenstransfer und Kompetenzentwicklung für die Logistik integrativ betrachtete und somit grundlegende Relevanz für das Projekt ADINA hat. Der ZLV-Mitgliedslehrstuhl Transportsysteme & -logistik (TUL) widmet sich einem breiten Spektrum an Forschungsaktivitäten rund um die Logistik. Die Kernforschungskompetenzen und Interessen von TUL liegen u. a. in der Entwicklung innovativer technischer Systeme, Logistik in urbanen Systemen, zukünftiger Internet-Anwendungen in den Bereichen Logistik, Modellierung und Simulation von Logistikprozessen und Systemen, Optimierung globaler Lieferketten, nachhaltiger und umweltfreundlicher Logistik, Modellierung von multi-modalen Transportketten und Gestaltung und Planung von Logistiksystemen.

---

<sup>24</sup> [http://www.effizienzcluster.de/de/spitzencluster\\_wettbewerb/leitthema.php?lthPid=6](http://www.effizienzcluster.de/de/spitzencluster_wettbewerb/leitthema.php?lthPid=6)

#### 4 Methodische Projektkonzeption

Die methodische Herangehensweise orientiert sich stark am Vorgehen der Organisationsentwicklung und der Aktionsforschung (Action Research). Organisationsentwicklung kann verkürzt als Lern- und Entwicklungsprozess der Organisation und ihrer Mitglieder beschrieben werden. Im Fokus steht dabei das Zusammenwirken von Mensch und Organisation. Genauer geht es um die Abhängigkeiten zwischen den Elementen der Organisation: Individuen, Gruppen und der Organisation selbst. Die Einflussnahme auf die Gestaltung und Entwicklung der Organisation erfolgt im weitesten Sinne durch verhaltensspezifische Maßnahmen, die vor allem hinderliche und förderliche Einflüsse der Organisations- und Kommunikationskultur berücksichtigen.<sup>25</sup>

Historisch stützt sich der Ansatz der Organisationsentwicklung einerseits auf die Laboratoriumsmethode, die sich aus Lewins Aktionsforschung<sup>26</sup> in den USA gegen Ende der vierziger Jahre entwickelte und andererseits die Fragebogen-Feedback-Methode, die die Erkenntnisse der Laboratorien auf den realen Praxiskontext von komplexen Organisationen transformierte<sup>27</sup>, indem Forschungsergebnisse an die Beteiligten zurückgekoppelt und in gemeinsamen Workshops Problemlösungen erarbeitet werden.<sup>28</sup>

Nach FRENCH/ BELL (1994) kann ein Organisationsentwicklungsprozess als Aktionsforschung begriffen werden. Wirksame Verbesserungsprogramme erfolgen demnach immer auf der Grundlage systematisch gesammelter Daten. Die Aktionsforschung ist ein auf Daten basierendes Problemlösungsmodell, das drei wesentliche Schritte der wissenschaftlichen Untersuchungsmethode umfasst:

- Diagnose und Datenerhebung
- Feedback der Daten an die Klienten
- Handlungsplanung auf Basis der Daten

Der Aktionsforschungsansatz kann mit FRENCH/BELL (1994) als die Anwendung wissenschaftlicher Tatsachenermittlung und wissenschaftlichen Experimentierens aufgefasst werden. Dabei werden für Probleme und Aufgabenstellungen aus der organisationalen Praxis Lösungsmaßnahmen durch Zusammenarbeit

---

<sup>25</sup> Vgl. Hanke, T. (2006).

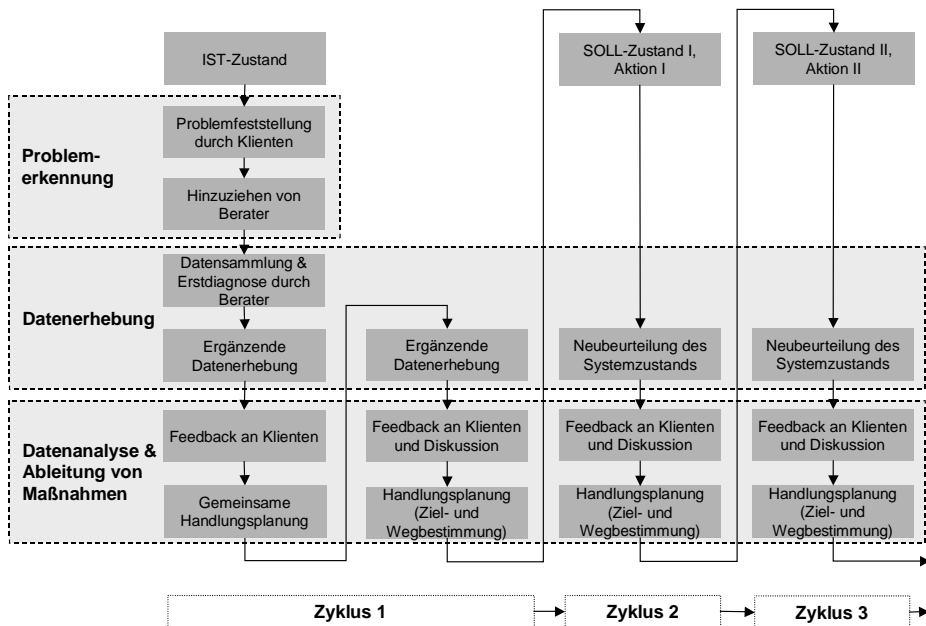
<sup>26</sup> Vgl. Kasper, H. (1987).

<sup>27</sup> Vgl. Gairing, F. (1999).

<sup>28</sup> Vgl. French, W.L., Bell, C.H. (1994).

von Forschern und Praktikern gemeinsam erarbeitet. Von daher eignet sich dieses Vorgehen auch für Anwendungszusammenhänge im Projekt ADINA. Im Anschluss an SHEPARD (1960) kann das Modell der Aktionsforschung als normatives Lernmodell für die geplante Veränderung von Organisationen verstanden werden. Im Vordergrund steht das Planen, auch wenn die einzelnen Schritte erst nur ungenau bestimmt werden können. Die sukzessive Überprüfung der eigenen Ziele und Zielerreichungsschritte ist dabei elementarer Bestandteil der Methodik. Demzufolge verläuft der Weg zur Zielerreichung in Zyklen der Zielsetzung (Planen), Ableitung erster Maßnahmen (Handeln), Überprüfung des durch erste Maßnahmen Erreichten (Überprüfen), erneute Zielsetzung (Planen) usw.

**Abbildung 2:** Aktionsforschungsprozess



Quelle: Hanke (2006), modifiziert und erweitert nach French/Bell (1994).

Aktionsforschung ist nach FRENCH/BELL (1994)<sup>29</sup> in zweifacher Hinsicht als Prozess zu bezeichnen: erstens hinsichtlich der Abfolge von Ereignissen und Maßnahmen innerhalb jeden Schrittes (Datenerhebung, Feedback, Aufarbeitung der Daten und daraus abgeleitete Aktionen); zweitens hinsichtlich des Zyklus von Wiederholungen dieser Schritte.

Durch die Methodik der Aktionsforschung zeigt sich, dass Organisationsentwicklung zudem ein Ansatz der Hilfe zur Selbsthilfe ist, denn jeder Maßnahmenplanung geht eine eingehende, gemeinsame Problemerkennung und -analyse voraus. Im Rahmen der Organisationsentwicklung hat die Diagnose insofern einen besonderen Stellenwert, als dass sie nicht nur einmal erstellt wird, sondern im Rahmen des zyklischen Phasenmodells in den längerfristigen Organisationsentwicklungsprozess eingebunden ist und sowohl den Ausgangs- als auch den Endpunkt jeder Veränderung bildet. Auf Grundlage eines solchen zirkulären Vorgehensmodells, das Anpassungsprozesse über Feedback-Schleifen realisiert, wird nachfolgend auch die im Controlling Framework verwendete Methodik basieren.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Vgl. French, W.L., Bell, C.H. (1994, S. 113)

<sup>30</sup> Vgl. Hanke, T. (2006).

## 5 Problemerkennung

Im Rahmen dieses Working Papers wird die erste Phase des Aktionsforschungsprozess und zwar die Problemerkennung dokumentiert. Ihr Zweck ist eine detaillierte Beschreibung der Ausgangssituation mit dem Ziel, die relevanten Facetten der Problemstellung zu charakterisieren. Diese als Vordokumentation erarbeiteten Inhalte sind Voraussetzung für die nächsten Arbeitsvorgänge.<sup>31</sup> Als wichtige Methoden der Problemerkennung sind Workshops zwischen den Forschungs- und Projektpartnern zu sehen. Entsprechend wurden zunächst gemeinsame Workshops (Auftaktworkshop und Präsentationsworkshop) veranstaltet, um im Anschluss vor Ort Workshops pro Partnerunternehmen durchzuführen.

### 5.1 Gemeinsame Auftakt- und Präsentationsworkshops

Im Rahmen der ersten beiden Projektpartnertreffen (27.07.2017 in Essen, 11.09.2017 in Dortmund) konnten die gemeinsamen Auftakt- und Präsentationsworkshops durchgeführt werden. Im Folgenden werden entsprechend die Problemfestlegungen der Partnerunternehmen beschrieben.

#### (A) Fiege Logistik Stiftung & Co. KG

Der Projektpartner Fiege Logistik Stiftung & Co. KG in Greven (im Folgenden mit Fiege bezeichnet) hat bereits in mehreren Anwendungsprozessen der Kontraktlogistik (Kommissionierung, Ein- und Auslagerung, Value Added Services) Automatisierungstechniken geprüft und auch fallweise eingesetzt, beispielsweise in zwei Anlageninvestitionen für die Palettenverpackung und Flaschenbearbeitung (Kontrakt-Kunde Getränke). Das Unternehmen sieht jedoch weiterführend umfangreiche Potenziale für den Einsatz moderner Automatisierungstechnik und Ergonomieunterstützung insbesondere vor dem Hintergrund zunehmender Schwierigkeiten in der Personalgewinnung für derartige Prozesse im Bereich der Kontraktlogistik. Insbesondere in den Bereichen der Wareneingangsabwicklung (z.B. manueller Prozess des Umpackens auf Palette) sowie der Kommissionierunterstützung (z.B. manuelle Kommissionierung im Display-Bau) sieht das Unternehmen noch Optimierungspotenziale aufgrund der hohen, körperlichen Beanspruchung der Mitarbeiter sowie gleichzeitiger Produktivitätseinbußen. Die einzelnen

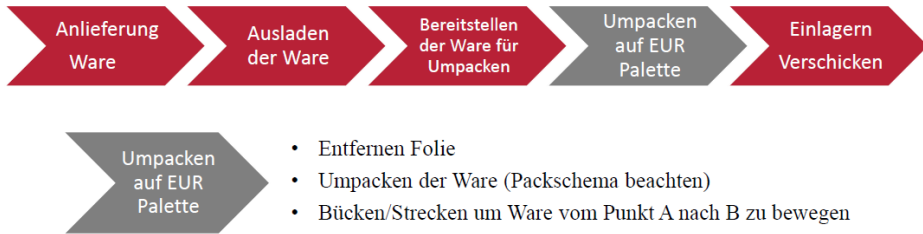
---

<sup>31</sup> Vgl. Hochkepler, B. (2007)

Prozessschritte beider Prozesse wurden folgendermaßen mithilfe von Folgestrukturdiagrammen visualisiert (siehe Abbildung 3).

### Abbildung 3: Folgestrukturdiagramme Fiege

Umpacken auf Palette:



Kommissionierung:



Quelle: Präsentation Fiege, 11.09.2017.

### (B) Bohnen Logistik GmbH & Co. KG

Der Projektpartner Bohnen Logistik GmbH & Co. KG, Niederkrüchten, (im Folgenden mit Bohnen bezeichnet) betreibt im Duisburger logport einen Lagerstandort mit einer Gesamtfläche von 40.000 m<sup>2</sup>, der in einigen logistischen Teilprozessen maßgeblich durch manuelle Kommissionier- und Co-Packing-Tätigkeiten für die FMCG-Branche bestimmt wird. Insbesondere die aktuell manuellen Teilprozesse können ggf. durch Automatisierung, insbesondere aber auch durch ergonomische Arbeitsweisen, herbeigeführt oder unterstützt durch den Einsatz von technischen Hilfsmitteln, gezielt optimiert werden. Dies kann nicht nur zu einer Effizienzsteigerung in den logistischen Abläufen führen, sondern begünstigt insbesondere die Arbeitsqualität für das gewerbliche Lagerpersonal, da die heutigen



Arbeitsabläufe, trotz aktiver Nutzung vieler bereits etablierter Lagerhilfsmittel (Gabelstapler, Handhubwagen, unterstützte Hebe- und Senkvorgänge etc.), als schwere körperliche Arbeit einzustufen ist. Zusammenfassend sieht Bohnen folgende zu lösende Problemstellungen und offene Potentiale (siehe Abbildung 4).

#### **Abbildung 4:** Zu lösende Probleme Bohnen

##### **WELCHE BEKANNTEN PROBLEME SOLLEN GELÖST WERDEN?**

- Vermeidung von permanentem Heben und Senken
- Monotones Arbeiten, aber eine Rotation der Tätigkeit nur im Pack-Team möglich
- Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen durch Minimierung der körperlichen Anstrengungen
- Technische Lösung hinsichtlich der Mengenschwankungen und der Produktivität notwendig

##### **WELCHE OPTIMIERUNGSPOTENZIALE SOLLEN GENUTZT WERDEN?**

- Niveaueausgleich der Palettenhöhen
- Automatische Zu- und Abführung der Vorprodukte und der gepackten Paletten
- Teilautomatische Palletisierung bzw. Unterstützung bei allen Produktionsschritten
- Technologie zur automatisierten Herstellung/Auffalten der Kartonagen für den Display-Bau
- Reduzierung von Handlingszeiten

Quelle: Präsentation Bohnen, 11.09.2017.

(C) EJOT Holding GmbH & Co. KG

Der Projektpartner EJOT Holding GmbH & Co. KG (im Folgenden mit EJOT bezeichnet) befindet sich in vielerlei Hinsicht in einer idealen Lage für die Umsetzung der Projektarbeiten zur Frage der Automatisierung von Kommissionier- und Umschlagsprozessen. Als mittelständisch geprägtes aber weltweit führendes und

tätiges Produktionsunternehmen liegen umfangreiche Erfahrungen mit den Prozessen der Produktionsausgangslogistik und mit Distributionskonzepten vor. In mehreren Investitionsvorhaben wurden bereits Technikelemente der Prozessautomatisierung eingesetzt. Da unter anderem weitere Erweiterungsinvestitionen (Logistikgebäude und Logistikanlagen) geplant sind (2016/2017) liegen hohes Interesse und eine ausgeprägte Investitionsbereitschaft in diesem Bereich vor. Zusammenfassend sieht EJOT folgende zu lösende Problemstellungen und offene Potentiale (siehe Abbildung 5).

#### **Abbildung 5: Zu lösende Probleme EJOT**

<b>Standorte:</b>	Logistikzentrum Bad Laasphe
<b>Beschreibung:</b>	Kommissionieren im Hochregallager
<b>Probleme:</b>	Heben von bis zu 15 kg in vorgestreckter Haltung
<b>Optimierungspotenziale:</b>	Unterstützung von Rücken, Schultern und Armen
<b>Standorte:</b>	Logistikzentrum Bad Berleburg
<b>Beschreibung:</b>	Kommissionieren von beutelverpackter Ware
<b>Probleme:</b>	Häufiges Heben von bis zu 6 kg schweren Beuteln
<b>Optimierungspotenziale:</b>	Unterstützung von Rücken, Schultern und Armen
<b>Standorte:</b>	Logistikzentren Bad Berleburg und Bad Laasphe
<b>Beschreibung:</b>	Palettieren von Packstücken
<b>Probleme:</b>	Heben von bis zu 15 kg / 35 kg
<b>Optimierungspotenziale:</b>	Unterstützung von Rücken, Schultern und Armen

Quelle: Präsentation EJOT, 11.09.2017.

## **5.2 Vorbereitungsworkshops bei den einzelnen Projektpartnern**

Im Anschluss an die gemeinsamen Auftakt- und Präsentationsworkshops fanden Vorbereitungsworkshops bei den einzelnen Projektpartnern statt. Neben einem Prozessrundgang an den jeweiligen Standorten wurden die relevanten Prozesse für die Datenerhebung eingegrenzt sowie weitere Optimierungspotenziale erfasst. Tabelle 2 gibt einen entsprechenden Überblick über die ausgewählten Prozesse, um sowohl unternehmensspezifische Gegebenheit zu berücksichtigen, als auch eine Vergleichbarkeit zwischen den Projektpartnern zu gewährleisten:

**Tabelle 2: Foci Prozessaufnahme**

Teilbereich	BOHNEN	EJOT	FIEGE
Handlungsbedarf, Fokus Prozessaufnahme	Re- und Copacking- Prozesse (Arbeitsschritte: Umpacken, Manövrieren, Wickeln, Etikettieren)	Kommissionieren auf Palette, Kommissionierung Tablralager, Kommissionierung im Hochregallager (Bad Laasphe), Palettieren von Packstücken im Speditionsbereich (Bad Berleburg)	Kommissionieren von Paletten, Umpacken im Wareneingang Optional: Value Added Services im Wareneingang (insb. Displaybau), Online-Handel
Automatisierung/ Ergonomieunterstützung	Automatisierte Anlage zur Befüllung von Mehrweg-Kiste inkl. Roboter-Technik zur Palettisierung. Projektsprache in Bezug auf die Automatisierung von Umpackarbeiten zur ergonomischen Unterstützung. Einsatztest zur maschinellen Bänderung von kommissionierten Paletten.	Ergopack/Strap im Bereich Palettierung von Packstücken: mobiles Umreifungssystem für Umreifung im Stehen, ohne Bücken und ohne Umlaufen der Palette (Bad Berleburg), Vakuumheber im Paketbereich, Hebearmeisen im Stückgutbereich (Bad Laasphe)	Erste Tests mit teilautonomen/-automatisierten Flurfördergeräten mit höhenverstellbarer Gabel, jedoch hohe Kosten bei schlechter Produktivität (Bochoit), Tests von Kommissionierrobotern für den Bereich Fashion (anderer Standort)
Weitere Optimierungspotenziale	Verpackung Zwischenlagen Manuelles Re- und Copacking von kleineren Plastikflaschen, Einzelflaschen und Glasflaschen unter Berücksichtigung nicht veränderbarer Paletten-Maße, Produktmix, Variantenvielfalt, Ladungssicherung, Anzahl Wickelvorgänge	Lagerkapazität, Behälterlager, Bestandsgenauigkeit, Flächenoptimierung	Tablareinsatz, Einsatz von Exoskeletten, Ergonomieunterstützung bei der Verpackung / Umreifung von Paletten (z.B. Ergopack)  Aktuell in der Entwicklung ist ein neuer Kommissionierwagen für die B2C-Kommissionierung, ggf. ist eine ergonomieverbessernde Gestaltung des Schiebewagens denkbar

Quelle: Eigene Darstellung.

## 6 Transferworkshop

Neben der Optimierung der spezifischen Anwendungen innerhalb und zwischen den Projektpartnern von ADINA wird eine möglichst breitenwirksame Verwertung der Projektergebnisse als weiteres, zentrales Ziel des Projektes definiert. Unterstützt wird eine entsprechende Verwertung durch konkrete Transferschritte im Projekt selbst:

- Die Projektergebnisse werden öffentlich und kostenfrei (Internet-Download) in einer transferfähigen Version bereitgestellt (allgemeine, nicht unternehmensspezifische Darstellung).
- Der aktive Transfer wird im Projekt durch einen Ansatz des fokussierten Transfers speziell durch die Kommunikation der Anwendungspartner im Projekt realisiert.
- Darüber hinaus wird an der „passiven“ Transferfähigkeit der Projektergebnisse dahingehend gearbeitet, dass durch den frühzeitigen Dialog mit Praxisanwendern keine Projektaussagen erarbeitet werden, die „praxisfern“ sein könnten und damit wenig Transferpotenzial haben würden.

Warum innerhalb des Projektes ADINA der demografische Wandel als wichtiges Thema für die Logistikwirtschaft gesehen wird, wurde entsprechend durch Vorträge von ADINA Projektpartnern sowie externen Referentinnen und Referenten auf der ersten Transferveranstaltung erklärt. Die Innovationen, die im Projekt ADINA entwickelt werden sollen, dienen der Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Logistikmitarbeiter/innen, was die Arbeit in diesem Bereich attraktiver, sicherer und effizienter macht:

- Johannes Franke von der Duisburger Hafen AG zeigte am Beispiel von verschiedenen Projekten, welche Auswirkungen die Digitalisierung auf den Duisburger Hafen bzw. die Logistikbranche im Allgemeinen hat. Darüber hinaus ging er auf die neuen Anforderungen ein, denen sich Arbeitgeber stellen müssen – vom Fachkräftemangel über die verstärkte Nachfrage nach flexiblen Arbeitszeiten bis zur Veränderung der gesamten Arbeitswelt im Zuge der Digitalisierung. Daher sind Initiativen notwendig, die das Projekt ADINA entwickeln möchte und die unter Automatisierungs- und Ergonomiegesichtspunkten die Arbeitsprozesse in den gewerblichen Bereichen wie zum Beispiel in den Umschlagsbereichen der

Unternehmen verbessern, um die Wettbewerbsfähigkeit der Logistik im Kontext von Digitalisierung und Industrie 4.0 zu sichern. Laut Herrn Franke ändern sich im Zuge der digitalen Transformation Jobs, Prozesse und Geschäftsmodelle. Technische Anforderungen an Mitarbeitende werden komplexer, wodurch auch der Qualifikationsbedarf steigt. Zudem sorgt die Automatisierung dafür, dass weniger Routinetätigkeiten anfallen und mehr Kapazitäten für andere Aufgaben bleiben.

- Die Automatisierung stand auch im Zentrum des Beitrages von Julian Sanders. Der Experte von Bohnen Logistik ist in ADINA eingebunden und erklärte, warum die Automatisierung sowohl Herausforderung als auch Chance für Logistikdienstleister ist. Herr Sanders stellte heraus, dass auf der einen Seite eine Erhöhung der Lagerbestandvielfalt sowie verkürzte Ladezeiten ermöglicht werden. Auf der anderen Seite bedeutet sie zumeist hohe Investitionskosten, vielfach individualisierte Lösungen mit großen Abhängigkeiten von nicht immer beeinflussbaren Rahmenbedingungen. Zusammenfassend gesagt sei die Automatisierung einer der entscheidenden Erfolgsfaktoren für innovative Logistiker, berge aber auch Risiken. Dieses Ziel greift das Projekt ADINA auf und möchte mit den beteiligten Projektpartnern, unter anderem Herr Sanders, bestehende Automatisierungs- und Unterstützungssysteme testen und im Projektverlauf an die spezifischen Einsatzanforderungen in der Logistik anpassen.
- Zum Abschluss des FOM Forum Logistik nahm Stefanie Jäger vom ifl die Teilnehmer/innen mit auf eine Reise in den Arbeitsalltag von Logistik-Mitarbeitenden. Sie stellte die Lernapp MARTINA vor, die eine mobile Qualifizierung zu Themen wie Ladungssicherung, Gefahrgut und Erste Hilfe ermöglicht. Die Weiterbildung für Logistikmitarbeiter stellt auch für das Projekt ADINA eine wichtige Rolle dar, das Projekt befasst sich mit der Anforderungsanalyse für Automatisierungstechnik und die technische Integration dieser Neuerungen bedeutet für die Mitarbeiter in der Logistikbranche eine Weiterbildung in den verschiedensten Bereichen. Matthias Klumpp erläuterte durch die MARTINA APP die Verbindung zum ADINA-Projekt, in dem neue Anwendungstechnik für Ein- und Auslagerung, der Kommissionierung, des Umschlags und der Value Added Services entwickelt werden sollen und gab einen Ausblick auf die weiteren Entwicklungen der Projekte.

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

Die im Projekt ADINA adressierten Fragestellungen greifen aktuelle Trendthemen in der Logistik auf. Insbesondere mit Blick auf den demografischen Wandel trägt das Projekt dazu bei, die Arbeitsfähigkeit der Logistikbeschäftigten zu erhöhen sowie die Attraktivität des entsprechenden Berufsbildes zu verbessern, um somit dem Fachkräftemangel gezielt entgegenzuwirken. Die Pilotierung, Anwendung und spezifische Anpassung der neuesten verfügbaren Techniken (u.a. aus der Produktionstechnik) konzentriert sich hierbei auf spezifische Anwendungsfelder im Bereich der Lager- und Umschlagprozesse in der Logistik. Die im Projekt erprobten technischen Automatisierungslösungen zielen auf die physische Arbeiterleichterung, tragen aber auch zur Überwindung sprachlicher Barrieren bei, u. a. bei Menschen mit Migrationshintergrund oder aufgrund zunehmender Internationalisierung der Logistik. Auch die Digitalisierung der Arbeit ist eine weitere Einflussgröße mit zunehmender Bedeutung. Insbesondere Lager- und Umschlag Tätigkeiten sind durch einen hohen Grad an zumeist anstrengender körperlicher Arbeit geprägt. Die Implementierung von spezifischen Automatisierungs- und ermöglicht, das hoch innovative Anwendungspotenzial im Bereich des Umschlags und der Kommissionierung zu nutzen und den Arbeitsplatz attraktiver zu gestalten. Auch wird das bestehende Arbeitskräftepotenzial durch gezielte Ausbildungsmaßnahmen und geeignete technische Unterstützung optimal nutzbar.

Die Entwicklungsarbeiten im Projekt erfolgen im Rückgriff auf die Forschungs- bzw. praktischen Vorarbeiten der involvierten Projektpartner. Die für das Projekt wichtige aktive Einbindung der Anwendungspartner zeigt die Praktikabilität der Lösungen auf und bietet vielfältige Möglichkeiten des Wissenstransfers. Innerhalb des Projektes folgt das methodische Vorgehen dem Ansatz der Aktionsforschung. Das iterative Vorgehen basiert auf dem Ansatz der Organisationsentwicklung und einem damit verbundenen Lernprozess. In einer ersten Phase erfolgt die Problemerkennung (Aufnahme Ist-Prozesse) und eine fallbezogene Beschreibung der Ausgangssituation (Ansatzpunkte Innovationen bei den Praxisunternehmen) mit dem Ziel, die relevanten Facetten der jeweiligen Problemstellung des Praxisfalls zu charakterisieren, bevor in der nachfolgenden Pilotierungsphase die angemessen erscheinenden Lösungsansätze im jeweiligen Praxisfall erprobt werden. Diesem Prozess geht eine detaillierte Evaluation und Selektion technischer Lösungen voraus. Hier wird eine Gesamtübersicht möglicher technischer Lösungen je Anwendungsfeld erarbeitet. Die Auswahl von Bewertungskri-

terien erfolgt auf Grundlage der Anforderungsanalyse. Zudem wird geprüft, inwieweit die Lösungen auf andere Partner (und darüber hinausgehende Anwendungsbezüge) übertragbar sind.

Dieser Innovationszyklus wird im Laufe des Projektes iterativ durchlaufen, so dass auch das hochinnovative Umfeld und neue Anforderungen bestmöglich in den Entwicklungsarbeiten berücksichtigt werden können.

## Literaturverzeichnis

- Accenture (2007): The green link to high performance in retail, verfügbar unter: [http://accenture.com/global/services/by\\_industry/retail/r\\_and\\_i/hpinretail.htm](http://accenture.com/global/services/by_industry/retail/r_and_i/hpinretail.htm).
- Atkinson, H. (2017): Logistics technology enters a new age, *The Journal of Commerce*, Nr. 21, S. 48-56.
- Becker, T., Intoyoad, W. (2017): Context Aware Process Mining in Logistics, *Procedia CIRP - Manufacturing Systems 4.0 – Proceedings of the 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, Nr. 63, S. 557-562.
- Buckle, P.W., Devereux, J.J. (2002): The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders, *Applied ergonomics*, Nr. 33(3), S. 207-217.
- Bundesamt für Güterverkehr (2012): Marktbeobachtung Güterverkehr. Auswertung der Arbeitsbedingungen in Güterverkehr und Logistik, Köln.
- Cernavin, O., Thiele, T., Kowalski, M., Winter, S. (2016): Digitalisierung der Arbeit und demografischer Wandel, in Jeschke, S., Isenhardt, I., Hees, F., Henning, K. (Hrsg.): *Automation, Communication and Cybernetics in Science and Engineering 2015/2016*, Springer International Publishing, Schweiz, S. 25-36.
- DHL (2015): *Delivering Tomorrow – Zukunftstrend Nachhaltige Logistik*, Studie der Deutsche Post AG, Bonn.
- Flämig, H. (2015): Nachhaltigkeit in der Logistik, in Heidbrink, L., Meyer, N., Riedel, J., Schmidt, I. (Hrsg.): *Corporate Social Responsibility in der Logistik*, Erich Schmidt Verlag, Berlin, S. 63-90.
- French, W.L., Bell, C.H. (1994): *Organisationsentwicklung*, Bern/Stuttgart/Wien 1994.
- Gairing, F. (1999): *Organisationsentwicklung als Lernprozess von Menschen und Systemen. Zur Rekonstruktion eines Forschungs- und Beratungsansatzes und seiner metadidaktischen Relevanz*, Weinheim.
- Grosse, E.H., Glock, C.H., Jaber, M.Y., Neumann, W.P. (2015): Incorporating human factors in order picking planning models: framework and research opportunities, *International Journal of Production Research*, Nr. 53(3), S. 695-717.



- Günthner, W.A., Freudl, G. (2000): Erarbeiten der Einsatzfelder, Voraussetzungen und Möglichkeiten zum automatisierten Be- und Entladen von Stückgütern bei Lastkraftwagen und Eisenbahngüterwagen (Abschlussbericht BMWi-Vorhaben Nr. 11 440 N), Utz Verlag, München.
- Hanke, T. (2006): Controlling wissensintensiver Strukturen und Prozesse, Lohmar 2006.
- Hellert, U. (2014): Arbeitszeitmodelle der Zukunft, Haufe-Verlag, Freiburg.
- Hochkeppler, B. (2007): Analyse von Geschäftsprozessen – Prozessoptimierung in Theorie und Praxis (1. Auflage), Saarbrücken.
- Hülke, M. (2005): Einführung zur Ergonomie: Grundlagen, Normen, Nutzen, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz, Lengfurt.
- Juchelka, R. (2010): Verkehr und Logistik. Beiträge zum Strukturwandel im Ruhrgebiet, in UNIKATE, Universität Duisburg-Essen, 2010.
- Kasper, H. (1987): Organisationskultur. Über den Stand der Forschung, Wien 1987.
- MBWSV (2015): Logistikkonzept NRW. Untersuchung der Rahmenbedingungen für die nordrhein-westfälische Logistikwirtschaft und Verkehrslogistik sowie der Möglichkeiten ihrer Fortentwicklung, Düsseldorf 2015.
- Otto, A., Boysen, N., Scholl, A., Walter, R. (2017): Ergonomic workplace design in the fast pick area, OR Spectrum, Nr. 39(4), S. 945-975.
- Otto, A., Scholl, A. (2013): Reducing ergonomic risks by job rotation scheduling, OR Spectrum, Nr. 35(3), S. 711-733.
- Schneider, E., Irastorza, X. (2010): Osh in Figures: Work-related Musculoskeletal Disorders in the EU–Facts and Figures, European Agency for Safety and Health at Work, Luxemburg.
- Schroven, A. (2015): Demographischer Wandel – Herausforderung für die Logistik, in Voß, P. H. (Hrsg.): Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt, Springer-Gabler-Verlag, Wiesbaden, S. 19-30.
- Shepard, H. (1960): An Action Research Model, in: Foundation for Research on Human Behavior. An Action Research Program for Organization Improvement, Ann Arbor, S. 33-34.
- Straub, N., Kaczmarek, S., Hegmanns, T., Niehues, S. (2017): Logistik 4.0 – Logistikprozesse im Wandel. Technologischer Wandel in Logistiksystemen

und deren Einfluss auf die Arbeitswelt in der operativen Logistik, in *Industrie 4.0 Management* 33 (2017).

Straube, F., Borowski, S. (2008): *Global Logistics 2015+*, Universitätsverlag der Technischen Universität Berlin.

Wieland, A., Handfield, R.B., Durach, C.F. (2016): Mapping the landscape of future research themes in supply chain management, *Journal of Business Logistics*, Nr. 37(3), S. 205-212.

## Die Publikationsreihe

Schriftenreihe Logistikforschung / Research Paperseries Logistics

---

In der Schriftenreihe Logistikforschung des Institutes für Logistik- & Dienstleistungsmanagement (ild) der FOM werden fortlaufend aktuelle Fragestellungen rund um die Entwicklung der Logistikbranche aufgegriffen. Sowohl aus der Perspektive der Logistikdienstleister als auch der verladenden Wirtschaft aus Industrie und Handel werden innovative Konzepte und praxisbezogene Instrumente des Logistikmanagements vorgestellt.

The series research paper logistics by the Institute for Logistics and Service Management at FOM University of Applied Sciences addresses management topics within the logistics industry. The research perspectives include logistics service providers as well as industry and commerce concerned with logistics research questions. The research documents support an open discussion about logistics concepts and benchmarks.

---

- |        |  |
|--------|--|
| Band 1 | Klumpp, M., Bovie, F.: Personalmanagement in der Logistikwirtschaft            |
| Band 2 | Jasper, A., Klumpp, M.: Handelslogistik und E-Commerce                         |
| Band 3 | Klumpp, M.: Logistikanforderungen globaler Wertschöpfungsketten                |
| Band 4 | Matheus, D., Klumpp, M.: Radio Frequency Identification (RFID) in der Logistik |
| Band 5 | Bioly, S., Klumpp, M.: RFID und Dokumentenlogistik                             |
| Band 6 | Klumpp, M.: Logistiktrends und Logistikausbildung 2020                         |
| Band 7 | Klumpp, M., Koppers, C.: Integrated Business Development                       |
| Band 8 | Gusik, V., Westphal, C.: GPS in Beschaffungs- und Handelslogistik              |
| Band 9 | Koppers, L., Klumpp, M.: Kooperationskonzepte in der Logistik                  |

- Band 10 Koppers, L.: Preisdifferenzierung im Supply Chain Management
- Band 11 Klumpp, M.: Logistiktrends 2010
- Band 12 Keuschen, T., Klumpp, M.: Logistikstudienangebote und Logistiktrends
- Band 13 Bioly, S., Klumpp, M.: Modulare Qualifizierungskonzeption RFID in der Logistik
- Band 14 Klumpp, M.: Qualitätsmanagement der Hochschullehre Logistik
- Band 15 Klumpp, M., Krol, B.: Das Untersuchungskonzept Berufswertigkeit in der Logistikbranche
- Band 16 Keuschen, T., Klumpp, M.: Green Logistics Qualifikation in der Logistikpraxis
- Band 17 Kandel, C., Klumpp, M.: E-Learning in der Logistik
- Band 18 Abidi, H., Zinnert, S., Klumpp, M.: Humanitäre Logistik – Status quo und wissenschaftliche Systematisierung
- Band 19 Backhaus, O., Döther, H., Heupel, T.: Elektroauto – Milliardengrab oder Erfolgsstory?
- Band 20 Hesen, M.-A., Klumpp, M.: Zukunftstrends in der Chemielogistik
- Band 21 Große-Brockhoff, M., Klumpp, M., Krome, D.: Logistics capacity management – A theoretical review and applications to outbound logistics
- Band 22 Helmold, M., Klumpp, M.: Schlanke Prinzipien im Lieferantenmanagement
- Band 23 Gusik, V., Klumpp, M., Westphal, C.: International Comparison of Dangerous Goods Transport and Training Schemes
- Band 24 Bioly, S., Kuchshaus, V., Klumpp, M.: Elektromobilität und Ladesäulenstandortbestimmung – Eine exemplarische Analyse mit dem Beispiel der Stadt Duisburg
- Band 25 Sain, S., Keuschen, T., Klumpp, M.: Demographic Change and its Effect on Urban Transportation Systems: A View from India
- Band 26 Abidi, H., Klumpp, M.: Konzepte der Beschaffungslogistik in Katastrophenhilfe und humanitärer Logistik

- Band 27 Froelian, E., Sandhaus, G.: Conception of Implementing a Service Oriented Architecture (SOA) in a Legacy Environment
- Band 28 Albrecht, L., Klumpp, M., Keuschen, T.: DEA-Effizienzvergleich Deutscher Verkehrsflughäfen in den Bereichen Passage/Fracht
- Band 29 Meyer, A., Witte, C., Klumpp, M.: Arbeitgeberwahl und Mitarbeitermotivation in der Logistikbranche
- Band 30 Keuschen, T., Klumpp, M.: Einsatz von Wikis in der Logistikpraxis
- Band 31 Abidi, H., Klumpp, M.: Industrie-Qualifikationsrahmen in der Logistik
- Band 32 Kaiser, S., Abidi, H., Klumpp, M.: Gemeinnützige Kontraktlogistik in der humanitären Hilfe
- Band 33 Abidi, H., Klumpp, M., Bölsche, D.: Kompetenzen in der humanitären Logistik
- Band 34 Just, J., Klumpp, M., Bioly, S.: Mitarbeitermotivation bei Berufskraftfahrern – Eine empirische Erhebung auf der Basis der AHP-Methode
- Band 35 Keinhörster, M., Sandhaus, G.: Maschinelles Lernen zur Erkennung von SMS-Spam
- Band 36 Kutlu, C., Bioly, S., Klumpp, M.: Demografic change in the CEP sector
- Band 37 Witte, C., Klumpp, M.: Betriebliche Änderungsanforderungen für den Einsatz von Elektronutzfahrzeugen – eine AHP-Expertenbefragung
- Band 38 Keuschen, T., Klumpp, M.: Lebenslanges Lernen in der Logistikbranche – Einsatz von ergänzenden Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen
- Band 39 Bioly, S., Klumpp, M.: Statusanalyse der Rahmenbedingungen für Fahrberufe in Logistik und Verkehr.
- Band 40 Abidi, H., Klumpp, M.: Demografischer Wandel und Industrie-Qualifikationsrahmen Logistik
- Band 41 Bayer, F., Bioly, S.: Supply Chain Risk Management in der Industrie – am Beispiel der Metall- und Elektroindustrie

- Band 42 Bioly, S., Sandhaus, G., Klumpp, M.: Wertorientierte Maßnahmen für eine Gestaltung des demografischen Wandels in Logistik und Verkehr
- Band 43 Steltemeier, B., Bioly, S.: Real-time Tracking and Tracing bei Übersee-transporten – technische Realisierung und wirtschaftliche Auswirkungen der Implementierung
- Band 44 Keuschen, T., Marner, T., Bioly, S.: Nachhaltige Mobilitätskonzepte in der Pharmalogistik
- Band 45 Abidi, H., Marner, T., Schwarz, D.: Last Mile-Distribution im Großhandel
- Band 46 Witte, C., Marner, T., Klumpp, M.: Elektronutzfahrzeuge in der Entsorgungslogistik
- Band 47 Berg, A., Abidi, H.: Humanitäre Logistiknetzwerke
- Band 48 Richter, N., Keuschen, T.: Merkmale und Umsetzungsmöglichkeiten nachhaltiger Logistik unter den Aspekten Erwartungshaltung und Zahlungsbereitschaft der Konsumenten
- Band 49 Dorten, E., Marner, T.: Ausschreibung versus Direktvergabe von ÖPNV-Leistungen
- Band 50 Marner, T., Zelewski, S., Gries, S., Münchow-Küster, A., Klumpp, M.: Elektromobilität in der Logistikzukunft - Analysen zur Wirtschaftlichkeit und zu möglichen Einsatzfeldern
- Band 51 Klumpp, M., Neukirchen, T., Jäger, S.: Logistikqualifikation und Gamification – Der wissenschaftliche und fachpraktische Ansatz des Projektes MARTINA
- Band 52 Neukirchen, T., Jäger, S., Paulus, J., Klumpp, M.: Sicherheit und Compliance in der Logistikqualifikation - Konzepte für Gamification-Anwendungen
- Band 53 Peretzke, J., Sandhaus, G.: Einsatzpotentiale von Cognitive Computing zur Unterstützung der Entscheidungsfindung im Supply Chain Management
- Band 54 Meier, C., Mönnig, M., Koop, W., Kleffmann, M., Neukirchen, T., Jäger, S., Klumpp, M.: Logistikqualifikation und Gamification – Softwareentwicklung und Pilotierung der MARTINA-App

- Band 55 Metzlauff, P., Jäger, S., Neukirchen, T.: Praxistests der MARTINA-App
- Band 56 Neukirchen, T., Kleffmann, M., Koop, W., Jäger, S., Klumpp, M.: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen in der Logistik: Nutzerfeedback der MARTINA-App
- Band 57 Loske, D.: Hält Fairtrade was es verspricht? Eine wertschöpfungsorientierte Analyse der Fairtrade Kaffee Supply Chain
- Band 58 Neukirchen, T., Kleffmann, M., Koop, W., Gels,A.Jäger, S., Klumpp, M.: Serious Games in der Logistik: Das Beispiel Routenplanung
- Band 59 Abidi, H., Klumpp, M., Lehr, T., Jäger, S.: Zukunftsthemen in der Logistikweiterbildung – Ergebnisse einer Expertenbefragung mit dem Analytic Hierarchy Process
- Band 60 Loske, D.: Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW- Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS



Institut für Logistik- &  
Dienstleistungsmanagement  
der FOM University of Applied Sciences

## FOM Hochschule

FOM. Eine Hochschule. Für Berufstätige.

Die mit bundesweit über 46.000 Studierenden größte private Hochschule Deutschlands führt seit 1993 Studiengänge für Berufstätige durch, die einen staatlich und international anerkannten Hochschulabschluss (Bachelor/Master) erlangen wollen.

Die FOM ist der anwendungsorientierten Forschung verpflichtet und verfolgt das Ziel, adaptionsfähige Lösungen für betriebliche bzw. wirtschaftsnahe oder gesellschaftliche Problemstellungen zu generieren. Dabei spielt die Verzahnung von Forschung und Lehre eine große Rolle: Kongruent zu den Masterprogrammen sind Institute und KompetenzCentren gegründet worden. Sie geben der Hochschule ein fachliches Profil und eröffnen sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern als auch engagierten Studierenden die Gelegenheit, sich aktiv in den Forschungsdiskurs einzubringen.

Weitere Informationen finden Sie unter [fom.de](http://fom.de)

## ild

Das Ziel des ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement ist der konstruktive Austausch zwischen anwendungsorientierter Forschung und Betriebspraxis. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts untersuchen nachhaltige und innovative Logistik- und Dienstleistungskonzepte unterschiedlicher Bereiche, initiieren fachbezogene Managementdiskurse und sorgen zudem für einen anwendungs- und wirtschaftsorientierten Transfer ihrer Forschungsergebnisse in die Unternehmen. So werden die wesentlichen Erkenntnisse der verschiedenen Projekte und Forschungen unter anderem in dieser Schriftenreihe Logistikforschung herausgegeben.

Darüber hinaus erfolgen weitergehende Veröffentlichungen bei nationalen und internationalen Fachkonferenzen sowie in Fachpublikationen.

Weitere Informationen finden Sie unter [fom-ild.de](http://fom-ild.de)



Unter dem Titel »FOM forscht« gewähren Hochschullehrende der FOM Einblick in ihre Projekte. Besuchen Sie den Blog unter [fom-blog.de](http://fom-blog.de)