



Verbundprojekt Pro-DigiLog:
Gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung
für digitalisierte Dispositions- und Dokumentationsaufgaben
in der Logistik

Sarah Noemi Freund

Analyse der branchenspezifischen Literatur in Bezug auf Arbeit und Logistik 2025

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Zusammen. Zukunft. Gestalten.



Autoren:**Sarah Noemi Freund****Impressum:**

Verband Spedition und Logistik Nordrhein- Westfalen
e.V.

Engelbertstraße 11
40233 Düsseldorf

Tel.: +49 211 73858 86

<http://www.vsl-nrw.de/>

<http://www.prodigilog.uni-due.de/>

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Zusammen. Zukunft. Gestalten.



Das Verbundprojekt Gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung für digitalisierte Dispositions- und Dokumentationsaufgaben in der Logistik (Pro-DigiLog) wird insbesondere KMUs Instrumente an die Hand geben, ihre Logistikprozesse im Zuge der Digitalisierung unter Berücksichtigung der Anforderungen „guter Arbeit“ zu optimieren. Sie sollen ihre Wettbewerbsfähigkeit gerade dadurch verbessern, dass sie die Dokumentation der Ergebnisse von Arbeitsprozessen unter Verwendung moderner digitaler Techniken durchführen.

Partner des Verbundprojekts:

- Universität Duisburg-Essen, Lehrstuhl für Transportsysteme und -logistik – Professur für Technische Logistik;
- Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung e.V.(RISP) an der Universität Duisburg-Essen;
- IFA Powertrain GmbH & Co. KG
- TimeStudy GmbH
- Verband Spedition und Logistik Nordrhein-Westfalen e.V.



Offen im Denken



Ziel der Logistik ist es, alle Schritte eines Wertschöpfungsprozesses so qualitativ, kostengünstig und effizient wie möglich zu gestalten. Wesentliche Aufgabe dabei ist, alle Schritte eines Wertschöpfungsprozesses, von der Beschaffung über die Produktion bis hin zum Vertrieb eines Produktes an den Endkunden zu organisieren und aufeinander abzustimmen. Dazu müssen Material- und Informationsflüsse geplant, organisiert, stets optimiert und alle Beteiligten, Lieferanten, Produzenten, Dienstleister und der Handel verknüpft werden.

Durch verschiedene *strukturelle* und technische Entwicklungen hat sich die Logistik im Laufe der Zeit gewandelt. Dabei steht die Branche vor immer komplexeren Anforderungen:

Bedingt durch die Globalisierung haben sich die Aufgaben der Logistik in den vergangenen zwei Jahrzehnten vom reinen Transport von Waren und Gütern zu einem komplexen Supply-Chain-Management entwickelt. Aufgrund der weltweiten Beschaffung und des globalen Transport von Rohstoffen und Halbfertigwaren innerhalb eines Produktionsprozesses sowie des veränderten Vertriebs zum Endkunden müssen Planungs- Steuerungs- und Dispositionsaufgaben unternehmensübergreifend zu weltweiten Wertschöpfungsketten integriert werden.¹ Individualisierte und steigende Kundenanforderungen (z.B.: Liefergeschwindigkeit, Zuverlässigkeit der Lieferung, höhere Produktvielfalt, höhere Transparenz) und eine erhöhte Preissensibilität erfordern darüber hinaus eine höhere Flexibilisierung und Beschleunigung der Prozesse sowie einen reibungslosen Informationsfluss entlang der gesamten Lieferkette.²

Parallel zu den strukturellen Veränderungen hat sich die *technologische Entwicklung*, insbesondere von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), in der Logistik in den vergangenen Jahren erheblich weiterentwickelt und stellt neue Anforderungen an die Logistikbranche. Mittlerweile kann die gesamte Logistikkette – von der Bestellung und Produktion, über die Lagerung, die Kommissionierung, die Optimierung von Transportrouten bis hin zur Sendungsverfolgung – zum großen Teil mithilfe von IKT unterstützt oder gesteuert werden.³

Wenngleich sich der internationale Transportsektor, insbesondere im Speditionsbereich, nach wie vor durch manuelle, papierbasierte Prozesse auszeichnet, ist die Arbeit in global vernetzten Wertschöpfungsketten ohne das Internet und global vernetzte IT-Systeme zum Teil bereits heute nicht mehr vorstellbar. Durch bisherige Abläufe entstehen zahlreiche Schnittstellen innerhalb der Lieferkette, durch die es immer wieder zu Verzögerungen und Ineffizienzen kommt.⁴

Nicht zuletzt aus diesem Grund besteht die Annahme, dass die Nutzung von IT in Zukunft einen immer stärkeren Einfluss auf die Logistikbranche hat. So treibt sie Innovationen in der Logistik voran, schafft mehr Effizienz, bietet eine höhere Zuverlässigkeit, geringere Fehlerquoten und öffnet den Zugang zu neuen Geschäftsfeldern, die mögliche Wettbewerbsvorteile (Qualität und Kosten-

¹ Vgl. Zanker (2015), S. 8-33

² Vgl. Seifert (2017), S. 46

³ Vgl. Zanker (2015), S. 8-33

⁴ Vgl. Wagner (2017), S.14

senkung) schaffen können. Mithilfe von IT besteht die Chance die Beteiligten einer Supply-Chain über durchgängige IT-Systeme besser miteinander zu verbinden. So kann ein durchgängiger Datenaustausch gewährt und das Zusammenwirken der Beteiligten durch höhere Transparenz deutlich intensiviert und verbessert werden.⁵

Durch die Entwicklung mobiler und kommunikationsfähiger Hardware, wie zum Beispiel Sensoren und Datenchips, ist eine umfassende Generierung, Speicherung und Nutzung digitaler Daten möglich. So kann kommunikationsfähige Sensor- und Prozesstechnik zum Beispiel Informationen über den Status (Bsp.: Feuchtigkeit, Temperatur o.ä.) und den Ort (Lokalisierung via GPS, Barcode, RFID, Sensortechnik in Echtzeit) von Gütern preisgeben und ermöglicht eine transparente Sendungsverfolgung von Gütern.

Ferner können die ermittelten großen Datenmengen (Big Data) umgewandelt werden und zur wirtschaftlichen Entwicklung und Optimierung einzelner Unternehmen sowie ganzer Lieferketten verwendet werden. Dabei dienen die Daten unter anderem als Grundlage für die Erstellung von Prognosen zu verschiedenen ökonomischen Faktoren (Kundenwünsche etc.), einer besseren Planung und dem Einsatz von Ressourcen, die an Verfügbarkeit und tatsächlichen Bedarf angepasst sind. Weiterhin ermöglichen sie die Optimierung von Transportrouten (bspw. durch Verwertung von Wetter- und Verkehrsinformationen, geladenen Sendungen und Zustellwünschen) und das Erkennen neuer Marktpotenziale. So kann ein effizienter Transport (Transportroute, Auslastung, Organisation von Ressourcen) von Waren erfolgen und Störungen können rechtzeitig identifiziert und flexibel gegengesteuert werden.⁶

Die Planung, Steuerung und Kontrolle sowie Optimierung von Wertschöpfungsketten kann dabei durch technische Systeme unterstützt werden. Durch Automatisierung von Abläufen und Tätigkeiten können Prozesse zum Teil effizienter gestaltet werden. Beispiel hierfür sind Technologien für die Effektivitäts- und Effizienzsteigerung innerhalb von logistischen Prozessschritten, wie der Einsatz von Augmented Reality (Datenbrillen, Pick-by-light, Pick-by-voice), Sortieranlagen, autonomes Fahren sowie Robotern, die Mitarbeiter bei der Durchführung manueller gewerblicher Tätigkeiten, wie zum Beispiel der Kommissionierung, Auslieferung etc., unterstützen.

Zu beachten ist, dass der Einsatz von technischen Systemen nicht nur Auswirkungen auf die Qualität der Logistik hat, sondern auch die Arbeit der Beschäftigten in diesem Bereich beeinflusst.

⁵ Vgl. Heistermann (2017), S. 17f.

⁶ Vgl. Pflaum et al. (2017), S. 11-40

Gibt es eine Zunahme oder Substitution von Arbeitskräften? – Fallen Tätigkeitsfelder weg?

Ziel des Einsatzes neuer Technologien ist es, die Produktivität von Geschäfts- und Arbeitsprozessen stetig zu erhöhen sowie neue Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Mit Hilfe von Automatisierung lassen sich in Teilbereichen der Logistik Prozesse optimieren (Bsp.: Beschleunigung und Fehlervermeidung). Mit der daraus folgenden Verbesserung der Leistungsfähigkeit und der Reduzierung der Kosten ist eine zunehmende Verbreitung von Automatisierung insbesondere im Bereich manueller Tätigkeiten zu erwarten. Ein Teil der bisher mithilfe von Menschenkraft getätigten Arbeiten lässt sich dabei durch Systeme und Roboter ersetzen. Dies kann in Fällen zur Verdrängung menschlicher Arbeit führen.

Die Substitution von Arbeitskräften wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Verschiedener Studien zufolge wird im Rahmen dieser Entwicklung voraussichtlich ein Teil logistischer Tätigkeitsfelder wegfallen.⁷

Wichtige Voraussetzung für Automatisierung ist, dass sich Arbeitstätigkeiten standardisieren und sich in für die Technik bearbeitbare Teilprozesse zerlegen lassen. Einfache repetitive Tätigkeiten, die bislang größtenteils von Personen mit geringer Qualifizierung durchgeführt werden, können dabei am leichtesten automatisiert werden, beispielsweise durch fahrerlose Systeme und Förder-technik zum Handling materieller Güter in der Lagerlogistik. Durch die Nutzung von Big-Data ist Automatisierung laut Prognosen nicht nur für Routinetätigkeiten, sondern auch für viele Nicht-Routine-Tätigkeiten mit mittlerem Qualifikationsniveau möglich. Hierzu zählen zum Beispiel Sachbearbeitungsaufgaben, die durch Vorgabe fester Arbeitsabläufe (z.B. Abfrage, Datenübermittlung, Rechnungserstellung etc.) standardisiert werden.⁸

Automatisierung bedeutet dabei nicht zwangsläufig die vollständige Verdrängung der menschlichen Arbeit durch Maschinen und IT. Auch bei einfachen Tätigkeiten verbleibt ein Rest, der sich nicht oder zum Teil nur mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand automatisieren lässt. Als Beispiel hierfür werden in der Literatur oft Be- und Entladungsprozesse von Fahrzeugen, Auf- und Ablegen von Gütern auf Verteilanlage, Lagertätigkeiten mit geringer Umschlagsmenge oder hohen Flexibilitätsanforderungen, bei denen eine Automatisierung zu kompliziert oder nicht wirtschaftlich ist, genannt. Meist fallen lediglich einzelne Aufgabenbereiche weg und werden durch neue, schwer automatisierbare, Aufgaben ausgetauscht; die Tätigkeit der Beschäftigten verändert sich. Dabei können neue Technologien als Arbeitsmittel dienen.

Laut einer Studie der Unternehmensberatung Detecon wird beispielsweise die Arbeit der Kommissionierer in Zukunft durch intelligente und automatisierte Systeme wie automatisierte Förderbänder, autonome Flurförderfahrzeuge sowie Datenbrillen und Tablets unterstützt. Die körperliche Belastung wird dabei auf ein Minimum reduziert, was auch im Rahmen des demografischen Wan-

⁷ Vgl. Roth et al. (2015), S.7-12

⁸ Vgl. Roth et al. (2015), S.7-12

dels von Vorteil sein kann. Tätigkeiten, welche nicht vollautomatisiert werden können, werden laut der Studie durch Assistenzsysteme wie beispielsweise Pick-by-light gestützt.⁹

Laut Annahme der Deutschen Post AG z.B. wird die Arbeit der Logistikmitarbeiter mittelfristig nicht durch Technik übernommen. Vielmehr soll die Tätigkeit gering qualifizierter Arbeitskräfte, die oft schwere und sich wiederholende Tätigkeiten ausführen, durch Technik unterstützt werden. Beispiel hierfür ist die Unterstützung der Lagermitarbeiter durch Augmented Reality sowie selbstfahrende Roboter, die Mitarbeiter bei der Zustellung an den Endkunden begleiten und zum Beispiel schwere Pakete bis zur Haustüre befördern.¹⁰

Auch die Automatisierung von Tätigkeiten mit mittlerer Qualifikation wird in der Literatur nicht eindeutig geklärt. Als Argument gegen die Automatisierung von Tätigkeiten mit mittlerem Qualifizierungsniveau werden hierbei vor allem Fachkenntnisse, Flexibilität, und Branchenerfahrung der Arbeitskräfte genannt, die automatisierte Prozesse nicht berücksichtigen können.¹¹

Zu beachten ist weiterhin, dass der Wegfall von Arbeitsplätzen neben wirtschaftlichen Faktoren noch von weiteren Faktoren abhängig ist, so zum Beispiel von der gesellschaftlichen Akzeptanz und rechtlichen Hürden (Bsp.: autonomes Fahren).¹²

Ob es in der Zukunft zu einer Substitution oder gar zu einer Zunahme von Arbeitskräften kommt, lässt sich aktuell nicht vorhersagen. Klar zu sein scheint jedoch, dass es zu einem beruflichen Strukturwandel, das heißt zu einer Veränderung der Tätigkeiten mit immer höheren Erwartungen an die Beschäftigte, kommt.¹³

⁹ Vgl. Wagner, M. et al. (2017)

¹⁰ Vgl. Deutsche Post AG (2017), S. 1f.

¹¹ Vgl. Wagner (2017), S.14

¹² Vgl. Baumeister (2017)

¹³ Vgl. Roth et al. (2015), S.7-12

Wie sind Belegschaften künftig zusammengesetzt?

Die Logistikbranche ist heutzutage durch einen hohen Anteil gewerblicher Mitarbeiter geprägt. Mithilfe körperlicher sowie manueller Tätigkeiten werden unter anderem Güter transportiert, gelagert oder verarbeitet (Bsp.: Value Added Services). Kaufmännische Berufe sind lediglich im Bereich von Management- und Verwaltungsaufgaben sowie in der Planungs-, Koordinierungs- und Steuerungstätigkeiten vertreten.

Der Einsatz verschiedenster Systeme zur Unterstützung der logistischen Abläufe erfordert eine Anpassung der Qualifikationen von Mitarbeitern im gewerblichen und kaufmännischen Bereich. Während ein Teil der logistischen Tätigkeiten wegfällt, werden sich die Profile der verbleibenden Tätigkeiten und die Anforderungen an Qualifikationen der Arbeitnehmer voraussichtlich verändern. Nach erfolgter Literaturanalyse lässt sich bislang keine klare Entwicklung für die Tätigkeiten der Zukunft prognostizieren. Vielmehr bestehen diesbezüglich zwei verschiedene Szenarien:

Entsprechend eines ersten Szenarios bildet sich zukünftig eine Schere zwischen anspruchsvollen Tätigkeiten, deren Komplexität und Qualifikationsniveau weiter steigt und einfachen Tätigkeiten, deren Qualifikationsanforderungen sinken.

Auf der einen Seite stehen Mitarbeiter mit bisher mittlerer Qualifikation, deren Anforderungen, beispielsweise durch neue Planungs- und Kontrollaufgaben sowie prozessübergreifende Steuerung, die eine höhere Qualifikation voraussetzen, steigen. Zu nennen sind hierbei höhere Anforderungen an das digitale Know-how, eine hohe Interaktionsfähigkeit sowie interdisziplinäres Denkvermögen der Arbeitnehmer.¹⁴

Auf der anderen Seite stehen bislang relativ anspruchsvolle Tätigkeiten, deren Qualifikationsanspruch aufgrund von Standardisierung und Automatisierung durch IT-Systeme/Technik/Handlungsvorgaben sinken. So könnten Mitarbeiter zukünftig zum Beispiel durch automatische Leitsysteme durch bislang anspruchsvolle Arbeitsprozesse wie Entscheidungs- und Problemlösungsaufgaben geführt werden. Ein Beispiel hierfür sind Dispositionsaufgaben, Steuer- und Sachbearbeitungsaufgaben: Anstatt diese manuell durch qualifizierte Mitarbeiter zu bearbeiten, können die Aufgaben ähnlich wie bei Workflows in standardisierte Schritte untergliedert und bearbeitet werden. Dabei können Arbeitsschritte dabei in Echtzeit und per automatisiertem Datenaustausch mit Kunden und Auftragnehmern vernetzt werden. Mitarbeitern bleibt dadurch weniger Freiraum für Abweichungen (Erhöhung der Effizienz). Es kommt zu fachlicher Dequalifizierung, Verringerung selbstbestimmter Arbeitsprozesse und einer höheren Austauschbarkeit der Mitarbeiter.¹⁵

¹⁴ Vgl. Brandt et al. (2016), S.28 ff.

¹⁵ Vgl. Hirsch-Kreinsen (2016)

Gemäß eines zweiten Szenarios entsteht eine durchgängige Aufwertung des Qualifikationsniveaus auf allen Qualifikationsstufen. Einfache und belastende Arbeiten, die bislang von Personen mit geringer Qualifizierung ausgeübt werden, werden hingegen automatisiert und durch Technik ersetzt.

Zugleich werden geringqualifizierte Tätigkeiten durch digitalisierte Informations- und Assistenzsysteme/Technik unterstützt. Dabei werden von Mitarbeitern gewisse technische Anwendungskenntnisse vorausgesetzt. Durch die zwangsläufige Nutzung neuer Technik/Medien steigen die Anforderungen an den selbstständigen Umgang mit der Technik und an eine höhere Kompetenz hinsichtlich der Interaktion in digital vernetzten Systemen. Mitarbeiter erhalten in Folge dessen eine höhere Verantwortung für den gesamten Logistikprozess (Bsp.: Serviceleistung, Kontakt zum Kunden) und müssen für Tätigkeiten befähigt werden, die komplexer, kreativer, interaktiver und sozialer sind.¹⁶

Auch die Anforderungen an Tätigkeiten auf mittlerem Qualifikationsniveau nehmen zu. Zusätzliche Anforderungen sind dabei unter anderem ein arbeitsplatzübergreifendes Verständnis der Arbeitsprozesse sowie zum Zusammenwirken komplexer logistischer Prozesse (vernetztes Denken), technische Kenntnisse (IT-Wissen und Informationsverarbeitung), Optimierungs- und Problemlösungskompetenzen durch mehr Planung und Systemüberwachung sowie soziale und kommunikative Kompetenzen.

In allen Bereichen der Logistikkette wird von Beschäftigten der Umgang mit neuen Technologien erwartet. Um den zukünftigen Herausforderungen gewachsen zu sein, ist es wichtig, entsprechende Kompetenzen zu entwickeln und eine kontinuierliche Weiterbildung voranzutreiben.¹⁷

Wird die Arbeit gesünder oder gibt es neue Belastungen?

Neben dem Ziel, Prozesse mittels Technik effizienter und wirtschaftlicher zu gestalten, bietet die Einführung physischer und digitaler Assistenzsysteme eine Chance, qualitativ bessere Arbeit zu gestalten. So gewinnen die Themen „Arbeitssicherheit“ und „Gesundheitsprävention“ und „Ergonomie“ an Bedeutung.¹⁸ Digitalisierung hat dabei eine direkte Wirkung auf die körperliche und geistige Belastung von Arbeitskräften:

So können zum Beispiel mithilfe von Transportmitteln, Hebehilfen, Robotern oder anwendungsgerechte Hilfestellungen physische sowie geistige Belastungen übernommen werden. Zudem können Mitarbeiter durch Assistenzsysteme zu Tätigkeiten befähigt werden, die ohne Technik nicht möglich wären (Bsp.: personenbezogene Einstellung von Sprachen bei Pick-by-Voice).¹⁹

Auf der anderen Seite können durch Digitalisierung jedoch auch zusätzliche Belastungen entstehen: durch kürzere Bearbeitungszyklen und schnellere und stärker überwachte Prozesse, steigen die

¹⁶ Vgl. Hirsch-Kreinsen (2016)

¹⁷ Vgl. Baumeister (2017)

¹⁸ Vgl. VDI/VDE (2016), S. 9

¹⁹ Vgl. VDI/VDE (2016), S. 14

Erwartungen an Präzision und Schnelligkeit der Mitarbeiter. Diese können zu einem erhöhten Stressfaktor der Mitarbeiter führen, da Fehler im Prozess in digitalisierten Systemen schnellere und direktere Folgen haben.²⁰ Weitere negative Folgen können eine Monotonie der Arbeit und eine mangelnde soziale Einbindung während der Arbeit sein.²¹

Wird die Arbeit flexibler? (Arbeit auch zu Hause; Zeitsouveränität; Arbeit auf Abruf)

Der Grund heutzutage noch gering ausgeprägter Home-Office-Tätigkeiten sind fehlende strukturelle und technische Voraussetzungen.²² Mittels der technischen Weiterentwicklung und der daraus folgenden Digitalisierung lassen sich Tätigkeiten zunehmend räumlich und zeitlich entgrenzen. Die organisatorische Bindung von Arbeitstätigkeit und Arbeitsplatz wird zunehmend aufgehoben.²³

Durch die Standardisierung von Arbeitsprozessen auf mittlerem Qualifikationsniveau (hauptsächlich Arbeitsprozesse im Backoffice ohne Kundenkontakt) und die Entwicklung, dass alle Informationen in Echtzeit in zentralen schnittstellenübergreifenden Systemen zur Verfügung stehen, könnten auch in der Logistikbranche Aufgaben zunehmend standortunabhängig bearbeitet werden.²⁴

Während hierdurch zum einen negativen Folgen, wie die Verlagerung von Tätigkeiten an Niedriglohnstandort, entstehen können, hat dieser Schritt zum anderen den Vorteil, dass sich Tätigkeiten zukünftig auch via Home-Office erledigen lassen. Arbeit ist flexibler und auch zu untypischen Zeiten möglich. Dies bildet, insbesondere auch für Frauen, die Grundlage für eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie.²⁵

Welche Kompetenzen brauchen Beschäftigte in der Logistik künftig?

Um die zukünftigen Herausforderungen der Digitalisierung zu meistern, ist es wichtig, Beschäftigte auf die zukünftigen Anforderungen vorzubereiten und entsprechende Kompetenzen zu entwickeln. Die hohe Bedeutung der IT und der Datenverarbeitung führt zu neuen Jobprofilen. In der Literatur werden hierzu zum einen bereits bestehende Berufe genannt, für die sich in der Logistik zukünftig weitere Tätigkeitsfelder ergeben: So werden unter anderem in größerem Maße Mathematiker, Statistiker, Informatiker sowie Data Analysts und Experten zum Thema Datensicherheit benötigt, die in enger Zusammenarbeit mit erfahrenen Logistikern als Netzwerkmanagement-Experten agieren.²⁶

²⁰ Vgl. Brandt (2016), S.28 ff.

²¹ Vgl. VDI/VDE (2016), S.14

²² Vgl. Baumeister (2017)

²³ Vgl. VDI/VDE (2016), S.10

²⁴ Vgl. Roth et al. (2015), S.7-12

²⁵ Vgl. Baumeister (2017)

²⁶ Vgl. Heistermann (2017), S. 18ff.

Darüber hinaus werden von Logistikern zusätzliche Schlüsselqualifikationen gefordert: Unter anderem sind dies IT-Kenntnisse (Informatik, Data-Engineering, Modellierungs- und Analysefähigkeiten), Branchen- und Geschäftsprozesswissen, sogenannte Fast-Failure-Kompetenzen (Agilität, positiver Umgang mit Fehlern, Experimentierfreude) sowie interdisziplinäres Denkvermögen, um sich auf das hohe Tempo der Veränderungen einstellen zu können.²⁷ Die Entwicklung geht dabei weg von klassischen Dispositionsaufgaben hin zu einer zentral übergreifenden Disposition aller Verkehrsträger.²⁸

Laut einer Studie der Unternehmensberatung Detecon ändern sich die Anforderungen an die tägliche Arbeit. So verlagert sich zum Beispiel die Rolle des Kommissionierers von der manuellen Entnahme und Verpackung von Ware hin zur Steuerung und Überwachung der Abläufe. Die Arbeit mit neuen Systemen, automatisierten Lösungen und die Steuerung von Robotern etc. erfordern neue Qualifikationen von Mitarbeitern wie beispielsweise ein ausgeprägtes technisches Verständnis.²⁹

Der Bedarf von qualifizierten Arbeitnehmern stellt die Logistikbranche vor neue Herausforderungen; So leidet die Logistikbranche bereits heute unter erheblichem Personalmangel. Durch die Digitalisierung sehen Experten jedoch auch Chancen, dem Personalmangel entgegenzuwirken: Demzufolge werden im Rahmen der Digitalisierung, attraktive neue Berufsbilder geschaffen, die auch der Branche mehr Aufmerksamkeit bringen.³⁰

²⁷ Vgl. Grotemeier (2017), S. 9 f.

²⁸ Vgl. Seifert (2017), S. 46

²⁹ Vgl. Wagner, M. et al. (2017)

³⁰ Vgl. Grotemeier (2017), S. 9 f.

AXIT GmbH (2016): Digitalisierung in der Logistik – Ein Praxisleitfaden auf dem Weg in die digitale Welt. Frankenthal: AXIT GmbH.

Baumeister, Hella (2017): Arbeit 4.0 – Was ist das und was bedeutet es für die Frauen? In: <https://bremen.verdi.de/++.../FrauenVerdiArbeit4.0ReiheKurzfassungFebruar2017.pdf> [abgerufen am 03.10.2017]

Berthold, Katharina (2017): Arbeit in der Logistik 4.0: Wie verändert Digitalisierung die Arbeit der Logistiker? In: <https://logistik-aktuell.com/2017/08/29/arbeit-in-der-logistik-4-0/> [abgerufen am 11.10.2017]

Bitkom (2017): Digitalisierung der Logistik. Repräsentative Befragung, im Auftrag des Digitalverbands. In: <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-Pls/2017/03-Maerz/Bitkom-Charts-Digitalisierung-der-Logistik-28-03-2017-final.pdf> [abgerufen am 04.10.2017]

Brandt, Arno / Polom, Lina / Danneberg, Marc (2016): Gute digitale Arbeit – Auswirkungen der Digitalisierung im Dienstleistungsbereich. Hannover: ver.di, S.17-43.

Roth, Ines / Zanker, Claus/ Martinetz, Simone / Schnalzer, Kathrin (2015): Qualifizierung für die Digitalisierung der Arbeit. In: ver.di Landesbezirk Baden-Württemberg (Hrsg.): Digitalisierung und Qualifizierung. Weiterbildungsbedarfe erkennen, bewerten & handeln. Stuttgart: ver.di Landesbezirk Baden-Württemberg, S.7-12.

DB Schenker AG (2015): Der Lebensabschnittsgefährte. Projekt Praxis – Fokus Zukunft: Digitalisierung der Logistik, Ausgabe 12, 9-11.

Deutsche Post AG (2017): Arbeit 4.0. In Postforum- Informationen für politische Entscheider 01+02 2017. Bonn: Deutsche Post AG.

Dörfelt, Stefan / Scherf, Jonas (2017): Logistikjobs der Zukunft – Was sich durch Digitalisierung ändert. In: <https://www.mm-logistik.vogel.de/logistikjobs-der-zukunft-was-sich-durch-digitalisierung-aendert-a-635582/> [abgerufen am 11.10.2017]

Frische, Tim-Oliver (2017): Algorithmus versus Disponent. In: <https://www.disponaut.de/grossethemen/technologie/single-view/nachricht/algorithmus-versus-disponent-frachtraum-prognostiziert-zeitenwechsel.html> [abgerufen am 20.07.2017]

Grotemeier, Christian (2017): Mit Freude am Experiment kommt man besser voran. In: DVZ Heft 69/2017 S. 9 f.

GT Nexus (2016): Digitale Transformation der Supply Chain – Stand heute und in 5 Jahren. Hamburg: GT Nexus.

Heistermann, Frauke (2017): Ohne IT keine Zukunft der Logistik. In: DVZ Heft 69/2017, S. 17f.

Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2016): Perspektiven von Arbeit 4.0: Wie werden wir künftig arbeiten? In: <http://www.innovationslabor-logistik.de/perspektiven-von-arbeit-4-0/> [abgerufen am 12.10.2017]

Kersten, Wolfgang / Seiter, Mischa / von See, Birgit / Hackius, Niels / Maurer, Timo (2017): Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management – Chancen der digitalen Transformation. Bremen: Bundesvereinigung Logistik.

Lehmann, Sandra (2016): Arbeit 4.0: Wo bleibt der Mensch? Was Industrie 4.0 und Logistik 4.0 für die Mitarbeiter bedeuten. In: <https://www.logistik-heute.de/Logistik-News-Logistik-Nachrichten/Markt-News/15154/Was-Industrie-4-0-und-Logistik-4-0-fuer-die-Mitarbeiter-bedeuten-Arbeit-4-0-> [abgerufen am 11.10.2017]

Pflaum, Alexander / Schwemmer, Martin / Gundelfinger, Christine / Naumann, Victor (2017): Transportlogistik 4.0. Nürnberg: Fraunhofer IIS, S. 11-40.

Roland Berger Strategy Consultants (2015): Die Digitale Transformation der Industrie. Eine europäische Studie im Auftrag des BDI. Berlin: Roland Berger Strategy Consultants, S.27-31

Seifert, Harald (2017): Logistiker werden Datenmanager. In DVZ Heft 69/2017, S. 46

Weber, Mathias / Dehmel, Susanne / Shahd, Maurice / Hampe, Katja (2014): Potenziale und Einsatz von Big Data – Ergebnisse einer repräsentativem Befragung von Unternehmen in Deutschland. Berlin: Bitkom e.V.

VDI/VDE (2016): Geschäftsmodelle für Industrie 4.0. – Digitale Chancen und Bedrohungen VDI-Statusreport Mai 2016. Frankfurt am Main: VDI/VDE-Gesellschaft, S. 5-16.

VDI/VDE (2016): Arbeitswelt Industrie 4.0. VDI-Statusreport November 2016. Frankfurt am Main: VDI/VDE-Gesellschaft, S. 4-27.

VDI (2017): Smart Germany: Arbeit in der Digitalen Transformation. VDI-Standpunkte Mai 2017. Düsseldorf: VDI.

Wagner, Marc / Zündt, Maximilian / Attmer, Lars / Matysiak, Lars (2017): Detecon-Studie FutureWork@Production. In: <http://detecon-futurework-at-production.com/> [abgerufen am 11.10.2017]

Wagner, Steffen (2017): Digital Forwarders brauchen langen Atem. In: DVZ Heft 69/2017, S.14

Zanker, Claus (2015): Digitalisierung in der Logistik und deren Auswirkungen auf Arbeit und Qualifikation. In: ver.di Landesbezirk Baden-Württemberg (Hrsg.): Digitalisierung bei Logistik, Handel und Finanzdienstleistung. Stuttgart: ver.di Landesbezirk Baden-Württemberg, S.8-33.