

# Warenlogistik (Spedition, Umschlag, Lagerei)

Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV

## 1 Hintergrund

Deutschland ist ein starker Logistikstandort. Zum vierten Mal in Folge bewertete die Weltbank Deutschland 2018 im Vergleich mit 160 Staaten als Handelslogistik-Standort Nummer 1 [1; 2]. Faktoren, die dazu beitragen, sind Deutschlands zentrale geografische Lage in Europa, seine Stellung als eines der größten Exportländer der Welt [3], die extrem dichte Verkehrsinfrastruktur, politische Bestrebungen, Transportmittel gemäß ihren individuellen Stärken noch besser aufeinander abzustimmen und eine Vielzahl national und international tätiger Handels- und Logistikunternehmen.

Der für sehr viele dieser Handels- und Logistikunternehmen zuständige Unfallversicherungsträger ist die Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW). Sie versichert u. a.

- Unternehmen des Groß- und Einzelhandels mit Lager
- Unternehmen der Warenverteilung und Warenlogistik (auch Speditionen)
- Lagerei- und Speichereiunternehmen
- kommunale Hafen- und Umschlagsunternehmen
- Unternehmen des Hafen- und Seegüterumschlags
- Unternehmender Be- und Entladung
- Unternehmen der Warenkontrolle sowie
- Unternehmen der Leitung und Lenkung von Waren [4].

Bei der Veranlagung der versicherten Unternehmen im Bereich Warenlogistik (Spedition, Umschlag, Lagerei) kommt es zu Überschneidungen mit der Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Telekommunikation (BG-Verkehr). Denn diese versichert u. a. Unternehmen der Branche Gütertransport Straße. Der Gütertransport Straße umfasst neben Unternehmen, die Güter aller Art mit Kraftfahrzeugen und Anhängern befördern, auch Kurier-, Express-, und Paketdienste einschließlich Fahrradkuriere (KEP-Dienste) [5].

Aktuelle Entwicklungen zur Sicherheit und Gesundheit von Berufskraftfahrenden werden im Branchenbild „Gütertransport Straße“ umfassend dargestellt. Es geht dabei auch auf Schwierigkeiten im Warenumschlag in diesem Bereich ein.

Das hier vorliegende Branchenbild beschreibt vor allem aktuelle Entwicklungen im Bereich der Logistik- und Fulfillmentzentren im E-Commerce, der Verteilzentren (Distributionszentren)/ Zentrallager zur Belieferung von Handelsfilialen, Produktionsstätten oder Logistikknoten einschließlich der Lagerei sowie die Entwicklungen bei den KEP-Diensten.

Warenlogistik bezieht sich auf den Umschlag, die Lagerei und die Verteilung von Zwischen- und Endprodukten. Bei den Waren kann es sich um Produkte von Zulieferbetrieben handeln, es kann Ware sein, die für den Großhandel (Business-to-Business-Geschäft, B2B) bestimmt ist, Ware, die in den Einzelhandel (Business-to-Customer-Geschäft/Endkundengeschäft, B2C) geht oder Ware, die ohne Zwischenhändler beim Hersteller bestellt wird, aber durch einen Dienstleistenden transportiert werden muss (z. B. Bestellung von Essen per Kurier, Bestellung in einem Pure-Internet-Onlineshop mit Lieferung per Paketdienst). Wenn die Geschäftsbeziehung zwischen Verkäufer und Käufer der Ware im Internet entsteht, spricht man von E-Commerce.

Der E-Commerce boomt: 2017 betrug der Bruttoumsatz mit Waren im Onlinehandel in Deutschland 58,5 Mrd. Euro und stieg im Vergleich zum Jahr 2016 um 10,9 %. Besonders starke Zuwächse von mehr als 20 % erreichten Multichannel-Anbieter, d. h. Unternehmen, die ihre Waren nicht nur im Internet anbieten [6]. Im B2C-Segment bestimmen drei große Anbieter das Geschäft im E-Commerce: Amazon, Otto und Zalando [7]. Amazon unterhält in Deutschland zwölf Logistikzentren [8], die Otto Group ab 2020 vier – ein fünftes ist in Gießen geplant [9] – und Zalando aktuell vier [10] und ab Herbst 2019 fünf [11]. Der Onlinehandel im B2C-Segment ist eng verbunden mit den Paketdiensten: 82 % der Multichannel-Händler beauftragen für die Auslieferung der Ware KEP- oder Logistikdienste [12]; die Hermes Europe GmbH ist sogar konzerneigenes Unternehmen der Otto Group [13]. Die Wichtigkeit von Kurier-, Paket- und Expressdiensten (KEP) nimmt mit der wachsenden Anzahl von Onlinekäufen und steigenden Umsätzen im Onlinehandel in Deutschland zu [14; 15]. Dieser Anstieg wiederum ist insbesondere demografisch bedingt durch einen zunehmenden Anteil jüngerer internetaffiner Käuferinnen und Käufer einerseits und mehr älteren, mobilitätseingeschränkten Menschen andererseits, die Produkte des täglichen Bedarfs online bestellen [16].

2016 gab es bundesweit 13 880 Post-, Kurier- und Expressdienste [17]. Bei 80 % dieser Unternehmen handelt es sich um Kleinunternehmen mit ein bis neun Beschäftigten [18]. 2017 arbeiteten 229 600 Menschen in Unternehmen der KEP-Branche [19]. Der Umsatz der KEP-Unternehmen nahm seit dem Jahr 2000 kontinuierlich zu und lag 2017 bei 19,4 Milliarden Euro [20]. Demgegenüber sank jedoch der Durchschnittserlös pro Sendung beständig und lag 2017 bei 5,78 Euro [19]. Obwohl der Anteil an Großunternehmen (mit mehr als 250 Beschäftigten) im Bereich Post-, Kurier- und Express-Dienste nur 2 % beträgt, erwirtschaften sie 80 % der Umsätze [18].

Bei Kurier-, Express- und Paketdiensten (KEP) handelt es sich um drei unterschiedliche Dienstleistungen:

- Kurierdienste umfassen i. d. R. gewichtsunabhängige Lieferungen auf direktem Wege vom Absender an den Empfänger; sie erfolgen am selben Tag oder nach individueller Vereinbarung. Die Sendungen werden permanent durch einen Kurier oder elektronische Hilfsmittel begleitet [19]. Beispiele für Unternehmen in diesem Bereich sind auch Unternehmen wie Deliveroo und Foodora, die auf Bestellung Essen per Fahrradkurier liefern.
- Expressdienste zeichnen sich durch eine fest zugesagte Zustellzeit aus (i. d. R. am Folgetag), die Lieferungen erfolgen gewichtsunabhängig und netzwerkgebunden (d. h. über Umschlagplätze) und werden aufwendig technisch überwacht [19].
- Paketdienste unterscheiden sich von Speditionsdiensten in der Gewichtsbeschränkung der Pakete auf meist 31,5 kg und der Sendung auf maximal 70 kg sowie in Größenbeschränkungen. Die Zustellung erfolgt innerhalb einer Regellaufzeit ohne garantierte Zustellzeit. Die Zustellprozesse laufen über Umschlagzentren, sind mengenorientiert und hochgradig standardisiert [19].

2016 arbeiteten 1759 Unternehmen mit insgesamt 113 129 Beschäftigten im Wirtschaftsbereich der Lagerei [17]. 18,5 % der Unternehmen in der Lagerei sind Einzelunternehmen [17]. 28,8 % der Angestellten sind weiblich [17]. Die Unternehmen in der Lagerei erwirtschafteten 2016 einen Umsatz

von 17,6 Milliarden Euro [17]. Typische Tätigkeiten in der Lagerei sowie den Fulfillment-, Logistik- und Verteilzentren umfassen den Wareneingang mit Qualitätskontrolle, das Kommissionieren der Ware, das Verpacken der kommissionierten Ware, den Warenausgang und die Retourenabwicklung.

Bezeichnend für die Branchen Lagerei und KEP-Dienste sind häufig prekäre Arbeitsbedingungen: Im Bereich der Lagerei überwiegen im Jahr 2014 mit 24 % Ungelernten und 30 % Angelernten Beschäftigte mit vergleichsweise geringer Entlohnung [21]. Der Anteil der geringfügig Beschäftigten lag 2016 bei 6,5 %; in Teilzeit Beschäftigte machten 15,2 % aus [17].

Im Bereich der Post-, Kurier- und Express-Dienste sind sogar 38 % der Beschäftigten geringfügig beschäftigt [18]. Nur die Deutsche Post AG inklusive der 46 DHL Delivery GmbHs sowie UPS arbeiten überwiegend mit fest angestellten Zustellenden, die nach Tarif bezahlt werden [22]. DPD, Hermes und GLS hingegen arbeiten in der Zustellung nur mit Subunternehmen [22]. Obwohl zuverlässige Zahlen fehlen, handelt es sich bei den Subunternehmen sehr häufig um Solo-selbstständige – eine Erwerbstätigengruppe, die nicht unter die gesetzliche Unfallversicherungspflicht fällt und i. d. R. auf eine freiwillige Versicherung verzichtet. Im Bereich der Paketdienste kämpft die Dienstleistungsgewerkschaft Ver.di u. a. für flächendeckende Kontrollen der Einhaltung des Mindestlohngesetzes und eine flächendeckende Tarifbindung [23].

Eine andere Form prekärer Beschäftigung ist die Crowd Delivery. Dabei wird ein Transportauftrag auf einer Internetplattform angeboten mit dem Ziel, dass neben gewerblichen auch private Interessierte den Auftrag annehmen und gegen Bezahlung ausführen können. Dieses Modell wird aktuell im Transportsektor diskutiert – angestoßen durch die Versuche von z. B. Uber, Ride-Hailing als Geschäftsmodell in Deutschland zu verankern. Im B2C-Segment des KEP-Markts überwiegen jedoch gute Gründe, Crowd Delivery zu vermeiden. Befürchtet werden Imageschäden durch die Umgehung sozialversicherungspflichtiger Beschäftigungsverhältnisse und Wettbewerbsverzerrung. Ungeklärt sind Haftungsfragen und die Gewährung des Datenschutzes. Auch ist die Attraktivität der Aufträge wegen der zu geringen Bezahlung pro Paket nicht besonders hoch [16; 18].

## 2 Relevante Entwicklungen für Sicherheit und Gesundheit in der Warenlogistik

Tabelle 1 zeigt, welche aktuellen Trends und Entwicklungen die Branche Warenlogistik hinsichtlich der Sicherheit und Gesundheit in der nahen Zukunft beeinflussen werden. Diese Einschätzungen wurden im Rahmen des Risikoobservatoriums der DGUV erhoben und stammen von Aufsichtspersonen und anderen Präventionsfachleuten der gesetzlichen Unfallversicherung.<sup>1</sup>

Tabelle 1 Rangreihung der bedeutsamsten Entwicklungen im Hinblick auf den Arbeitsschutz der nahen Zukunft in der Branche „Warenlogistik“ als Ergebnis der Befragungsstufe 2 des Risikoobservatoriums der DGUV, 2018

Rang	Entwicklung
1	Arbeitsverdichtung, längere Arbeitszeiten und Verantwortungsausweitung
2	Mobilitätsanforderungen/Verkehrsdichte (z. B. durch Pendeln, Dienstreisen, mobile Arbeit)
3	Langanhaltende und/oder einseitige Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems

<sup>1</sup> Es gibt zwei Befragungsstufen. Die Präventionsfachleute bewerten in Stufe 1 die Bedeutung von circa 40 Entwicklungen ihrer Branche auf einer Skala von 1 bis 9. Durch statistische Berechnungen (Bildung von Konfidenzintervallen um die Mittelwerte), die berücksichtigen, wie eng die Bewertungen einzelner Entwicklungen beieinanderliegen, werden die bedeutendsten Entwicklungen extrahiert. Ihre Anzahl kann je nach Branche (deutlich) variieren. In Stufe 2 bilden die Präventionsfachleute aus diesen wichtigsten Entwicklungen eine endgültige Rangreihe.

Rang	Entwicklung
4	Interkulturelle und sprachliche Anforderungen
5	Autonome Fahrzeuge (inkl. Drohnen und innerbetriebliche Logistik)

Es fällt auf, dass sich die Auswirkungen der Digitalisierung nicht in einer höheren Gewichtung der Entwicklungen „Informations- und Kommunikationstechnologien und vernetzte Automatisierung, auch für mobile Arbeit“ und „Cyber-Angriffe auf digitalisierte Systeme“ niedergeschlagen haben. Diese Entwicklungen erreichten Rang 8 bzw. Rang 13 und gehören damit nicht zu den bedeutendsten Entwicklungen. Allerdings hat die Digitalisierung natürlich z. B. starke Effekte auf die Arbeitsverdichtung und den Einsatz autonomer Fahrzeuge. Diese beiden Entwicklungen erreichten Rang 1 bzw. 5.

### **3 Gesellschaftliche, strukturelle, politische, ökonomische und ökologische Anforderungen und Rahmenbedingungen**

#### **3.1 Arbeitsverdichtung und Verantwortungsausweitung**

Seit den 1990er-Jahren hat die Globalisierung stark an Fahrt aufgenommen. Gründe sind die Öffnung von Schwellenländern wie China und Indien für ausländische Investoren sowie das Ende des „eisernen Vorhangs“ in Europa [18]. Deutsche Unternehmen erzielten durch die Verlagerung von Produktionsstandorten nach Osten erhebliche Kostenvorteile [18]. Gleichzeitig vollzog sich der Wandel von vertikalen Produktionsketten innerhalb eines Unternehmens zu einem horizontal verbundenen Wertschöpfungsnetzwerk zwischen dem Unternehmen, das das Produkt auf den Markt bringt, verschiedenen Zulieferunternehmen und Logistikdienstleistern [18]. Durch die Einbindung weltweit verteilter Partner in die Wertschöpfungskette besteht mittlerweile ein Drittel des Welthandels aus unternehmensinternem Außenhandel [18]. Auch stiegen die Anforderungen an Logistikdienstleistungen massiv, denn sie müssen den effizienten Materialfluss innerhalb der Wertschöpfungskette gewährleisten.

Zudem konzentrieren sich Industriebetriebe vermehrt auf ihre Kernkompetenzen, wodurch es flächendeckend zu geringeren Produktionstiefen kommt. Dadurch steigt das Transport- und Warenumschlagsaufkommen, weil Zwischenprodukte in Form von Komponenten und Modulen für Endprodukte, sogenannte Vorleistungsgüter, häufiger transportiert und umgeschlagen werden müssen [24]. In Deutschland waren 2015 je knapp ein Drittel aller ein- und ausgeführten Güter Vorleistungsgüter [18]. Infolge des Prozesskettenmanagements und der Einführung von Lean- und Just-in-Time-Produktion werden schnellere Durchlauf- und Lieferzeiten erzielt [7].

Ohne das Internet und die Digitalisierung wären die o. g. Veränderungen nicht realisierbar gewesen. Die Digitalisierung, moderne Sensortechniken und elektronische Identifizierung durch Barcodes oder Radio Frequency Identification (RFID) erhöhen auch die Transparenz im Wertschöpfungsprozess [18]. Die Analyse gebündelter Bestell- und Verkaufsdaten ermöglicht eine optimale und schnelle Anpassung an die Nachfrage. Die o. g. Entwicklungen, genauso wie die unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ stattfindende zunehmende Digitalisierung und Vernetzung der Produktion, beschleunigen Fertigungs- und Lieferzeiten weiter [18]. Auch im KEP-Bereich führt die digitalisierte und automatisierte Paketsortierung zu höheren Umschlaggeschwindigkeiten von Sendungen in den Verteilzentren und zu verkürzten Sortierzeiten [19].

Eine weitere Entwicklung, die mit Digitalisierung und Arbeitsverdichtung in der Distributionslogistik in Zusammenhang steht, ist der stark wachsende Online-Handel und die zunehmende Nutzung des Online-Shoppings [25], auch bei Convenience- und Frischeprodukten [26]. Infolge all dieser Trends

steigerte sich die Menge der insgesamt beförderten Güter seit 2012 (4 263 Millionen Tonnen) kontinuierlich und erreichte 2017 4 605 Millionen Tonnen [27]. Mehr als die Hälfte der Beschäftigten in Verkehr und Lagerei (53 %) gaben bereits im Jahr 2011 an, sich sehr häufig oder oft bei der Arbeit gehetzt zu fühlen und unter Zeitdruck zu stehen [28]. 65 % der Beschäftigten dieser Bereiche hatten schon damals den Eindruck immer mehr in derselben Zeit schaffen zu müssen [28]. Die Erwerbstätigenbefragung durch das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) im Jahr 2018 bestätigte die Daten: 50 % der Beschäftigten in Logistikberufen müssen sowohl häufig schnell (im Vergleich zu 36 % in anderen Berufen) als auch unter Termin- und Zeitdruck arbeiten (44 % in anderen Berufen); 23 % (17 % in anderen Berufen) sogar häufig an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit [29].

Besonders im B2C-E-Commerce kommt es zu deutlicher Arbeitsverdichtung. Dies hat auch damit zu tun, dass Amazon als neuer Anbieter in den KEP-Markt drängt und dort mit dem Angebot der Same-Day-Delivery Standards setzen will [18], die den Markt insgesamt beeinflussen. Das neue Zustellkonzept der Same-Day-Delivery betrifft somit nicht nur die Beschäftigten der KEP-Dienste, sondern auch die Beschäftigten in den Logistikzentren der Versandhändler. Die Arbeitsintensität wird durch die starke Verkürzung der bisher branchenüblichen Zustellzeiten von 24 bis 72 Stunden deutlich erhöht [18; 30]. Die Wareneinlagerung (Stow), die Kommissionierung (Pick) und das Verpacken der einzelnen Bestellungen müssen innerhalb weniger Stunden erfolgen, damit die Sendung in den Versandprozess gegeben werden kann.

Immer wieder finden sich in den Medien Berichte über schlechte bis rechtswidrige Arbeitsbedingungen in Logistikzentren. Die Rede ist von nicht erreichbaren Mengenvorgaben pro Zeiteinheit, strikten Maßnahmen bis hin zur Kündigung bei geringfügiger Überschreitung von Pausenzeiten, strikter Kontrolle und Überwachung der Arbeitsleistung, des Arbeitstempos und der Arbeitsunterbrechungen [z. B. 31; 32; 33]. Psychischer Druck entsteht durch die permanente Erfassung von Daten, z. B. bei Pick-Vorgängen, und die konsequente Steuerung der Arbeit durch den Computer. Sobald eine Arbeitshandlung erledigt ist, zeigt das Display den nächsten Vorgang an. Ein Ende ist nie in Sicht, sodass sich auch kein Gefühl einstellen kann, „etwas weggeschafft zu haben“.

Auch die Routen der Pickerinnen und Picker werden computergesteuert wegeoptimiert. Die Menschen werden dabei i. d. R. durch das Lager navigiert – teils schon mithilfe von Datenbrillen (pick-by-vision) oder mithilfe von Lichtsignalen (pick-by-light) oder Sprachansagen (pick-by-voice). Dadurch haben Mitarbeitende weder Mikropausen noch Freiräume in ihrer Arbeitsgestaltung. Manche Beschäftigte von Logistikzentren empfinden diese Arbeit als Robotisierung des Menschen [z. B. 31]. Zudem gibt es bislang wenige Forschungsergebnisse, die die kognitiven, physischen und psychischen Beanspruchungen der Beschäftigten durch diese neuen Technologien beleuchten.

Zusätzlich haben saisonale Spitzen wie Weihnachten oder die Tage nach dem „Black Friday“ deutliche Effekte auf die Bestellmengen im Onlinehandel und somit auf die Paketmengen [22]. Statt der üblichen 4,5 Millionen Pakete pro Tag liefert z. B. DHL um Weihnachten herum etwa 13 Millionen Pakete täglich aus [22]. Trotz der vielen Tausend Saisonkräfte, die für solche Spitzen in Logistikzentren und der Zustellung befristet angestellt werden [z. B. 34; 35], bleibt der Arbeitsanfall überdurchschnittlich.

2017 transportierten die KEP-Dienstleister 3,4 Milliarden Sendungen [36]. Davon waren 83,7 % Paketsendungen und 16,3 % Kurier- und Expresssendungen. Das Sendungsvolumen hat sich seit dem Jahr 2000 fast verdoppelt (+ 98 %) [19]. Ausgehend vom Sendungsvolumen im Jahr 2017 wird mit einer weiteren Steigerung von knapp 30 % bis zum Jahr 2022 gerechnet [19]. Neue Arbeitsstellen im Bereich der Zustellung werden nicht proportional zum steigenden Sendungsaufkommen geschaffen – u. a. aufgrund des Personalmangels. Stattdessen werden Zustellbezirke ausgeweitet [37; 38]. Von den Zustellenden wird erwartet, dass abends alle Pakete zugestellt sind und möglichst wenig Benachrichtigungen über den Verbleib des Paketes in der Nachbarschaft oder in der Filiale/Paketshop geschrieben werden. Gar nicht zugestellte Pakete müssen am nächsten Tag ggf.



von anderen zugestellt werden. Psychischer Druck entsteht, da die Zustellenden dies ihren Kolleginnen und Kollegen i. d. R. nicht zumuten möchten [22]. Ein weiterer Stressor in den KEP-Diensten ist, dass es immer wieder zu aggressiven Handlungen der Kundschaft gegenüber den Zustellenden kommt [z. B. 39; 40].

Die Einführung des gesetzlichen Mindestlohnes und die damit verbundene Umstellung von Stück- auf Zeitlöhne erfordert noch höhere Effizienz in der Tourenplanung der KEP-Dienste [41]. Viele Unternehmen setzen bereits auf Software, die Routen dynamisch optimiert. Zur Steigerung der Erstzustellquoten im B2C-Segment bieten KEP-Unternehmen vermehrt auch dynamische Adresszustellungen an [18], d. h. kurzfristig alternative Zustellorte wie Paketshops, Paketboxen, die Abgabe auf der Arbeit, im Kofferraum oder bei einer anzugebenden Ersatzzustellperson [20]. Durch die immer stärkere Techniksteuerung in der Tourenplanung und die zunehmende Information der Kundschaft über voraussichtliche Zustell- bzw. Lieferzeiten durch Live-Tracking ist der Arbeitsalltag der Zustellenden in den KEP-Diensten sehr stark getaktet. Ihre Arbeitsautonomie hat sich in den letzten Jahren deutlich verringert [18].

Auch sind in den KEP-Diensten Geschwindigkeitsüberschreitungen die Regel [42]. Botinnen und Boten in den KEP-Diensten klagen aufgrund der physischen und psychischen Überbelastung, viel zu kurzer Ruhezeiten und des ständigen Zeitdrucks über Müdigkeit und Konzentrationsprobleme und können daher u. U. zu einer Gefahr im Straßenverkehr werden [43]. Stolper-, Sturz- und Rutschunfälle sind zudem in den KEP-Diensten weit verbreitet. Der hohe Zeitdruck in den KEP-Diensten und der Fakt, dass häufig ohne Pausen gearbeitet wird [38], lässt auch vermuten, dass eher keine regelmäßige und ausgewogene Nahrungsaufnahme erfolgt.

Ein weiterer Faktor, der zur Arbeitsverdichtung in den KEP-Diensten beiträgt, ist die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) während der Fahrt. Die Nutzung von IKT führt bewiesenermaßen zu Ablenkung und – insbesondere bei händischen Eingaben und damit langandauernder Blickabwendung – zu einem erhöhten Unfallrisiko [44]. Durch IKT werden die Aufgaben „Fahren“ und „zusätzliche Informationsaufnahme/-eingabe“, die früher unabhängig voneinander waren, miteinander vermischt [44]. Durch das erforderliche Multitasking werden mehr Ressourcen als früher gleichzeitig gebunden. Informationen sollten deshalb kurz und intuitiv verständlich sein; notwendige Eingaben während der Fahrt so kurz wie möglich. Zudem sollten IKT die Fahrenden nicht unter Zeitdruck setzen und zu Eingaben zwingen [44]. Bei Überschreitung der gleichzeitig möglichen zu verarbeitenden Informationsmenge entsteht Stress und Überforderung und damit Unfallgefahr [45] [44]. Dies ist besonders auch dann der Fall, wenn die Nutzenden der IKT nicht ausreichend im Umgang mit diesen neuen technischen Systemen geschult werden [45].

Zeitdruck und Stress gepaart mit Folgeerscheinungen wie Nervosität, Erschöpfung, Schlafstörungen, Magen-Darm-Problemen und Bluthochdruck gefährden die Gesundheit dauerhaft [46]. Je länger Beschäftigte ständig Stressoren und im besonderen Zeitdruck ausgesetzt sind, desto wahrscheinlicher werden gesundheitliche Beeinträchtigungen und desto mehr leidet ihre Arbeitsfähigkeit. Müssen Beschäftigte ersetzt werden, weil sie krank sind, steigt die Belastung des verbleibenden Personals [46]. Die Krankenstände in Logistikzentren in Deutschland erreichen bis um die 20 % und sind damit so hoch wie in kaum einer anderen Branche [47]. Bei Beschäftigten in Lagerhallen kommt es besonders im Sommer bei hoher Wärmestauung in der Lagerhalle, Zeitdruck und hoher körperlicher Belastung häufig zu Kreislaufproblemen [z. B. 48; 49; 50]. 45 % der Beschäftigten in Verkehr und Lagerei gaben 2017 an, sehr häufig oder oft nach der Arbeit zu erschöpft zu sein, um sich noch um private oder familiäre Angelegenheiten zu kümmern [51]. Dies mag auch mit dem Personal-mangel zusammenhängen: Bis 2022 besteht ein Bedarf von bis zu 40 000 neuen Stellen in den KEP-Unternehmen [19].

### 3.2 Längere Arbeitszeiten

Mehr als die Hälfte (54 %) der Beschäftigten in Verkehr und Lagerei gaben in einer Befragung für den Index Gute Arbeit des Deutschen Gewerkschaftsbunds (DGB) im Jahr 2015 an, regelmäßig 45 oder mehr Stunden pro Woche zu arbeiten [52]. Botinnen und Boten in den KEP-Diensten sind häufig deutlich über zehn Stunden am Tag unterwegs [43]. Und das, obwohl ein relativ hoher Anteil der Beschäftigten in der Lagerei und den KEP-Diensten geringfügig beschäftigt ist.

Zur Steigerung der Erstzustellquoten im B2C-Segment (Endkundengeschäft) der KEP-Märkte werden vermehrt Abend- und Zeitfensterzustellungen angeboten. Dieser Service weitet die möglichen Arbeitszeiten aus und steigert den logistischen Koordinationsaufwand im Depot [16]. Auch eine Ausweitung des Angebots der Same-Day-Delivery kann zur Verschiebung der Arbeitszeiten in den Abend führen, nämlich immer dann, wenn die Same-Day-Delivery in der Zustellung als Zwei-Schicht-System realisiert wird. Die Vormittags-/Mittagszustelltour dient gleichzeitig als Einsammeltour für lokale Same-Day-Delivery-Pakete, die in der Spätnachmittags-/Abendzustelltour ausgeliefert werden [18].

Längere tägliche und wöchentliche Arbeitszeiten verkürzen die Schlafdauer, da sich Zeiten für Erholung und Entspannung nach hinten verschieben. Ermüdungs- und Erschöpfungserscheinungen nehmen mit der Dauer der täglichen Arbeitszeit und besonders bei Spät- und Nachtschichten zu [53]. Lange Arbeitszeiten beeinflussen die Aufmerksamkeit und Handlungsorganisationsfähigkeit negativ, sodass es bei längeren Arbeitszeiten zu Produktivitätsverlusten kommt und bereits ab der achten Arbeitsstunde zu einem erhöhten Unfallrisiko [54]. 35 % der Beschäftigten in Verkehr und Lagerei gaben 2017 an, dass es sehr häufig oder oft vorkommt, dass sie Schwierigkeiten haben, private Interessen mit ihrer Arbeit zeitlich zu vereinbaren [51].

### 3.3 Verkehrsdichte

Seit 1960 hat die Verkehrsstärke in Deutschland stark zugenommen: Auf deutschen Autobahnen hat sie sich etwa verfünffacht. Obwohl der Anteil der Lkw von damals 25 % auf 15 % abgenommen hat, haben der Lkw- und Pkw-Verkehr beide deutlich zugenommen [55]. Zum Teil ist das deutsche Autobahnnetz gemessen an der Verkehrsstärke nicht leistungsfähig genug und sanierungsbedürftig [55]. Zwischen 60 und 70 % aller Staus sind auf fehlende Leistungsfähigkeit des Straßennetzes und Baustellen zurückzuführen; in nur 20 bis 30 % sind Unfälle und Pannen ursächlich [55]. Das beeinträchtigt auch die Effizienz in der Paketzustellung.

Verkehrsräume in Innenstädten, besonders in den Zentren der Großstädte, sind sehr eng. Schmale Straßen und fehlende Parkflächen, auf denen die Kleintransporter der KEP-Dienste abgestellt werden können, zwingen die Zustellenden, auf Rad- und Fußwegen zu parken. Häufig kommt es zu Staus und damit zu Verärgerung bei anderen Verkehrsteilnehmenden. Stress ist die Folge bei den Zustellenden [22]. Auch das Unfallgeschehen weist auf Probleme mit KEP-Diensten hin: 2017 lag mit 47,4 % ein Schwerpunkt auf Kleinlastern bis einschließlich 3,5 t als Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden [56]. Dabei waren Kleinlaster – wie sie auch fast ausschließlich in den KEP-Diensten eingesetzt werden – vor allem, nämlich zu knapp 60 %, an Unfällen innerorts beteiligt [56], in 64,7 % der Fälle als Hauptverursachende des Unfalls [56].

Aufgrund der Niedriglöhne, die die Beschäftigten der Subunternehmen im Bereich KEP oft erhalten, fehlen finanzielle Ressourcen, um Fahrzeuge verkehrstauglich zu halten. Dies kommt besonders zum Tragen, wenn Einzelpersonen mit ihren privaten Pkw die Zustellung für KEP-Dienste übernehmen. Diese Konstellation ist in der Branche weit verbreitet und führt wiederum zu Risiken für alle im Verkehrsgeschehen [42].

### 3.4 Mobilitätsanforderungen

Um Klima- und Umweltzielen Rechnung zu tragen und nicht zuletzt aufgrund der Gebote zur Reinhaltung der Luft und der Dieselfahrverbote in Innenstädten [57], muss der Gütertransport Straße ressourcenschonendere Konzepte als bisher vorhalten. Aktuell sind 95 % aller Nutzfahrzeuge, die im Gütertransport Straße eingesetzt werden, dieselbetrieben [58]. Das gilt auch für den engeren Bereich der KEP-Dienste [16]. Eine Maßnahme der „grünen Logistik“ könnte die Umstellung auf Elektrofahrzeuge sein – aufgrund der leichten Fahrzeuge vor allem in den KEP-Diensten [18].

Die Umstellung auf Elektrofahrzeuge hat auch positive Effekte für die Beschäftigten. Denn Dieselmotoremissionen (DME) gelten als krebserzeugende Stoffe [59]. Sie sind dann bedenklich, wenn sie konzentriert eingeatmet werden. Daher sind DME in geschlossenen Räumen zu vermeiden. Zu erhöhten Konzentrationen von DME kann es z. B. im Bereich von Lade- und Sortierhallen der KEP-Dienste durch Ein-, Aus- und Rangierfahrten der Zustellfahrzeuge kommen [60]. Besonders gefährdet ist dabei das Personal für die Paketsortierung und -bearbeitung und für die Be- und Entladung der Fahrzeuge; die Zustellenden selbst sind weniger gefährdet [60]. Die Größe der Halle, die Anzahl der Fahrzeugbewegungen, die Anzahl der Hallentore und Andockmöglichkeiten und die Möglichkeit der Querlüftung beeinflussen die Konzentrationen von DME in Lade- und Sortierhallen. Zum Schutz der Beschäftigten in der Be- und Entladung und der Paketsortierung und -bearbeitung ist es zudem wesentlich, dass ihr Arbeitsbereich räumlich so von Bereichen mit Fahrzeugbewegungen abgetrennt ist, dass möglichst keine DME in ihren Arbeitsbereich dringen [60]. Häufig ist diese Trennung in der Praxis jedoch noch nicht realisiert [60].

Zudem rücken die engen Verkehrsräume in den Innenstädten alternative Zustellkonzepte für die KEP-Dienste in den Fokus. Getestet werden in verschiedenen Großstädten sogenannte Mikro-Depots. Das Mikro-Depot ist ein Zwischenlager direkt im Zustellgebiet. Es kann stationär (z. B. ein Container) oder mobil (z. B. eine Wechselbrücke) sein und anbieterbezogen oder anbieterneutral befüllt werden. Vom Mikro-Depot ausgehend, erfolgt die Zustellung i. d. R. per Lastenpedelec. Dennoch ist es sinnvoll, die Zustellung nicht auf Mikro-Depots in Kombination mit Lastenpedelecs oder Lastenfahrrädern zu beschränken. Herkömmliche Zustellungen per Lkw oder Kleintransporter ergeben in sogenannten logistischen Senken Sinn, d. h. wenn ein Empfänger eine Vielzahl von Paketen pro Tag geliefert bekommt, oder wenn Größe und Gewicht einer Sendung zu hoch für die Zustellung per Lastenrad sind [14; 37].

Die Zustellung per Lastenfahrrad mit elektrischer Unterstützung oder ohne sie erspart den Beschäftigten der KEP-Dienste die häufig stressende Zustellung per Kleinlaster im innerstädtischen Verkehr in engen Verkehrsräumen. Allerdings ist zu beachten, dass Lastenfahrräder sicher konzipiert sein müssen und gute Fahreigenschaften und Manövrierfähigkeit aufweisen, sodass keine Gefährdung der Zustellenden entstehen. Gerade Lastenpedelecs haben durch den verstärkten Rahmen und den Akku ein noch höheres Leergewicht als herkömmliche Lastenfahrräder. Zudem kann mehr zugeladen werden. Im Februar 2019 ist ein Norm-Entwurf (DIN 79010) mit „Anforderungen und Prüfverfahren für ein- und mehrspurige Transport- und Lastenfahrräder auch mit elektromotorischer Unterstützung zum Transport von Gütern und Personen“ veröffentlicht worden [61]. Potenziell vorteilhaft ist, dass die körperliche Aktivität der Zustellenden durch das Lastenfahrrad deutlich steigt; nachteilig kann sich die damit verknüpfte erhöhte Exposition gegenüber ultravioletter Strahlung auswirken. Ob außerdem die körperliche Belastung durch das Bewegen von Lastenfahrrädern über eine komplette Arbeitsschicht ggf. auch schädigend wirken kann, gilt es zu klären. Beispielsweise gibt es bereits Hinweise auf eine je nach Expositionsdauer und -intensität erhöhte und die Grenzwerte der Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung überschreitende Vibrationsbelastung bei der Nutzung von Lastenpedelecs, insbesondere durch Ganzkörpervibrationen [62].



### **3.5 Interkulturelle und sprachliche Anforderungen**

In der Logistik inklusive der letzten Meile liegt der Anteil ausländischer Arbeitskräfte mit 13,7 % deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 9,6 % [26]. In den Berufen der Lagerwirtschaft erreichte die Quote ausländischer Beschäftigter mit mehr als einem Fünftel (21,1 %) aller Beschäftigten 2016 einen neuen Höchststand [46]. Die Logistik ist für Geflüchtete die zweitattraktivste Branche [26]. Im Dezember 2018 suchten 21 000 Geflüchtete Arbeit in der Logistik; mit 22 000 waren es nur in der Reinigung mehr [63]. Gründe dafür sind der Personalmangel [64] und dass rund zwei Drittel der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Berufen der Lagerwirtschaft einfache, wenig komplexe Tätigkeiten ausführen, die auch ungelernt und ohne Berufsausbildung zu leisten sind [21].

Die Kundenzufriedenheit mit der Zustellung hängt auch vom Verlauf des direkten Kontaktes zwischen Zustellenden und Kundschaft ab [65]. Ist die Kommunikation aufgrund sprachlicher Hürden schwierig, könnte sich das negativ auswirken. Allerdings hat die schnelle bzw. pünktliche Zustellung vermutlich ein größeres Gewicht im Kundenurteil, sodass die sprachlichen Schwierigkeiten in den Hintergrund rücken. Dennoch stellen unzureichende Sprachkenntnisse den Arbeitsschutz vor Herausforderungen: Zum einen werden Unterweisungen nicht ohne weiteres verstanden, zum anderen kann das kulturelle Verständnis für Sicherheit und Gesundheit sehr abweichen und einen Sozialisierungsprozess erfordern.

Abläufe im Warenein- und -ausgang verzögern sich durch nicht deutsch- oder nicht englischsprachige Berufskraftfahrende. Teils ist Kommunikation mit den Beschäftigten im Warenein- und -ausgang nur per Übersetzungsapp auf dem Smartphone möglich. Während unter deutschen Fahrenden zumindest bei 35,5 % Klarheit herrscht, ob sie selbst entladen müssen oder nicht, sind es bei den Fahrenden mit ausländischer Nationalität nur 18,7 %. Auch das führt zu Zeitverlusten [66] und ist aufgrund der Häufigkeit der Situation störend und belastend für alle beteiligten Beschäftigten.

Die Beschäftigung von Menschen mit anderen kulturellen und religiösen Hintergründen erfordert besondere Absprachen, wenn Menschen, die andere religiöse Überzeugungen mitbringen, ihren religiösen Verpflichtungen auch während der Arbeitszeit nachkommen. In diesen Fällen muss die Art und Weise der Praktizierung besprochen werden. Viele – vor allem große Firmen – haben beispielsweise bereits Gebetsräume eingerichtet [67], damit Beschäftigte nicht einfach in Gefahrenbereichen beten, wo sie z. B. leicht von Gabelstaplern übersehen werden könnten. Manche große Firmen mit einem hohen Anteil muslimischer Beschäftigter im Schichtbetrieb passen während des Ramadans auch die Öffnungszeiten ihrer Kantine an [68].

## **4 Autonome Fahrzeuge (inkl. Drohnen und innerbetriebliche Logistik)**

Die Automobilbranche forscht intensiv an selbstfahrenden Fahrzeugen [23], die sich nicht an starren Fahrplänen, sondern an Bedarf und Auslastung ausrichten. Autonome Fahrzeuge in der Lagerei und der KEP-Branche ermöglichen den Beschäftigten, sich voll auf die Kommissionierung und die persönliche Belieferung der Kundschaft zu konzentrieren [16]. Zudem vermindern sie im Bereich der Lager die Kollisionen zwischen Flurförderfahrzeugen und Personen und können dadurch die Sicherheit des innerbetrieblichen Verkehrs erhöhen.

Autonome Fahrzeuge und Automatisierungslösungen haben auch das Potenzial, Beschäftigten körperlich stark beanspruchende Tätigkeiten abzunehmen und sie diesbezüglich zu entlasten [65]. Sie sind in Logistikzentren oder in der innerbetrieblichen Logistik sehr häufig Teil eines cyberphysischen Systems [65]. Wie überall in digitalisierten und automatisierten Systemen spielen IT-Sicherheit und IT-Zuverlässigkeit auch im Zusammenhang mit autonomen Fahrzeugen eine zentrale Rolle für die Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten. Diese Themen werden insbesondere die Präventionsforschung in den kommenden Jahren intensiv beschäftigen.

#### **4.1 Autonome Lagerroboter**

Besonders in den Logistikzentren des boomenden E-Commerce besteht hoher Personalbedarf. Doch nicht nur dort, sondern in fast zwei Fünfteln (38,1 %) von 112 der Bundesvereinigung Logistik (BVL) zugeordneten und durch sie befragten Unternehmen fehlen Mitarbeitende in Lagern [69]. Autonome Lagerroboter helfen, dem Personalmangel entgegenzuwirken, beschleunigen Kommissionierungsprozesse und entlasten Pickerinnen und Picker durch die Ware-zur-Person-Methode. Das bedeutet, dass die Roboter zu dem Regal fahren, in dem die zu verschickende Ware liegt. Abhängig von ihren Fähigkeiten picken die Roboter die Ware selbst oder bringen das komplette Regal zur Pickstation, an der dann ein Mensch den Pick vornimmt. In beiden Fällen ersparen sie den Pickerinnen und Pickern teils sehr lange Laufwege [70]. Autonome Lagerroboter können entweder in abgetrennten und für Menschen gesperrten Lagerbereichen ihre Arbeit ausführen und den Menschen an den Pick- oder Packstationen zuarbeiten oder in Koexistenz mit Menschen in der Lagerhalle kommissionieren. In letzterem Fall sind sie in der Lage, Menschen auszuweichen und Kollisionen zu verhindern [70]. Wo Menschen keinen Zutritt haben, können Lagerroboter mit so hoher Geschwindigkeit arbeiten, dass die Zeit für die Abwicklung einer Bestellung z. B. bei Amazon in den USA von 90 Minuten auf 15 Minuten reduziert werden konnte [71].

Aktuell können Lagerroboter den Pick durch Menschen noch nicht vollständig ersetzen. Denn sie sind noch nicht in der Lage, Artikel jeglicher Form und jeglichen Materials zu greifen [70]. Mittel- bis langfristig werden Lagerroboter jedoch immer mehr Tätigkeiten von Beschäftigten in Lagern übernehmen können. Diese Perspektive kann zu Unsicherheit und Existenzängsten bei den derzeit Beschäftigten führen, weil unklar ist, wie sich ihre Tätigkeiten verändern werden oder ob sie gar ihre Arbeit verlieren.

#### **4.2 Autonome Wechselbrückenhubwagen („Wiesel“)**

DB Schenker testet in Nürnberg auf einem Betriebsgelände den Transport von Wechselbrücken per autonomem „Wiesel“: Das autonome Wiesel ist ein fahrerloses, über Sensoren betriebenes, frei navigierendes, mit redundanten Sicherheitssystemen ausgestattetes Umsetzfahrzeug, das für den Einsatz auf Logistikhöfen konzipiert wurde. Elektrische Antriebe der Wiesel sind vorgesehen [72].

Das Wiesel transportiert Wechselbrücken zur Be- und Entladung an freie Terminals. Vorteile des autonomen Betriebs ergeben sich durch Prozessoptimierungen im Warenein- und -ausgang. Das autonome Wiesel wird in bestehende Hofsteuerungssysteme und Terminalhandlingssysteme integriert und über sie angewiesen. Bewegungsmuster werden durch Algorithmen optimiert. Autonome Wiesel können rund um die Uhr eingesetzt werden, Lastspitzen abdämpfen und dazu beitragen, Prozesse der Be- und Entladung an den Laderampen der Lager geordneter und effizienter zu gestalten. Das kann Beschäftigte im Warenein- und -ausgang entlasten.

#### **4.3 Autonome Zustellroboter**

Getestet werden zur Zeit auch Zustellroboter. Dabei wird die Zustellung auf der letzten Meile unterteilt: In einem ersten Schritt liefert der Mensch ins empfangernahe Depot; in einem zweiten Schritt liefert der Roboter aus, sobald die Zustellung elektronisch beauftragt wurde. Die Roboter fassen ein oder mehrere kleine Sendungen und fahren batterie-elektrisch, autonom, i. d. R. auf Gehwegen und können Hindernissen ausweichen. Nur wenn die Selbststeuerung des Roboters in einer Situation keine Lösung findet, übergibt sie an einen Menschen, der per Fernsteuerung Befehle erteilt [26]. Autonome Zustellroboter werden vor allem in Innenstädten eingesetzt, wodurch Beschäftigten der KEP-Dienste die oft stressige Zustellung im dichten innerstädtischen Verkehr erspart bleibt.

Aktuell sind rechtliche Rahmenbedingungen für die Nutzung von Zustellrobotern nicht einheitlich geklärt: Jede Kommune entscheidet eigenständig darüber, ob sie den Einsatz zulässt. Die Roboter lassen sich noch nicht ausreichend gegen Diebstahl des Zustellroboters absichern – und auch die Akzeptanz der roboterbetriebenen Zustellung in der Gesellschaft ist noch nicht abschließend geklärt [26].

#### **4.4 Transportdrohnen**

Drohnen sind nicht sonderlich effizient, da sie pro Flug nur eine Sendung zustellen können. Daher bietet sich ihr Einsatz in Notfällen an, z. B. zum verkehrsunabhängigen Medikamenten- oder Organtransport [16; 26]. Aufgrund diverser Einschränkungen – von Flugsicherheitsaspekten bis Datenschutz – sind sich Fachleute einig, dass Transportdrohnen nur für die o. g. Sonderfälle eine interessante Logistikkösung darstellen [16; 26]. Ohne diese Einschränkungen könnten sie z. B. auch die zeitraubende Zustellung an einzelne Empfänger in entlegenen, ländlichen Gebieten übernehmen.

### **5 Physische Belastungen und Beanspruchungen**

#### **5.1 Langanhaltende und/oder einseitige Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems**

In Logistikberufen gehört schweres Heben und Tragen zum Berufsalltag: 56 % der Beschäftigten geben an, häufig schwer heben und tragen zu müssen. In anderen Berufen sind es nur 30 % der Beschäftigten [29].

54 % der im Bereich „Handel“ im Lager Arbeitenden berichten, in hohem oder sehr hohem Maße körperliche Schwerarbeit zu leisten [73]. Dazu gehört beispielsweise das Kommissionieren von Hand, bei dem Kartons auf Paletten auf Handhubwagen geladen werden müssen und diese durch das Lager gezogen werden müssen. Andere Beispiele sind das Abkommissionieren von Paletten oder das Be- und Entladen von Waren auf oder von Lkw [21; 74]. Das repetitive Heben und Tragen von Lasten geht vor allem mit Belastungen des Rückens einher [74]. In den Logistikzentren der Onlinehändler, die noch nicht mit Pickrobotern ausgestattet sind, müssen Pickerinnen und Picker durch die Regalreihen laufen und die Artikel für mehrere Bestellungen zusammensammeln. Dabei werden in großen Lagerhallen wohl tagtäglich kilometerlange Strecken zurückgelegt [75]. Lange Laufwege gepaart mit wenigen Pausen dürften Beschäftigten mit zunehmendem Alter oder abnehmender körperlicher Konstitution immer schwerer fallen. 82 % der in Logistikberufen Beschäftigten geben zudem an, häufig im Stehen arbeiten zu müssen; in anderen Berufen sind es 65 % [29].

In den Paketdiensten wird die sitzende Fahrtätigkeit häufig durch die Zustellung unterbrochen. Mehr Zeit als im Gütertransport wird mit dem Heben und Tragen der Ladung verbracht. Meistens sind Pakete auf ein Gewicht von 31,5 kg beschränkt [19], allerdings erlauben einzelne Anbieter den Versand von Paketen bis 70 kg [30]. Durchschnittlich wiegen Pakete zwei bis drei Kilo [22], aber immer wieder wird auch das Maximalgewicht ausgenutzt, z. B. beim Versand von Matratzen, Weinflaschen oder Fernsehgeräten. Im Online-Handel wird hinsichtlich der volumenstarken Waren aus dem Bereich Möbel und Do-it-yourself/Baumarkt/Garten ein großes Wachstumspotenzial erwartet [18], sodass schwere Pakete in Zukunft einen größeren Anteil ausmachen werden. Zudem bieten die Paketdienste den Versand von Sperrgut an, dessen Abmessungen ein ergonomisches Heben und Tragen erschweren.

Die Pakete werden zunächst durch die Zustellenden in die Regale ihrer Transporter gehoben und dabei vorsortiert. Am Zielort angekommen, müssen sie ausgeladen und bis zur Haustür getragen werden. Besonders belastend ist es, schwere Pakete in mehrstöckige Häuser ohne Aufzug zu liefern [22]. Auch saisonale Spitzen haben deutliche Effekte auf die Paketmengen und damit die Belastungen des Muskel-Skelett-Systems der Zustellenden [22]. Insgesamt erreicht weniger als die

Hälfte der Zustellenden das Rentenalter gesund; viele haben starke Beschwerden hinsichtlich des Muskel-Skelett-Systems [22; 38].

Um dem entgegen zu wirken, erprobt z. B. Hermes bei seinem Lager- und Auslieferungspersonal Exoskelette im Segment der Privatkundenbelieferung mit Möbeln, Großgeräten und schweren Gütern [76]. Bei Exoskeletten handelt es sich um körpergetragene Hebehilfen, die Beine und Becken oder Schultern und Arme unterstützen – entweder mechanisch über z. B. Seilzüge (passive Exoskelette) oder über Motoren, die helfen, die Kraft zu übertragen (aktive Exoskelette). Sie sollen an Arbeitsplätzen eingesetzt werden, an denen keine ergonomisch sinnvolle Arbeitsgestaltung möglich ist [77]. Aktuell besteht noch weiterer Forschungsbedarf zu Exoskeletten, beispielsweise hinsichtlich des Tragekomforts und der Anwendbarkeit über einen gesamten Arbeitstag und der damit verbundenen Langzeitwirkungen [77; 78]. Noch nicht abschließend geklärt ist, ob die Anwendung von Exoskeletten die Beanspruchungen des Körpers tatsächlich reduziert oder – zumindest teilweise – auf andere Körperbereiche umleitet und diese dadurch belastet [77].

## 6 Fazit

Der Bereich der Lagerlogistik und der KEP-Dienste ist von Arbeitsverdichtung und vor allem von körperlich stark beanspruchenden Arbeitsbedingungen gekennzeichnet. Digitalisierung und Automatisierung sowohl der Produktion als auch der Logistikprozesse sind – ebenso wie das starke Wachstum des Onlinehandels – Treiber, die die Arbeit in der Branche deutlich verdichten. Durch die immer stärkere Techniksteuerung der einzelnen Arbeitsschritte und ausgefeilte IKT verringern sich Handlungsspielräume für die Einzelnen, die Kontrollmöglichkeit hinsichtlich Arbeitsgeschwindigkeit und -leistung nimmt zu. Damit einhergehend steigen die psychischen Belastungen der Beschäftigten und die Arbeitszufriedenheit sinkt. In Logistikberufen haben im Vergleich zu anderen Berufen deutlich weniger Beschäftigte Möglichkeiten, ihre Arbeit selbst zu planen (46 % vs. 54 %) und Einfluss auf ihre Arbeitsmenge zu nehmen (14 % vs. 25 %). Gleichzeitig erfahren in Logistikberufen Beschäftigte weniger soziale Unterstützung durch Kolleginnen und Kollegen (69 % vs. 78 %) und Vorgesetzte (45 % vs. 59 %) [29].

Die Bewältigung des steigenden Bestell- und Sendungsaufkommen ist die größte Herausforderung in den Lagern der Warenlogistik und den KEP-Diensten. Personalressourcen sind in beiden Bereichen knapp. Dem begegnet die Branche auf verschiedene Weise:

Die Logistik bietet aufgrund der geringen qualifikatorischen Voraussetzungen insbesondere für Menschen mit Migrationshintergrund eine gute Perspektive für den Berufseinstieg. Sprach-, Fahr- und Verkehrstrainings sind wesentlich, um Menschen mit nicht deutschem sprachlichem und kulturellem Hintergrund besser zu inkludieren. Außerdem stellen sich mit Blick auf den konkreten Arbeitsschutz besondere Anforderungen an Unterweisungen. Um darüber hinaus Überforderung zu vermeiden und eine reibungslose Anwendung zu gewährleisten, ist eine gute Unterweisung und Schulung im Umgang mit automatisierten Prozessen und IKT hilfreich.

Um dem steigenden Sendungsaufkommen Rechnung zu tragen, werden in den KEP-Diensten Zustellbezirke beständig vergrößert. Dadurch kommt es nicht nur zu langen Arbeitszeiten, dem Wegfall von Pausen und Geschwindigkeitsüberschreitungen beim Fahren, um das Pensum zu schaffen, sondern auch zu längeren täglichen Belastungen des Muskel-Skelett-Systems. Denn körperlich anstrengend sind in den KEP-Diensten das permanente Heben und Tragen teils schwerer Pakete. Durch die Ausweitung des Onlinehandels auf schwere Artikel aus den Bereichen Möbel, Do-it-yourself/Baumarkt und Garten werden maximale Paketgewichte immer häufiger ausgeschöpft. Der Krankenstand für die Bereiche Post- und Zustelldienste lag 2017 bei 6,7 % und damit deutlich über dem Branchendurchschnitt von 5,3 % [79]. Zustellroboter können zwar dazu beitragen, das Sendungsvolumen abuarbeiten, bieten aber zumindest aktuell nur bedingt Hoffnung auf Entlastung hinsichtlich des Muskel-Skelett-Systems, da sie nicht für den Transport sehr schwerer oder sperriger Sendungen konzipiert sind. Auch können sie (noch) keine Treppenstufen überwinden und den

Zustellenden so zeitraubende und u. U. körperlich stark beanspruchende Tätigkeiten abnehmen. Perspektivisch könnten Exoskelette hier Abhilfe schaffen.

In den Logistikzentren und Lagerbetrieben ohne fortgeschrittene Automatisierung wird das teils schwere Heben und Tragen ergänzt durch die kilometerlangen Laufwege der Kommissioniererinnen und Kommissionierer bzw. der Pickerinnen und Picker. Krankenstände sind in den Logistikzentren des Onlinehandels mit bis zu 20 % extrem hoch [47]. Allerdings setzen Logistikzentren vermehrt auf Lagerroboter, um dem steigenden Bestellaufkommen gerecht zu werden. Ungewiss jedoch ist, wie sich die zunehmende Automatisierung generell auf die Arbeitsplätze in der Lagerlogistik auswirkt: Wie verändern sich bestehende Arbeitsplätze, wie viele Arbeitsplätze werden wegfallen?

Der Wunsch der Kundschaft nach einer „grünen“ Zustellung, ökologische Bestrebungen und Kapazitätsgrenzen des Straßennetzes in Innenstädten rücken alternative Zustellkonzepte in den Fokus. Daher testet die KEP-Branche z. B. die Umsetzung von Mikrodepots in Innenstädten und alternative Antriebe für Kleinlaster. Beides trägt zur Reinhaltung der Luft bei und bedeutet auch für die Beschäftigten an Be- und Entladestationen sowie für die Zustellenden in den KEP-Diensten potenziell eine geringere Belastung mit Dieselmotoremissionen.

Neben der grundsätzlichen Frage nach sicherer, gesunder und vor allem alter(n)sgerechter Arbeitsgestaltung in einer boomenden und sich stark verändernden Branche steht auch die Forderung nach angemessener Entlohnung im Raum.

Schon jetzt prägen prekäre Arbeitsbedingungen die Lagerei und insbesondere die KEP-Dienste. Der Anteil geringfügig Beschäftigter ist überdurchschnittlich hoch und beträgt in den KEP-Diensten 38 %. Dort finden sich auch immer wieder Verstöße gegen das Mindestlohngesetz. So folgt auf körperlich und psychisch schwere Arbeit bei teils langen Arbeitstagen eine verhältnismäßig schlechte bzw. unterdurchschnittliche Bezahlung. Häufig werden Beschäftigte – vor allem in kleinen KEP-Unternehmen – nicht nach Tarif bezahlt. Unter der schlechten Bezahlung leiden nicht nur die Beschäftigten selbst, sondern oft auch die Verkehrssicherheit ihrer Fahrzeuge. Da die Zahl sogenannter Soloselbständiger insbesondere in den KEP-Diensten hoch ist, stellt sich – auch für die gesetzliche Unfallversicherung – die Frage nach ihrer Integration in das System der sozialen Sicherung.

Obwohl die gesetzliche Unfallversicherung auf viele der Faktoren, die die Arbeitsbedingungen in der Warenlogistik bestimmen, nur wenig Einfluss hat, so kann sie doch indirekt und direkt durch präventive Maßnahmen zur Sicherheit und Gesundheit ihrer Versicherten aus diesem Bereich beitragen.

Die hier vorgestellten Ergebnisse lassen sich auch als knappe [Zusammenfassung](#) herunterladen.



## Literatur

- [1] Germany Tops 2016 Logistics Performance Index. Hrsg.: The World Bank 2016  
<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/06/28/germany-tops-2016-logistics-performance-index>, 28.06.2016 (abgerufen am 11.10.2018)
- [2] LPI Global Rankings 2018. Hrsg.: The World Bank 2018  
<https://lpi.worldbank.org/international/global/2018> (abgerufen am 11.10.2018)
- [3] Die 20 größten Exportländer weltweit im Jahr 2017 (in Milliarden US-Dollar). Hrsg.: Statista 2018  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37013/umfrage/ranking-der-top-20-exportlaender-weltweit/> (abgerufen am 11.10.2018)
- [4] Versicherte Gewerbebranche. Hrsg.: Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW), Mannheim 2019  
<https://www.bghw.de/unternehmer/mitgliedschaft/versicherte-gewerbebranche> (abgerufen am 07.02.2019)
- [5] 25. Gefahrtarif. Hrsg.: Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr), Bonn 2016  
<https://www.bg-verkehr.de/redaktion/medien-und-downloads/informationen/themen/mitgliedschaft-und-beitrag/25-gefahrtarif.pdf/view> (abgerufen am 09.07.2018)
- [6] Arbeitsmarkt und Tarifpolitik im E-Commerce. Eine Informationsbroschüre. Hrsg.: Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland e.V., Berlin 2018  
[https://www.bevh.org/fileadmin/content/04\\_politik/Arbeitsmarkt-und-Tarifpolitik-im-E-Commerce.pdf](https://www.bevh.org/fileadmin/content/04_politik/Arbeitsmarkt-und-Tarifpolitik-im-E-Commerce.pdf) (abgerufen am 14.02.2019)
- [7] B2C-E-Commerce: Ranking der Top100 größten Online-Shops nach Umsatz in Deutschland im Jahr 2017 (in Millionen Euro). Hrsg.: Statista 2018  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/170530/umfrage/umsatz-der-groessten-online-shops-in-deutschland/> (abgerufen am 13.02.2019)
- [8] Amazon Logistikzentrum: Standorte der Lager und Versandzentren in Deutschland. Hrsg.: Freighub 2019  
<https://freighub.com/de/blog/amazon-logistikzentrum/>, 15.10.2018 (abgerufen am 13.02.2019)
- [9] OTTO plant für 300 Mio. Euro neuen Logistikstandort in Gießen Hrsg.: Otto Group, Hamburg 2019  
<https://www.otto.de/unternehmen/de/newsroom/news/2019/OTTO-plant-fuer-300-Mio.-Euro-neuen-Logistikstandort-in-Giessen.php>, 30.01.2019 (abgerufen am 13.02.2019)
- [10] Randler, S.: Zehn Standorte in Europa: Zalando bezieht weitere Versandlager Hrsg.: neuhandeln.de 2017  
<https://neuhandeln.de/zehn-standorte-in-europa-zalando-bezieht-weitere-versandlager/>, 11.08.2017 (abgerufen am 14.02.2019)
- [11] Zalando-Logistikzentrum ab Herbst 2019 in Halle. Hrsg.: Mitteldeutscher Rundfunk 2018  
<https://www.mdr.de/sachsen-anhalt/halle/halle/zalando-logistikzentrum-im-star-park-halle-100.html>, 18.12.2018 (abgerufen am 14.02.2019)
- [12] Hartmann, C.: Handelslogistik: KEP-Dienste profitieren. Hrsg.: Transport-Online.de 2014  
<https://transport-online.de/news/handelslogistik-kep-dienste-profitieren-8502.html>, 26.03.2014 (abgerufen am 15.02.2019)
- [13] Hermes Europe GmbH. Hrsg.: Otto Group, Hamburg 2019  
<https://www.ottogroup.com/de/die-otto-group/konzernfirmen/hermes-europe.php> (abgerufen am 15.02.2018)

- [14] Anzahl der Online-Käufer in Deutschland in ausgewählten Jahren von 2007 bis 2015 (in Millionen). Hrsg.: Statista 2016  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/169774/umfrage/entwicklung-der-anzahl-der-online-shopper-in-deutschland/> (abgerufen am 12.10.2018)
- [15] Statistiken zum E-Commerce in Deutschland. Hrsg.: Statista 2017  
<https://de.statista.com/themen/247/e-commerce/> (abgerufen am 12.10.2018)
- [16] Innovationen auf der letzten Meile. Kurier-, Express- und Paketdienste. Hrsg.: Bundesverband Paket und Expresslogistik e.V. (BIEK), Berlin 2017  
<http://biek.de/publikationen/studien.html>
- [17] Dienstleistungen. Strukturhebung im Dienstleistungsbereich Verkehr und Lagerei 2016. Hrsg.: Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden 2018  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/DienstleistungenFinanzdienstleistungen/Struktur/VerkehrLagerei2090410167004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/DienstleistungenFinanzdienstleistungen/Struktur/VerkehrLagerei2090410167004.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 08.02.2019)
- [18] Zanker, C.: Branchenanalyse Logistik. Der Logistiksektor zwischen Globalisierung, Industrie 4.0 und Online-Handel. Hrsg.: Hans Böckler Stiftung, Düsseldorf 2018  
<https://psl.verdi.de/presse/publikationen> (abgerufen am 12.12.2018)
- [19] KEP-Studie 2018 – Analyse des Marktes in Deutschland. Hrsg.: Bundesverband Paket und Expresslogistik e.V. (BIEK), Berlin 2018  
<http://biek.de/publikationen/studien.html> (abgerufen am 12.10.2018)
- [20] Umsatz von Kurier-, Express- und Paketdiensten (KEP) in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2017 (in Millionen Euro). Hrsg.: Statista 2018  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/154823/umfrage/umsatz-von-paket-und-kurierdiensten-in-deutschland/> (abgerufen am 12.10.2018)
- [21] Marktbeobachtung Güterverkehr. Auswertung der Arbeitsbedingungen in Güterverkehr und Logistik 2015-II - Berufe der Lagerwirtschaft, Fachkräfte für Kurier-, -Express- und Postdienstleistungen -. Hrsg.: Bundesamt für Güterverkehr, Köln 2015  
[https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Turnusberichte\\_Arbeitsbedingungen/Bericht\\_5D\\_2015\\_Lager\\_KEP.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Turnusberichte_Arbeitsbedingungen/Bericht_5D_2015_Lager_KEP.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 11.02.2019)
- [22] Fishman, R. B.: Moin, Paketpost! VER.DI PUBLIK 8 (2018), S. 12-13  
<https://publik.verdi.de/2018/ausgabe-08/gesellschaft/reportage/seiten-12-13/moin-paketpost> (abgerufen am 19.12.2018)
- [23] Paketdienste. bewegen 8 (2018), S. 4-5  
<https://nds-bremen.verdi.de/++file++5c374d05e999fb2e016cc501/download/2018-8-bewegen.pdf>
- [24] Zibell, R.: Trends in der Logistik. Hrsg.: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Berlin 2018  
<http://www.tis-gdv.de/tis/tagungen/svt/svt01/zibell2/zibell2.htm#2> (abgerufen am 26.10.2018)
- [25] Anteil der Online-Käufer an der Bevölkerung in Deutschland\* von 2000 bis 2016. Hrsg.: Statista 2016  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2054/umfrage/anteil-der-online-kaeuer-in-deutschland/> (abgerufen am 11.10.2018)
- [26] Clausen, U.; Stütz, S.; Bernsmann, A.; Heinrichmeyer, H.: ZF-ZUKUNFTSSTUDIE 2016. Die letzte Meile. Hrsg.: ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen 2016  
<https://www.zf-zukunftsstudie.de/zukunftsstudie-2016/> (abgerufen am 16.11.2018)
- [27] Verkehr. Hrsg.: Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden 2018  
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/Gueterverkehr/Tabellen/GueterbefoerderungLR.html> (abgerufen am 10.10.2018)

- [28] Institut DGB-Index Gute Arbeit: Arbeitshetze – Arbeitsintensivierung – Entgrenzung So beurteilen die Beschäftigten die Lage. Ergebnisse der Repräsentativumfrage 2011 der DGB-Index Gute Arbeit GmbH zum Thema »Arbeitshetze - Arbeitsintensivierung - Entgrenzung« [Working under pressure - labour intensification - blurring of boundaries This is how employees assess the situation. Results of the representative survey 2011 of the DGB-Index Gute Arbeit GmbH regarding the topic »Working under pressure - labour intensification - blurring of boundaries«]. Hrsg.: DGB-Index Gute Arbeit GmbH, Berlin 2012 [http://www.dgb-index-gute-arbeit.de/jaehrliche\\_repraesentativerhebung/dgb-index\\_gute\\_arbeit\\_2011/data/arbeitshetze\\_arbeitsintensivierung\\_entgrenzung\\_-\\_ergebnisse\\_der\\_repraesentativumfrage\\_2011.pdf](http://www.dgb-index-gute-arbeit.de/jaehrliche_repraesentativerhebung/dgb-index_gute_arbeit_2011/data/arbeitshetze_arbeitsintensivierung_entgrenzung_-_ergebnisse_der_repraesentativumfrage_2011.pdf) (abgerufen am 20.01.2014 )
- [29] Schnell mal was bestellt - schnell mal was gebracht. BIBB/BAuA-Faktenblatt 28. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund 2019 <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fakten/BIBB-BAuA-28.html> (abgerufen am 04.07.2019)
- [30] Manner-Romberg, H.; Müller-Steinfahrt, U.: Marktuntersuchung und Entwicklungstrends von Kurier-, Express- und Paketdienstleistungen 2017. Hrsg.: MRU GmbH; Institut für angewandte Logistik IAL; Hochschule Würzburg-Schweinfurt, Hamburg; Würzburg 2017 [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Post/Unternehmen\\_Institutionen/Marktbeobachtung/Briefdienstleistungen/MarktuntersuchungKEP2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Post/Unternehmen_Institutionen/Marktbeobachtung/Briefdienstleistungen/MarktuntersuchungKEP2017.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (abgerufen am 18.12.2018)
- [31] In: Panorama 3. Youtube.de, 2017, p. 12:50 <https://www.youtube.com/watch?v=F0RiEf79Lkg> (abgerufen am 19.02.2019)
- [32] Behandeln Sie die Amazon-Mitarbeiter/innen fair! Hrsg.: Vereinigte Dienstleistungsgesellschaft (Verdi), Berlin 2018 <https://www.verdi.de/themen/geld-tarif/amazon/++co++217910b4-68ca-11e4-a52a-5254008a33df> (abgerufen am 19.02.2019)
- [33] „Warum werde ich täglich bestraft?“ Drillt Zalando so seine Mitarbeiter? Hrsg.: Focus 2014 [https://www.focus.de/finanzen/news/unternehmen/warum-werde-ich-taeglich-bestraft-druck-bespitzelung-kontrollen-drillt-zalando-so-seine-mitarbeiter\\_id\\_3775417.html](https://www.focus.de/finanzen/news/unternehmen/warum-werde-ich-taeglich-bestraft-druck-bespitzelung-kontrollen-drillt-zalando-so-seine-mitarbeiter_id_3775417.html), 15.04.2014 (abgerufen am 19.02.2019)
- [34] Bertram, I.: Hermes stockt Personal- & Fahrzeugkapazitäten auf. Hrsg.: Hermes Germany GmbH 2018 <https://newsroom.hermesworld.com/weihnachten-2018-hermes-stockt-personal-fahrzeugkapazitaeten-auf-16258/>, 29.10.2018 (abgerufen am 21.02.2019)
- [35] Amazon sucht 13.000 Saisonarbeiter fürs Weihnachtsgeschäft. Hrsg.: Spiegel Online 2017 <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/amazon-sucht-13-000-saisonkraefte-fuers-weihnachtsgeschaeft-a-1172559.html>, 12.10.2017 (abgerufen am 21.02.2019)
- [36] Anzahl der Sendungen von Kurier-, Express- und Paketdiensten (KEP) in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2017 (in Millionen). Hrsg.: Statista 2018 <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/154829/umfrage/sendungsmenge-von-paket-und-kurierdiensten-in-deutschland/> (abgerufen am 12.10.2018)
- [37] Becker, A.: Paketdienste: Stress, Beschwerden, Druck. Hrsg.: Deutsche Welle, Bonn 2017 <https://www.dw.com/de/paketdienste-stress-beschwerden-druck/a-41641636> (abgerufen am 07.12.2017)
- [38] Giese, G.: Knochenjob bei der Post. Hrsg.: Junge Welt 2018 <https://www.jungewelt.de/artikel/345688.korrespondenz-knochenjob-bei-der-post.html>, 18.12.2018 (abgerufen am 14.01.2018)
- [39] Grede, S.: 77-Jähriger greift Paketzusteller mit Messer an. Hrsg.: Hessische/Niedersächsische Allgemeine (HNA) 2015 <https://www.hna.de/lokales/schwalmstadt/schwalmstadt-ort68394/77-jaehriger-5588834.html>, 01.10.2015 (abgerufen am 14.01.2019)

- [40] Radfahrer rastet komplett aus und greift Paketzusteller an. Hrsg.: Mediengruppe Thüringen 2018  
<https://www.thueringen24.de/erfurt/article214729061/Radfahrer-rastet-komplett-aus-und-greift-Paketzusteller-an.html>, 30.06.2018 (abgerufen am 14.01.2019)
- [41] Mindestlohn und Arbeitsbedingungen in der Brief- und KEP-Branche. Ein Bericht aus dem Monitoring der Brief- und KEP-Märkte in Deutschland. Hrsg.: Wik Consult; TÜV Rheinland, Bad Honnef; Köln 2015  
[https://bdkep.de/files/bdkep-dateien/pdf/WIK\\_TUEV\\_Monitoring\\_Brief\\_und\\_KEP\\_2015\\_Mindestlohn\\_und\\_Arbeitsbedingungen.pdf](https://bdkep.de/files/bdkep-dateien/pdf/WIK_TUEV_Monitoring_Brief_und_KEP_2015_Mindestlohn_und_Arbeitsbedingungen.pdf) (abgerufen am 18.12.2018)
- [42] Wallraff, G.: Armee der Unsichtbaren. ZEITmagazin (2012), S.
- [43] Die ver.di-Kampagne Kurier-, Express und Paketdienste (KEP) FAIRSAND ORGANISIEREN! Fair zugestellt statt ausgeliefert. Hrsg.: Vereinigte Dienstleistungsgewerkschaft (Verdi), Berlin, 2013  
[https://psl.verdi.de/++file++5ab0e86ae58deb05e92a20a3/download/FB10\\_Brosch2013\\_KEP\\_96dpi.pdf](https://psl.verdi.de/++file++5ab0e86ae58deb05e92a20a3/download/FB10_Brosch2013_KEP_96dpi.pdf) (abgerufen am 18.06.2015)
- [44] Bengler, K.; Gross, B.: Mobile Endgeräte im Fahrzeug. Digital und sicher unterwegs. DGUV Forum 6 (2018), S. 13-17
- [45] Informations- und Kommunikationstechnologie an Fahrerarbeitsplätzen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V., Berlin 2011  
[http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/2011\\_088.pdf](http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/2011_088.pdf) (abgerufen am 31.08.2018)
- [46] Marktbeobachtung Güterverkehr. Auswertung der Arbeitsbedingungen in Güterverkehr und Logistik 2017-I - Fahrerberufe Hrsg.: Bundesamt für Güterverkehr, Köln 2017  
[https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Turnusberichte\\_Arbeitsbedingungen/Bericht\\_5e\\_Fahrerberufe\\_2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Turnusberichte_Arbeitsbedingungen/Bericht_5e_Fahrerberufe_2017.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 23.10.2018)
- [47] Meinhard, R.: Ein besorgniserregender Trend: Die Krankenstände in der Logistik - Teil 1 Hrsg.: Logistik Watchblog.de 2015  
<https://www.logistik-watchblog.de/neuheiten/225-krankenstaende-in-der-logistik-teil-1.html>, 08.04.2015 (abgerufen am 20.02.2019)
- [48] Menke, J.: Mitarbeiter-Kritik: Hohe Temperaturen in Amazon-Hallen. Hrsg.: Westfälischer Anzeiger Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG 2017  
<https://www.wa.de/lokales/werne/mitarbeiter-amazon-kritisieren-hohe-temperaturen-logistikzentrum-wahrbrink-8367316.html>, 31.05.2017 (abgerufen am 28.02.2019)
- [49] Hofmann, A.: Druck, Spitzeleien und ein Shitstorm – RTL undercover bei Zalando Hrsg.: gruenderszene.de 2014  
<https://www.gruenderszene.de/allgemein/zalando-arbeitsbedingungen-rtl>, 15.04.2014 (abgerufen am 28.02.2019)
- [50] Zoom, Z. 2012 <https://www.youtube.com/watch?v=1vU1uf3b-OQ> (abgerufen am 13.8.2015)
- [51] DGB-Index Gute Arbeit. Der Report 2017. Wie die Beschäftigten die Arbeitsbedingungen in Deutschland beurteilen. Mit dem Themenschwerpunkt: Arbeit, Familie, private Interessen – wodurch die Vereinbarkeit behindert wird und wie sie zu fördern ist. Hrsg.: Institut DGB-Index Gute Arbeit, Berlin, 2017  
<https://index-gute-arbeit.dgb.de/++co++614dfaea-bee1-11e7-98bf-52540088cada> (abgerufen am 14.01.2019)
- [52] Arbeiten ohne Ende. Wie verbreitet sind überlange Arbeitszeiten? Hrsg.: Institut DGB-Index Gute Arbeit Berlin 2016  
<https://index-gute-arbeit.dgb.de/++co++b877f100-c4c8-11e5-94ef-52540023ef1a> (abgerufen am 27.02.2019)
- [53] Universitätsklinikum Heidelberg: Arbeitswissenschaftliche und arbeitsmedizinische Erkenntnisse zu überlangen Arbeitszeiten 2013  
<http://www.klinikum-heidelberg.de/Arbeitszeit.3385.0.html> (abgerufen am 01.07.2013)

- [54] Wirtz, A.: Gesundheitliche und soziale Auswirkungen langer Arbeitszeiten. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund 2010  
[http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd59.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd59.pdf?__blob=publicationFile&v=5)
- [55] ZF-Zukunftsstudie Fernfahrer. Der Mensch im Transport- und Logistikmarkt. Hrsg.: ZF Friedrichshafen AG; EuroTransportMedia Verlags- und Veranstaltungs-GmbH; Institut für Nachhaltigkeit in Verkehr und Logistik, Hochschule Heilbronn, Friedrichshafen; Stuttgart; Heilbronn 2012  
[https://www.zf-zukunftsstudie.de/wp-content/uploads/2012/08/ZF\\_LKW\\_Studie\\_gesamt.pdf](https://www.zf-zukunftsstudie.de/wp-content/uploads/2012/08/ZF_LKW_Studie_gesamt.pdf) (abgerufen am 26.10.2018)
- [56] Verkehrsunfälle. Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr 2017. Hrsg.: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2018  
[https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/unfaelle-gueterkraftfahrzeuge-5462410177004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/unfaelle-gueterkraftfahrzeuge-5462410177004.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 22.08.2019)
- [57] In Deutschland sind Dieselfahrverbote beschlossen worden. Hrsg.: Dieselfahrverbote.de 2018  
<http://www.dieselfahrverbote.de/> (abgerufen am 19.11.2018)
- [58] Adolf, J.; Balzer, C.; Haase, F.; Lenz, B.; Lischke, A.; Knitschky, G.: SHELL Nutzfahrzeuge-Studie. Diesel oder alternative Antriebe - Womit fahren Lkw und Bus morgen? Fakten, Trends und Perspektiven bis 2040. Hrsg.: Shell Deutschland Oil GmbH, Hamburg 2016  
[https://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/2016/PDF\\_Shell\\_Nutzfahrzeugstudie\\_2016.pdf](https://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/2016/PDF_Shell_Nutzfahrzeugstudie_2016.pdf) (abgerufen am 23.10.2018)
- [59] Mattenklott, M.; Bagschick, U.; Chromy, W.; Dahmann, D.; Kieser, D.; Rietschel, P.; Schwalb, J.; Sinner, K.-E.; Stückrath, M.; Van Gelder, R.; Wilms, V.: Dieselmotoremissionen am Arbeitsplatz. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 62 (2002) Nr. 1/2, S. 13-23  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/002\\_2002.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/002_2002.pdf) (abgerufen am 17.01.2018)
- [60] BG-Infomation 5138. Dieselmotor-Emissionen in Lade- und Sortierhallen von Kurier-, Express- und Paketdiensten. Hrsg.: Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft (BG Verkehr), Hamburg 2011  
[https://www.ims-koch.de/wp-content/uploads/lexikon/DGUV\\_I/214-082.pdf](https://www.ims-koch.de/wp-content/uploads/lexikon/DGUV_I/214-082.pdf) (abgerufen am 24.10.2018)
- [61] DIN 79010 Fahrräder - Transport- und Lastenfahrrad - Anforderungen und Prüfverfahren für ein- und mehrspurige Fahrräder. Hrsg.: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin 2019  
<https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nasport/entwuerfe/wdc-beuth:din21:300121520> (abgerufen am 01.03.2019)
- [62] Nordhaus, M.; Schlechter, S.: Vibrationen an Lastenpedelecs, ein unterschätztes Thema? Sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 12 (2017), S. 546-549
- [63] Berichte: Arbeitsmarkt kompakt - Fluchtmigration. Hrsg.: Bundesagentur für Arbeit. Statistik/Arbeitsmarktberichterstattung, Nürnberg 2018  
<https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistischer-Content/Statistische-Analysen/Statistische-Sonderberichte/Generische-Publikationen/Fluchtmigration.pdf> (abgerufen am 21.02.2019)
- [64] Paletta, G.: Logistikbranche sieht Potenzial in Flüchtlingen. Hrsg.: Logistik watchblog.de 2016  
<https://www.logistik-watchblog.de/neuheiten/492-logistikbranche-potential-fluechtlingen.html>, 07.01.2016 (abgerufen am 26.02.2019)
- [65] Bretzke, W.-R.; Froschmayer, A.; Grotemeier, C.; Hager, H.-J.; Kille, C.; Klug, M.; Lehmacher, W.; Meißner, M.; Nehm, A.; Roth, A.; Schwemmer, M.; Ternner, D.; Wagner, S.: Logistik trifft Digitalisierung. Auswirkungen auf die Entwicklung in 2016. Ergebnisse des Herbstgipfels 2015. Hrsg.: DVV Media Group GmbH, Hamburg 2016  
[http://www.logistikweisen.de/wAssets/docs/Logistik\\_trifft\\_Digitalisierung\\_2016\\_LR.pdf](http://www.logistikweisen.de/wAssets/docs/Logistik_trifft_Digitalisierung_2016_LR.pdf) (abgerufen am 20.02.2019)



- [66] Marktbeobachtung Güterverkehr. Abläufe an den Laderampen verbessern - Ergebnisse einer Befragung von Kraftfahrern und Rampenbetreibern. Hrsg.: Bundesamt für Güterverkehr, Köln 2017  
[https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Sonderberichte/Laderampe2017\\_Fahrerbefragung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Sonderberichte/Laderampe2017_Fahrerbefragung.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 12.11.2018)
- [67] Religion am Arbeitsplatz: Ist alles erlaubt? Hrsg.: Arbeitssicherheit.de 2013  
<https://www.arbeitssicherheit.de/themen/arbeitssicherheit/detail/religion-am-arbeitsplatz-ist-alles-erlaubt.html>, 19.03.2013 (abgerufen am 21.02.2019)
- [68] Meyer: Ausländer in Deutschland – Vom Gastarbeiter zum Mitbürger. Hrsg.: Goethe Institut 2002  
[https://www.projekt-be-online.de/ergebnisse/Auslaender%20in%20D\\_Goethe-Inst.pdf](https://www.projekt-be-online.de/ergebnisse/Auslaender%20in%20D_Goethe-Inst.pdf) (abgerufen am 21.02.2019)
- [69] Fachkräftemangel in der Logistik – BVL Umfrage von 2017 Hrsg.: Bundesvereinigung Logistik (BVL) Bremen 2017  
<https://www.bvl.de/dossiers/arbeitgeber-logistik/umfrage-fachkraeftemangel-2017#Berufsgruppe>, 26.04.2017 (abgerufen am 26.02.2019)
- [70] Die Null-Euro-Jobber: Roboter in der Logistik. Hrsg.: t3n digital pioneers 2019  
<https://t3n.de/magazin/null-euro-jobber-roboter-logistik-247643/>, 21.02.2019 (abgerufen am 26.02.2019)
- [71] Logistik Porn: Amazon's 'Pick-Roboter' in Aktion. Hrsg.: Zwentner.com 2017  
<https://www.zwentner.com/amazons-pick-roboter-in-aktion/>, 04.08.2017 (abgerufen am 27.02.2019)
- [72] Youtube.de, 2018 <https://www.youtube.com/watch?v=rVrKmE3N8mQ>
- [73] Arbeitsbedingungen im Handel. So beurteilen die Beschäftigten des Groß- und Einzelhandels die Lage in Hamburg. Hrsg.: ver.di, Berlin, 2013  
[http://www.verdi-gute-arbeit.de/upload/m510facd25d13d\\_verweis1.pdf](http://www.verdi-gute-arbeit.de/upload/m510facd25d13d_verweis1.pdf) (abgerufen am 12.8.2015)
- [74] Schäfer, K.; Schick, R.; Rokosch, F.; Schwarzmann, K.; Kany, H.-P.; Weiner, U.: Verbesserung der Arbeitsbedingungen beim Kommissionieren durch Einsatz eines Palettenwendegerätes. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 59 (2009) Nr. 4, S. 106-118
- [75] Bullerkotte, G.: Investitionen in digitale Prozesse. Logistik 4.0. Hrsg.: Mittelstand Emscher Lippe 2018  
<https://www.mittelstand-emscher-lippe.de/finanzen/finanzdienstleistungen/detail/artikel/15870-logistik-40/> (abgerufen am 03.07.2019)
- [76] Den Rücken stärken. Möbelmarkt 4 (2018), S. 44-46  
<https://www.moebelmarkt.de/beitrag/hermes-einrichtung-service-neue-konzepte-den-ruecken-staerken>
- [77] Nitschmann, F.: Exoskelette in der Arbeitswelt – Aufgerüsteter Mensch statt Roboter. Hrsg.: Heise.de 2018  
<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Exoskelette-in-der-Arbeitswelt-Aufgeruesteter-Mensch-statt-Roboter-4239456.html>, 04.12.2018 (abgerufen am 27.02.2019)
- [78] Exoskelette in der Arbeitswelt. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2017  
[https://www.dguv.de/de/mediencenter/pm/pressearchiv/2017/quartal\\_2/details\\_2\\_144775.jsp](https://www.dguv.de/de/mediencenter/pm/pressearchiv/2017/quartal_2/details_2_144775.jsp), 25.04.2017 (abgerufen am 27.02.2019)
- [79] Krankenstand ausgewählter Berufsgruppen in der Branche Verkehr und Transport in Deutschland im Jahr 2017. Hrsg.: Statista.com 2018  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/492395/umfrage/krankenstand-ausgewaehlter-berufsgruppen-in-der-branche-verkehr-und-transport/> (abgerufen am 25.10.2018)

[www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa)

**Autorinnen:**

Angelika Hauke und Ina Neitzner

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)