



Fraunhofer

IAO

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ARBEITSWIRTSCHAFT UND ORGANISATION IAO

DOKUMENTATION FÜR PREVILOG & INGEMO

PRÄVENTIVE ARBEITSGESTALTUNG IN PRODUKTION UND LOGISTIK

ERFOLGREICHE UNTERNEHMENSBEISPIELE UND FORSCHUNGSERGEBNISSE



Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

baua:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Offen im Denken

FRAUNHOFER VERLAG

Präventive Arbeitsgestaltung in Produktion und Logistik: menschengerecht, produktiv und zukunftsfähig

Erfolgreiche Unternehmensbeispiele und Forschungsergebnisse

27.06.2019 in Stuttgart

Agenda

Nr	Uhrzeit	Referent	Themen
1	09:00	Dr. Dirk Marrenbach , wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fraunhofer IAO	Begrüßung und Vorstellung der Projekte PREVILOG und INGEMO
2	09:15	Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath , Institutsleiter, IAT Universität Stuttgart	Gestaltungsfelder einer präventiven, menschengerechten Intralogistik - Zukunftsbilder Industrie 4.0 - Der Mensch bleibt unverzichtbarer operativer, steuernder und kommunikativer Leistungsträger - Arbeitsplätze menschengerecht und gleichzeitig produktiv gestalten geht
3	10:00	Birgit Kille , Seniorberaterin für Logistikplanung, IWL AG	Arbeitsplätze in der Intralogistik attraktiv gestalten – Ergebnisse einer Expertenbefragung - Der demografische Wandel hat schon begonnen - Arbeitskräfte sind bereits schwer zu akquirieren - Die Intralogistik wird auf ältere Mitarbeiter angewiesen sein - Lösungsansatz: ergonomische Arbeitssystemgestaltung
	10:30		Kaffeepause
4	11:00	Monika Emmert , Logistikleitung Adelsheim, WLC Würth- Logistik GmbH & Co. KG	Reduzierung der physisch und psychisch beanspruchenden Jobs in der Logistik - Vorstellung von verschiedenen Arbeitsplätzen und deren Optimierung - Anwendung des Tools „schlauer Klaus“ zur Reduzierung der psychischen Belastung im Wareneingang
5	11:30	Wolfgang Mahanty , Geschäftsführer, Optimum Data Solutions GmbH	Assistenzsysteme in der Intralogistik - Einsatzmöglichkeiten des Tools „schlauer Klaus“ in der Logistik - Einsatz des „schlauhen Klaus“ im Wareneingang in den Unternehmen WLC (Würth Logistik Center) und PR-Tronik - Entlastungen für die Mitarbeiter
6	12:00	Stefan Portmann , Geschäftsführer, PR-Tronik Elektronik- Handels GmbH	Erweiterung des Logistikbereiches unter Berücksichtigung der alterns- und marktgerechten Arbeitsgestaltung in der Bauteiledistribution - Reduzierung der Arbeitsbelastung durch ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze - Anpassung der Arbeitsabläufe für ein zukunftsfähiges und mitarbeitergerechtes Logistikkonzept
	12:30		Mittagessen

Nr	Uhrzeit	Referent	Themen
7	13:30	Matthias Hartwig , wissenschaftlicher Mitarbeiter, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)	Psychische Belastung und Beanspruchung in der Intralogistik - Forschungsergebnisse aus zwei Unternehmen - Maßnahmen zur Belastungsoptimierung
8	14:00	Dr. Anja Gerlmaier wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg- Essen	Arbeit gesund und kompetent gestalten in Zeiten von Digitalisierung und Fachkräftemangel - Digitalisierung erhöht Risiko von Stress und Arbeitsunfähigkeit - Arbeitsgestaltungscompetenz von Führungskräften ist Erfolgsfaktor für die Gesundheit und die Ressourcensituation von Fachkräften - Prävention als zentrale Stellschraube für motivierte und leistungsfähige Mitarbeiter
	14:45		Kaffeepause
9	15:15	Thomas Wendehals , Leiter Betriebliches Gesundheitsmanagement Deutsche Edelstahlwerke Dr. Anja Gerlmaier , Institut Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg- Essen	Stressfreier arbeiten mit SePIAR auf dem Shopfloor und im Bürobereich - Workshopkonzept zur Verbesserung der teambezogenen Gestaltungskompetenz und Reduktion psychischer Belastungen im Team - Motivation eines Stahlherstellers zum Einsatz von SePIAR - erste Anwendungserfahrungen mit SePIAR (abgeleitete Gestaltungsmaßnahmen und deren Wirkungen)
10	15:45	Heinz Chrobok , Personalmanagement, Bühler Motor GmbH Benjamin Iber , Personal- und Organisationsentwickler, ffw GmbH	Gestaltung von Projektarbeit - gesund und leistungsfähig - Workshop-Konzept zur Minderung psychischer Belastungen in der Projektarbeit - Darlegung von abgeleiteten Gestaltungsmaßnahmen und deren Wirkungen auf eine gesundheitsförderliche gestaltete Projektarbeit bei der Bühler Motor GmbH
11 12	16:15	Oliver Scholtz wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fraunhofer IAO Dr. Anja Gerlmaier wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg- Essen	Handlungsanleitung zur präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen und -plätzen in der Intralogistik Praxishandbuch - Psychosoziale Arbeitsgestaltung in der Produktion
	16:45		Ende

Vorwort zum Tagungsband

Mitarbeitern in Produktion und Logistik mit ihren operativen, analytischen, kommunikativen und koordinierenden Fähigkeiten kommt eine bedeutsame Rolle bei der Bewältigung der dynamischen Marktanforderungen zu. Unter den Bedingungen des sozio-demografischen Wandels fällt es Unternehmen zunehmend schwer, qualifiziertes und engagiertes Personal zu gewinnen und zu binden.

Präventiv gestaltete Arbeitsplätze können eine Antwort auf die veränderte Personalsituation sein. Unseren Erkenntnissen aus der angewandten Forschung zufolge tragen sie wesentlich dazu bei, günstige Voraussetzungen für die Arbeitsfähigkeit der Belegschaft zu schaffen und die betriebliche Beschäftigungsattraktivität am angespannten Arbeitsmarkt zu verbessern. Diese beiden Aspekte haben einen wesentlichen Einfluss, um die betriebliche Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

Der vorliegende Tagungsband stellt Ergebnisse aus Wirtschaft und Forschung zur präventiven Gestaltung von Arbeit vor, welche in den Forschungsvorhaben „INGEMO“ und „PREVILOG“ erarbeitet wurden. Beide Projekte wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Im Forschungsvorhaben PREVILOG sind Vorgehensweisen, Methoden und Modelle zur präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen der Intralogistik entwickelt und bei betrieblichen Projektpartnern erfolgreich angewandt worden. Der operative Mitarbeiter wird in PREVILOG als ein Garant des überlebensnotwendigen Lieferservices und der Flexibilität gewürdigt; in dieser Rolle wird er partizipativ als Spezialist in eigener Sache in die Anpassung von Logistiksystemen integriert.

Das Verbundvorhaben InGeMo verfolgt das Ziel, Konzepte und Methoden zur Stärkung der Organisationalen Gestaltungskompetenz zu entwickeln erproben und verbreiten, die geeignet sind, die psycho-sozialen Gesundheitsressourcen von Beschäftigten in der Metall- und Elektrobranche zu verbessern. Hierbei wurden für drei zukunftsrelevante Tätigkeitsfelder und für unterschiedliche Betriebsgrößen gemeinsam mit den betrieblichen Kooperationspartnern integrative Konzepte zur Förderung der organisationalen Arbeitsgestaltung entwickelt und erprobt.

Dr. Martin Braun, Fraunhofer IAO, Stuttgart

Dr. Dirk Marrenbach, Fraunhofer IAO, Stuttgart

Oliver Scholtz, Fraunhofer IAO, Stuttgart

Sven Schuler, IAT der Universität Stuttgart

Gestaltungsfelder einer präventiven, menschengerechten Intralogistik

Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath, Dr.-Ing. Dirk Marrenbach, Sven Schuler M. Sc.

Einleitung und Überblick

Die Logistik ist nach Automobilindustrie und Handel die drittgrößte Wirtschaftsbranche in der Bundesrepublik Deutschland: Sie erwirtschaftete in 2018 ca. 280 Mrd. € Umsatz und beschäftigte zu dieser Zeit etwa 3 Millionen Menschen.¹

Die Logistik umfasst die ganzheitliche Planung, Steuerung, Koordination, Durchführung und Kontrolle aller unternehmensinternen und -übergreifenden Material- und Informationsströme. Sie stellt die Verfügbarkeit von Daten, Dingen und Diensten für den richtigen Kunden, in der richtigen Menge, am richtigen Ort, zur richtigen Zeit, mit den richtigen Informationen, in der gewünschten Qualität, mit den richtigen Personal, zu minimalen Kosten sowie bei minimalen Ressourcenverbrauch sicher. Die Logistik stellt somit die Ordnung der Teile, Informationen und Personen im Lebenszyklus von Produkten, Dienstleistungen und Ereignissen sicher. Hierzu synchronisiert sie Energie-, Informations-, Material-, Werte- und Kostenflüsse. Die Synchronisation erfolgt im Internet der Personen, Daten, Dinge und Dienste zunehmend global und in Echtzeit.²

Innerhalb der Logistik fokussiert sich die Intralogistik auf die Akteure, Objekte, Prozesse und Systeme der innerbetrieblichen Logistik. Sie beschäftigt sich mit der Förderung, Lagerung, Kommissionierung, Konfektionierung, Montage, Vereinzelung und Verpackung von Gütern in einem Unternehmen sowie mit der effizienten und effektiven, Koordination Steuerung und Überwachung dieser Tätigkeiten.³ Sie wird als Dienstleister wahrgenommen und steht unter einem erheblichen Kosten-, Wettbewerbs-, Qualitäts- und Leistungsdruck. Die Intralogistik befindet sich trotz dieser herausfordernden Umweltbedingungen seit Jahren auf Expansionskurs mit Umsatz- und Personalwachstum.⁴

Kurzfristige Flexibilität sowie beständiger guter Lieferservice sind in der (Intra-)Logistik neben niedrigen Kosten ausschlaggebend für den Erhalt der Überlebens- und Zukunftsfähigkeit von inner- wie außerbetrieblichen Logistikanbietern. Die Lage von außerbetrieblichen Logistikdienstleistern wird durch kurze Vertragslaufzeiten und geringe Gewinnmargen erschwert.

¹ Vgl. BVL 2019

² Vgl. Koether 2018; ten Hompel 2007; Marrenbach 2008

³ Vgl. Arnold 2007; Arnold 2008

⁴ Vgl. BVL 2019

Innerbetriebliche Logistikdienstleister stehen in einem permanenten Wettbewerb mit außerbetrieblichen Logistikdienstleistern, die die Versorgung von Produktionssystemen im Rahmen von Outsourcing-Maßnahmen übernehmen könnten. Der Automatisierungsgrad ist aufgrund der skizzierten Umfeld- und Wettbewerbssituation vergleichsweise gering. Vor allem die geforderte hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit verhindert eine vollständige Automatisierung von Logistikprozessen. Das effektive und effiziente Management von Logistiknetzwerken ist heute schon ohne den durchgängigen Einsatz von Identifikations-, Ortungs-, Kommunikations- und Informationssystemen überhaupt nicht mehr durchführbar.⁵

Trotz immenser Fortschritte in Mechanisierung, Automatisierung und Digitalisierung wird der Mensch auch zukünftig aufgrund seiner besonderen operativen, analytischen, überwachenden, steuernden, kommunikativen und kooperativen Fähigkeiten eine tragende Rolle bei der Bewältigung logistischer Aufgabenstellungen innehaben: Intuitive und erfahrungsgeleitete Entscheidungen und soziale Anerkennung können nicht durch Algorithmen und Künstliche Intelligenz übernommen werden: Sie bilden allerdings das herausragende Merkmal agiler, wandlungsfähiger und flexibler Logistiksysteme.⁶

Die Überlebensfähigkeit von inner- und außerbetrieblichen Logistikdienstleistern – also die erforderliche Anpassungsfähigkeit, Flexibilität und Leistungsfähigkeit – wird heute im Wesentlichen über das Personal garantiert. Arbeiten in der Intralogistik ist durch hohe physische wie mentale Belastungen gekennzeichnet. Logistikunternehmen arbeiten an ihrer Auslastungsgrenze, die häufig durch unvorhersehbare Auftragsspitzen überschritten wird. Neben den selten vorhandenen Regenerationsmöglichkeiten werden Arbeitnehmer in der Logistik in der Regel nur gering entlohnt. Ferner bietet die Intralogistik nur geringe Möglichkeiten zur persönlichen Entwicklung (d. h. Weiterbildung, Karriere).⁷

Geringe Attraktivität, Hohe Personalfuktuation und hohe Krankenstände sind die Folgen eines auf Verschleiß ausgerichteten Personaleinsatzes. Bisher konnte diese Fehlnutzung von Mitarbeitern durch neues Personal ausgeglichen werden. Die aktuelle Personalknappheit zwingt Logistik-Unternehmen dazu, ihre Arbeitssysteme präventiv zu gestalten, um die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter zu erhalten und diese an das Unternehmen zu binden. An dieser Stelle setzt das BMBF-Forschungsvorhaben PREVILOG an: Im Mittelpunkt von PREVILOG steht die Entwicklung und Erprobung von Vorgehensweisen, Modellen und Methoden zur Analyse, Bewertung und Gestaltung von attraktiven, wettbewerbsfähigen, Lern-, persönlichkeits- und

⁵ Vgl. BVL 2019

⁶ Vgl. Spath 2010

⁷ Vgl. Spath 2010; BVL 2017

gesundheitsförderlichen Intralogistiksystemen. Ziel des Forschungs- und Transferprojektes PREVILOG⁸ ist es, durch präventive Maßnahmen zu einer „Win-Win-Situation“ von Unternehmen und Beschäftigten in Bezug auf Adaptivität, Arbeitsqualität und Wettbewerbsfähigkeit beizutragen. Hierzu werden Modelle und Methoden zur Analyse, präventiven Gestaltung und Bewertung von intralogistischen Systemen im Kontext der digitalen Transformation entwickelt und erprobt.

Arbeiten in globalen und digitalisierten Netzwerken

Die Verschmelzung von Identifikations-, Ortungs-, Informations- und Kommunikationssystemen mit Produktentwicklung, Produktion, Handel, Logistik und Verwaltung stellt den derzeit letzten Schritt in der Digitalisierung und Vernetzung von Arbeit, Unternehmen, Industrie, Wirtschaft, Staat und Gesellschaft dar. Die Digitale Transformation hat bereits heute alle Bereiche von Arbeiten und Leben durchdrungen und die Art und Weise der Zusammenarbeit zwischen Menschen, Maschinen, Materialien und Dienstleistungen nachhaltig verändert. Der Prozess der Digitalen Transformation ist noch nicht abgeschlossen und wird von weiteren technischen Innovationen bei Hard- und Software in Informations- und Kommunikationssystemen weiter vorangetrieben.

Im Zuge der Digitalen Transformation entsteht ein temporäres Netzwerk aus Netzwerken in dem Menschen mit anderen Menschen, Maschinen, Materialien und Dienstleistungen zielgerichtet zusammenarbeiten, um gemeinsam Aufträge zu bearbeiten bzw. Aufgaben zu lösen. Das Internet der Personen, Daten, Dinge und Dienste bildet die technologische Plattform zum Aufbau weit verzweigter Wertschöpfungsnetzwerke. Die Logistik stellt in Wertschöpfungsnetzwerken die Verfügbarkeit von Daten, Dingen und Diensten für den richtigen Kunden, in der richtigen Menge, am richtigen Ort, zur richtigen Zeit, mit den richtigen Informationen, in der gewünschten Qualität, mit dem richtigen Personal, zu minimalen Kosten sowie bei minimalen Ressourcenverbrauch sicher. Die Logistik stellt die Ordnung der Teile, Informationen und Personen im Lebenszyklus von Produkten, Dienstleistungen und Events sicher. Hierzu synchronisiert sie Energie-, Informations-, Material-, Personen-, Werte- und Kostenflüsse. Die Synchronisation erfolgt im Internet der Personen, Daten, Dinge und Dienste zunehmend global und in Echtzeit.⁹

⁸ PREVILOG: Präventive Intralogistik – Ganzheitliche Analyse, Gestaltung und Bewertung von Arbeitssystemen der Intralogistik. Das Projekt wird vom BMBF unter dem Kennzeichen 01FA15104 gefördert und vom Projektträger Karlsruhe PTKA fachlich betreut. Laufzeit 1. August 2016 bis 31. Juli 2019. Die inhaltliche Verantwortung für diesen Beitrags liegt bei den Autoren.

⁹ Vgl. Koether 2018; ten Hompel 2007; Marrenbach 2008

Die Auffassung von Wertschöpfungssystemen als temporäres Netzwerk von Netzwerken stellt einen Paradigmenwechsel in Aufbau, Ordnung und Funktionsweise von Arbeits-, Produktions- und Logistiksystemen dar. Mit seinen operativen, analytischen, intuitiven, steuernden, überwachenden, kooperierenden und kommunikativen Fähigkeiten übernimmt der Mensch als universeller Leistungsträger zahlreiche Aufgaben im Wertschöpfungsnetzwerken. Im Rahmen der Digitalen Transformation werden die verschiedenen Rollen des Menschen in Wertschöpfungsnetzwerken neu definiert und diese müssen gemeinsam von Management und Mitarbeitern präventiv entwickelt werden.

Die Arbeits- und Logistiksystemplanung steht am Übergang zum postindustriellen Zeitalter vor fünf verkoppelten Herausforderungen:

1. Herausforderung: Globalisierung

In den vergangenen Jahrzehnten hat die Globalisierung schrittweise zur Auflösung der Grenzen wirtschaftlicher Aktivitäten geführt. Alle Regionen der Erde sind heute in die globalen Wirtschaftskreisläufe eingebunden. Das gewinn-, markt- und wettbewerbsorientierte Wirtschaftssystem Europas, Amerikas und Japans bestimmt die Art und Weise von Produktentwicklung, Produktion, Dienstleistung, Handel und Logistik und dient als erfolgversprechendes Vorbild für die aufstrebenden Schwellen- und Entwicklungsländer.

Wertschöpfung findet heute in der Regel in temporären Netzwerken aus spezialisierten Dienstleistern statt, die gemeinsam ein Produkt oder eine Dienstleistung kundenspezifisch entwickeln, herstellen, bereitstellen, nutzen und Instand halten. Das Internet der Personen, Daten, Dinge und Dienste ermöglicht es in diesen Wertschöpfungsnetzwerken quasi kontinuierlich an Produkten bzw. Dienstleistungen zu arbeiten. Die räumlich verteilten Teams werden über das Internet gekoppelt und synchronisiert. Die zur Arbeit benötigten Informationen liegen vollständig digitalisiert vor und können an vielen Orten der Erde bearbeitet werden. Multinationale Teams sind heute in komplexen Wertschöpfungsnetzwerken die Regel. Nicht nur die Entwicklung, sondern auch die Rohstoffgewinnung, Fertigung und Montage von Produkten erfolgen heute durch spezialisierte Unternehmen, die auf der gesamten Welt verteilt angesiedelt sind.

Die Verlagerung von personalintensiven Fertigungs- und Produktionssysteme in Schwellen- und Entwicklungsländer war die Ursache für den Aufbau neuer industrieller Zentren beispielsweise in China, Indien, Korea, Brasilien oder Russland. Sie dienten als Keimzelle zum Aufbau einer eigenen modernen, wettbewerbsfähigen Industrie, die zunächst den heimischen Markt mit regional- und Landesspezifischen Produkten und Dienstleistungen versorgen sollte. Nach und nach tauchten die immer besser gewordenen Produkte und Dienstleistungen als neue Konkurrenz auch auf den

angestammten Märkten der europäischen, amerikanischen und japanischen Industrie auf. Schließlich wurden die Produkte aus den neuen Industrieländern auch erfolgreich in Europa, Amerika und Japan angeboten. Die skizzierte Entwicklung setzt sich bis heute fort und erhöht permanent den Leistungs-, Wettbewerbs-, und Innovationsdruck. Aus einem Verkäufermarkt entwickelte sich ein Käufermarkt: individuell kundenorientiert gestaltete Produkte und Dienstleistungen verdrängen (variantenreiche) Massenprodukte und Dienstleistungen. Innovations-, Technologie-, Markt und Produktlebenszyklen haben sich infolgedessen stark verkürzt. Die Märkte sind unübersichtlich geworden. Prognosen sind in einer globalisierten Weltwirtschaft nur noch sehr bedingt möglich.

Der Welthandel hat infolge der Globalisierung stark expandiert. 90 Prozent des Welthandels werden heute mit Hilfe von Containerschiffen abgewickelt. Die Plattform für den effizienten Transport, Umschlag und Lagerung von Gütern in der Transportlogistik bildet der in den 1960er Jahren eingeführte ISO Container. Die größten Containerschiffe sind heute in der Lage, bis zu 20.000 TEU Container zu transportieren. Der Umschlag in den Containerhäfen ist weitestgehend automatisiert und die Liegezeit der Schiffe auf ein absolutes Minimum reduziert worden. Ausgehend von den Containerhäfen hat sich ein Netzwerk von Logistikdienstleistern entwickelt, die den Vor-, Haupt- und Nachlauf der Güter vollständig organisieren und somit eine reibungslose Abwicklung von Logistikprozessen zwischen den global verteilten Knotenpunkten von Wertschöpfungsketten gewährleisten.

Diese Logistikdienstleister übernehmen auch intralogistische Zusatzaufgaben, wie bspw. Aus- und Einpacken von Gütern, Lagerung, Kommissionierung, Konfektionierung sowie Montage von Gütern. Zollabwicklung und andere spezielle Dienstleistungen der internationalen Logistik werden ebenfalls von diesen Dienstleistern kostengünstig, zuverlässig und professionell abgewickelt. Gerade bei den Logistikdienstleistern im Vor- und Nachlauf sind heute viele manuelle intralogistische Tätigkeiten zu finden, die aufgrund ihrer Vielfältigkeit nur schwer zu automatisieren sind.

2. Herausforderung: Digitalisierung

Das Internet der Personen, Daten, Dinge und Dienste eröffnet generell jedem Menschen auf der Erde die Möglichkeit, mit anderen Menschen zusammen, zu jeder Zeit und an jedem Ort Produkte, Dienstleistungen und Events zu entwickeln, herzustellen, anzubieten und zu nutzen. Das Internet stellt hierzu die benötigten Informationen, Kredite, Maschinen, Materialien, Personen und Dienstleistungen zur Verfügung. Es entsteht ein Netzwerk aus Netzwerken, über das Personen, Maschinen, Materialien, Institutionen und Unternehmen miteinander in Echtzeit interagieren, um

gemeinsam Produkte, Dienstleistungen und Events zu planen, herzustellen, anzubieten und zu nutzen.

Weit verzweigte und global aufgestellte Wertschöpfungsnetzwerke sind ohne den massiven Einsatz von Identifikations-, Ortungs-, Informations- und Kommunikationssysteme schon heute nicht mehr händelbar. Die Weiterentwicklung dieser Systeme zum echtzeitfähigen Internet der Personen, Daten, Dinge und Dienste ermöglichen es Produktentwicklung, Produktion und Logistik erst die wachsenden Produkt- und Prozesskomplexität zu beherrschen. Gleichzeitig werden in cyberphysischen Netzwerken Mitarbeiter und Manager als humane Netzwerkknoten direkt und unmittelbar in die Interaktionen eingebunden. Es findet eine Intensivierung und Verdichtung von Arbeit statt, die durch das cyberphysische Netzwerk koordiniert und unmittelbar vorgegeben wird. Es besteht die Gefahr, dass der Mensch die Kontrolle über sein Handeln in Wertschöpfungssystemen verliert und zu einem rein ausführenden Element degradiert wird.

Mit dem „Physical Internet“ wird – ausgehend von Kanada und Frankreich – derzeit ein Konzept entwickelt, das das ISO OSI Referenzmodell des Internet auf Logistiknetzwerke überträgt. Durch die systematische Standardisierung von Behältern, Dokumenten, Prozessen, Schnittstellen, Protokollen und Services sollen Logistiknetzwerke zu Infrastrukturnetzwerken wirtschaftlicher Aktivitäten weiterentwickelt werden. Das „Physical Internet“ trennt aufgrund der strikten Standardisierung und Modularisierung die Logistikleistung vom Logistikanbieter und möchte auf diese Weise die Auslastung von Transportressourcen erhöhen.

3. Herausforderung: Individualisierung

Die Globalisierung hat zur einer Verlagerung und Ausweitung von industriellen Produktionskapazitäten geführt. Auf den angestammten und heimischen Märkten der frühindustrialisierten Länder traten durch die Öffnung von Märkten und die Abschaffung von Handelsbarrieren neue Wettbewerber auf. Aus einem Verkäufermarkt wurde nach und nach ein Käufermarkt, der nach individuell gestalteten Produkten, Dienstleistungen und Events verlangt. Die kundenintegrierte Entwicklung und Produktion stellt den derzeit letzten Schritt in dieser Entwicklung dar.

Die Individualisierung hat einen starken Anstieg der Anzahl der Produkte sowie einen starken Anstieg der Produktvarianten zur Folge. Produkte und Dienstleistungen werden in immer kürzeren Zyklen erneuert. Die Produkt- und Prozesskomplexität ist in Folge dessen stark angestiegen. Der Überblick über die Eigenschaften der aktuell angebotenen Produkte und Dienstleistungen ist nur schwer möglich. Die Bindung von Kunden ist trotz der Individualisierung immer schwerer geworden, weil Wettbewerber schnell nachziehen und in der Regel neue Produkteigenschaften

zur Hervorhebung implementieren. Die Kunden haben die Qual der Wahl, so dass Absatzprognosen nicht mehr abgegeben werden können.

Aufgrund der Individualisierung ist die Anzahl der Sendungen in der Logistik stark angestiegen. Gleichzeitig haben sich die Anzahl der Positionen pro Sendung stark reduziert. Im Zuge einer Ausrichtung auf Kundenwünsche erfolgen Anlieferungen heute in der Regel innerhalb von 24 Stunden. Damit verstärkt sich der Leistungs-, Service- und Qualitätsdruck in den Logistikzentren erheblich.

Parallel zur Individualisierung von Produkten und Dienstleistungen fand in den Unternehmen eine Reduktion auf wettbewerbsrelevante Kernkompetenzen statt. Zahlreiche als irrelevant eingestufte Bereiche sind an spezialisierte Dienstleister ausgelagert worden. Insbesondere logistische Aufgabenstellungen werden seit Jahrzehnten an spezialisierte Logistikdienstleister outgesourct. Infolge dessen steigt die Anzahl der Partner in Wertschöpfungsnetzwerken immer weiter an. Damit sind auch erhöhte Aufwände in der Abstimmung und Koordination von Wertschöpfungsnetzwerken verbunden, die über standardisierte Koordinations-, Informations- und Kommunikationsprozesse abgefangen werden sollen.

Die Individualisierung geht mit einer immensen Steigerung der erforderlichen Agilität, Wandlungsfähigkeit und Flexibilität entlang des gesamten Produktlebenszyklus einher. Traditionelle Konzepte der Organisation von Produktentwicklung, Produktion und Logistik geraten beim dynamischen Umgang mit der gestiegenen Komplexität an ihre quantitativen und qualitativen Grenzen, die auch durch einen intensiven Einsatz des Menschen als Garant der Flexibilität nicht mehr kompensiert werden kann.

4. Herausforderung: Sozio-ökonomische Transformation

seit Mitte der 1960er Jahre fand in den frühindustrialisierten Ländern Westeuropas, Amerikas und Asiens eine gesellschaftliche Transformation in Richtung Humanismus, Pluralismus, Ökologie, Emanzipation und Individualisierung statt. Die Frauenbewegung konnte in dieser Zeit die Gleichberechtigung von Männern und Frauen vollenden. Frauen erhalten bei Aus- und Weiterbildung nun die gleichen Chancen und Möglichkeiten wie Männer. Alternative Lebensformen, Behinderte und Migranten wurden gleichberechtigt in die Gesellschaft integriert.

Die gesellschaftliche Vielfalt ist in den vergangenen fünf Jahrzehnten deutlich erweitert worden. Diese Vielfalt hat sich auch in neue Arten wirtschaftlicher Aktivitäten niedergeschlagen: Experimente mit gemeinschaftlichem Eigentum (z. B. Genossenschaften, Allmenden) haben insbesondere in der ökologischen Landwirtschaft stark zugenommen. Alternative Ansätze zur

ganzheitlichen Bewertung wirtschaftlicher Aktivitäten, wie beispielsweise die Gemeinwohlökonomie, sind entwickelt und erfolgreich erprobt worden. Formen partizipativer Gestaltung, Formen demokratischer Mitbestimmung sowie Formen der Arbeitnehmerkapitalbeteiligung sind in diesem Zeitraum erfolgreich erprobt und etabliert worden.

Ausgehend von den USA und England fand parallel zu den benannten gesellschaftlichen Entwicklungen eine Transformation des Wirtschaftssystems von der sozialen Marktwirtschaft in Richtung neoliberaler Marktwirtschaft, Finanzmarktkapitalismus bzw. Plattformökonomie statt. Dabei setzte sich das neoliberale Wirtschaftssystem mit seinem ökonomisch rationalen Menschenbild durch. In der neoliberalen Marktwirtschaft wird der Mensch auf seine Rolle als erzeugende Entität (d. h. Arbeitnehmer) und als verbrauchende Entität (d. h. Konsument) reduziert, die durch das Management bzw. Marketing permanent überwacht, gesteuert und gelenkt wird. Der Staat dient mit seinen Institutionen in im neoliberalen Wirtschaftssystem ausschließlich als Garant der bestehenden Macht-, Einkommens- und Eigentumsverhältnisse. Eingriffe des Staats in das Wirtschaftssystem sind nicht erwünscht.

5. Herausforderung: Klimawandel und Artensterben

Das auf Wachstum fokussierte Wirtschaftssystem der industriellen Moderne gerät zunehmend an seine biologischen und sozialen Grenzen: Der sich bereits heute bemerkbar machende Klimawandel, der stark zunehmende Verlust der Artenvielfalt in der Biosphäre und die Steigende soziale Ungleichheit sind Kennzeichen einer Wirtschaft, die sich einseitig auf Produktivität und Gewinne ausgerichtet und optimiert hat, ohne die kurz-, mittel- und langfristigen Auswirkungen ihres Handelns auf die Belange von Menschen, Gesellschaft und Erde zu berücksichtigen.

Die skizzierten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts beschränken sich nicht nur auf die Wirtschaft, sondern betreffen aufgrund ihrer weitreichenden Auswirkungen alle Menschen. Die Herausforderungen sind über zahlreiche direkte und indirekte Interdependenzen und Rückkopplungsschleifen miteinander verknüpft. Das lineare Denken und Handeln der industriellen Moderne versagt bei der Lösung der skizzierten Herausforderungen.

In digital vernetzten Wertschöpfungsnetzwerken sind Menschen bereits heute in Echtzeit in die Aktivitäten, Zustände und Ereignisse eingebunden. Daher nehmen Menschen die skizzierten Herausforderungen unmittelbar und ungefiltert wahr. Die heutige Situation, in der Menschen in digital vernetzten Wertschöpfungssystemen agieren, ist gekennzeichnet durch sich beschleunigende Volatilität, Unplanbarkeit, Komplexität und Ambiguität (VUCA). Die Abbildung 1 stellt Eigenschaften der VUCA-Welt vor.

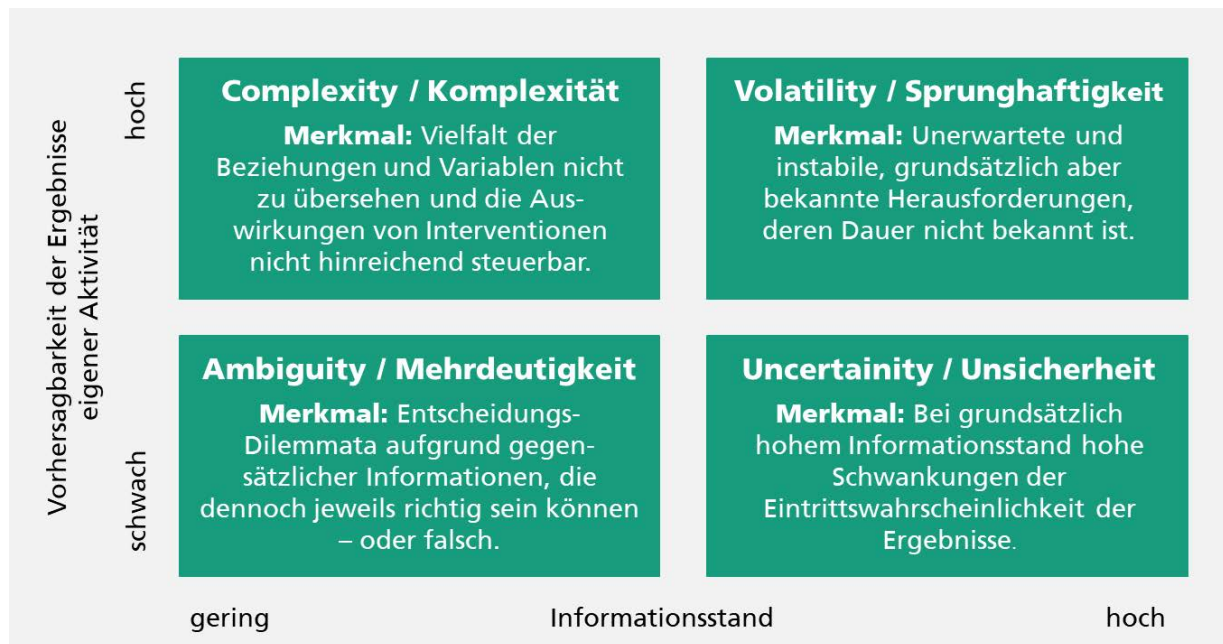


Abbildung 1: Eigenschaften der VUCA Welt (Lenz 2018)

Aufgrund ihrer Rolle als Dienstleister in Wertschöpfungsnetzwerken sind die Logistik und damit alle Mitarbeiter der Logistik unmittelbar von den skizzierten Herausforderungen des Arbeitens in digitalen Welten betroffen. Die Abbildung 2 präsentiert die Eigenschaften der VUCA Welt anhand von Beispielen aus der Logistik.

Typ	Beispiele aus der Intralogistik
Volatilität	Ständige Anpassung des Programms zur Maximierung der Auslastung infolge von Störungen, Verspätungen und Eilaufträgen
Unplanbarkeit	Kunden können bis 12:00 h bestellen – Produkte werden am gleichen Tag ausgeliefert – Lkw verlassen Logistikzentrum zu fest definiert Zeiten, um Kunden rechtzeitig zu beliefern
Komplexität	Sortimente werden permanent den Kunden angepasst Kunden- und institutionenspezifische Konditionen müssen eingehalten werden Verwendung verschiedener kundenspezifischer Informationssystem
Ambiguität	Keine oder kurze Einarbeitungszeiten, keine Abstimmung in einer Gruppe – arbeiten als Individuum

Abbildung 2: Eigenschaften der VUCA Welt anhand von Beispielen aus der Logistik (eigene Darstellung)

Logistiksystemplanung

Logistiksysteme müssen permanent den sich verändernden Anforderungen der VUCA Welt angepasst werden. Die Logistiksystemplanung befasst sich mit der systematischen Anpassung von Logistiksystemen in Unternehmen und Lieferketten (Supply Chains). Die Logistiksystemplanung stellt Vorgehensweisen, Modelle und Methoden zur systematischen Analyse, Planung,

Realisierung und Optimierung von Logistiksystemen zur Verfügung. Hier wird generell zwischen Anpassungs-, Erweiterungs-, Ergänzungs- und Neuplanungen differenziert. Neuplanungen finden auf der „grünen Wiese“ statt. Anpassungs-, Ergänzungs- und Erweiterungsplanungen setzen auf bestehenden Logistiksystemen auf und nehmen zielgerichtet Veränderungen zur Anpassung dieser Systeme an sich veränderte Anforderungen vor.

Zur Planung von Logistiksystemen hat sich ein linear iteratives Planungsvorgehen in 7 Stufen bewährt, das in Abbildung 3 vorgestellt wird. Aufbauend auf einer Klärung der Aufgaben- und Problemstellung werden die Ziele der Planung und die zu berücksichtigenden Randbedingungen formuliert. Das Planungsteam erhebt die zur Planung erforderlichen Daten, führt eine Analyse und Verdichtung der Daten durch und bildet die Ausgangssituation (Ist-Zustand) für die Planung ab. Mit Hilfe von Prognose- und Szenario-Verfahren wird aus dem Ist-Zustand der zukünftige Soll-Zustand ermittelt. Der Soll-Zustand bildet die Ausgangsbasis für die nachfolgenden Planungsschritte. In der Prozessplanung werden die Prozesse des zukünftigen Logistiksystems definiert, dimensioniert und bewertet. Die Vorzugsvarianten der Prozessplanung werden in die Arbeitsmittelplanung übernommen und den Prozessen Betriebsmittel zugewiesen. Die Dimensionierung und Bewertung von Betriebsmittelvarianten schließen die Arbeitsmittelplanung ab. In die Feinplanung wird eine Vorzugsvariante übernommen und detailliert ausgearbeitet. Die Durchführung eines Ausschreibungs- und Angebotsverfahrens beendet die Feinplanungsphase. In der Realisierungsphase wird die Umsetzung der ausgearbeiteten Anlage geplant und durchgeführt. Die Inbetriebnahme sowie die Abnahme der Anlage durch Auftraggeber, Behörden und Versicherungen vollenden den Planungsprozess.



Abbildung 3: Linear-iteratives 7 Stufen Planungsschema der Logistik (Marrenbach 2008)

Die Iterationen erfolgen entweder nach der Prozessplanung oder nach der Auswahl von Arbeitsmittelvarianten. Hierbei können je nach Zielerreichungsgrad die Prozess- oder Arbeitsmittelplanung wiederholt oder gar die Zieldefinitionen überarbeitet werden. Das linear-iterative Planungsvorgehen ist gekennzeichnet durch eine strenge Abfolge von Planungsschritten mit definierten Kontroll- und Rücksprungpunkten. In jedem Planungsschritt wird mehr oder weniger systematisch eine Abfolge von Modellen und Methoden angewandt, um einen bestimmten Planungszwischenschritt zu erreichen. Das Vorgehensmodell legt jedoch nicht im Detail fest,

- welche Ergebnisse in einem Planungsschritt zu erreichen sind,
- welche Modelle und Methoden jeweils einzusetzen sind und
- welche Daten hierzu benötigt werden.

Vorgehen, Modell und Methodeneinsatz sind in Abhängigkeit von der gestellten Planungsaufgabe frei gestaltbar und somit von den Erfahrungen des Planungsteams abhängig. Das siebenstufige Vorgehensmodell gibt dem Planungsteam zwar große Freiheiten bei der Durchführung von Planungen, schränkt aber die Ergebnisqualität wegen der unzureichenden Definition von Planungsmeilensteinen stark ein. Insbesondere sind alle Aspekte organisationaler und humanorientierter Gestaltung nicht explizit im Vorgehensmodell hinterlegt, sondern müssen beim Erstellen des individuellen Planungsvorgehen eingeflochten werden. es wird explizit die ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen in der Feinplanung zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften berücksichtigt.

Die parallele Bearbeitung von Planungsaufgaben verschiedener Gewerke ist nicht vorgesehen, so dass lange Planungszeiten, insbesondere beim Auftreten von Iterationsschleifen, entstehen. Auswahl und Ausarbeitung einer Vorzugsvariante finden erst spät im Planungsvorgehen statt. Dies hat zur Folge, dass die Anforderungen, die bei der Planung zu berücksichtigen sind, sich im Planungszeitraum nicht ändern dürfen. Veränderungen der Anforderungen und Randbedingungen führen automatisch zu einer Wiederholung des gesamten Planungsprozesses.

Das skizzierte siebenstufige Vorgehensmodell zur Planung von Logistiksystemen ist aufgrund seiner langen Planungszeiten und seiner mangelnden Mitarbeiter- und Organisationsorientierung nicht geeignet, um unter den skizzierten Herausforderungen der digital vernetzten Wertschöpfungssysteme bzw. den skizzierten Bedingungen der VUCA-Welt erfolgreich eingesetzt zu werden. Zusätzlich berücksichtigt dieses Planungsverfahren nicht das Zusammenspiel von Mensch Technik und Organisation zum Aufbau effizienter und effektiver Logistiksysteme. Humanorientierte Ziele wie beispielsweise Attraktivität des Arbeitsplatzes, Lern-, Gesundheits- und Persönlichkeitsförderlichkeit spielen in diesem technologiezentrierten Ansatz zur Planung von Logistiksystemen – wenn überhaupt— nur eine untergeordnete Rolle.

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Konzepte smarter Logistiksysteme sowie einer präventiven, kurzzyklischen Logistiksystemplanung vorgestellt, die die Grundlage für das BMBF Forschungsvorhaben PREVILOG bilden.

Präventives Arbeiten in smarten Logistiksystemen

Agilität, Wandlungsfähigkeit und Flexibilität sind und bleiben die charakteristischen Eigenschaften zukünftiger kundenorientierter Logistiksysteme. Von einer kundenorientierten Logistik wird ein hoher Servicegrad, d. h. hohe Lieferfähigkeit, Liefertreue, Lieferqualität und Lieferzuverlässigkeit bei niedrigen Kosten erwartet. Alleinstellungsmerkmal logistischer Dienstleistungen ist ihr hoher Servicegrad; niedrige Kosten werden vom Kunden vorausgesetzt.

Die Gestaltung von logistischen Prozessen nach den Paradigmen, Leitsätzen, Grundsätzen und Strategien des Lean Managements ist heute kein Alleinstellungsmerkmal mehr, da diese Paradigmen leicht von Konkurrenten kopiert und übertroffen werden können.

Kundennähe und Service bilden somit die Plattform zum Erlangen eines Alleinstellungsmerkmals, dass das Überleben am volatilen Logistikmarkt ermöglicht. Kundennähe und Serviceleistungen sind proaktiv den Anforderungen des Marktes und den Wünschen der Kunden anzupassen. In diesem Kontext spielt der Mensch als operativer, analytischer, steuernder, überwachender, kooperativer und kommunikativer Leistungsträger bei der langfristigen Bindung der Kunden durch Lieferservice und Kundennähe eine besondere Rolle! Kreativität, Intuition, Einfühlungsvermögen, Empathie, Vertrauen und Wertschätzung können nicht durch Algorithmen oder Künstliche Intelligenz ersetzt werden. Aufbau und Erhalt dieser menschlichen Fähigkeiten stehen somit heute und in der Zukunft im Mittelpunkt der präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen - nicht nur der Intralogistik. Die zur Sicherung der Überlebensfähigkeit notwendige Agilität, Flexibilität und Wandlungsfähigkeit von Logistiksystemen kann nur durch den Menschen getragen werden. Diese spezifischen Fähigkeiten und Fertigkeiten des Menschen können noch lange nicht durch cyberphysische Netzwerke und die darin enthaltenen Algorithmen bzw. Künstliche Intelligenz nachgebildet werden. Die Gestaltung logistischer Systeme hat sich somit von einer rein technischen Betrachtungsweise in Richtung einer soziotechnischen Betrachtungsweise weiterzuentwickeln, die sowohl die Belange des Menschen als zentraler Leistungsträger als auch die Belange des Kunden und des Unternehmens gleichermaßen berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung des Zusammenspiels von Mensch Technik und Organisation werden in PREVILOG neue Wege der ganzheitlichen Analyse, Gestaltung und Bewertung von Arbeitssystemen in der Intralogistik beschritten, um

- Einseitige physische wie psychische Belastungen sowie Belastungsspitzen zu reduzieren,
- Regeneration der Mitarbeiter zu ermöglichen,
- Leistungsbereitschaft und -fähigkeit zu erhalten und zu steigern,
- Demotivierende Faktoren aus dem Logistiksystem zu entfernen,

- Motivation und Zufriedenheit zu steigern,
- Lernbereitschaft und -fähigkeit zu erhöhen sowie
- Kooperation zwischen den Mitarbeitern zu fördern.

Langfristig gesehen bewirken die Maßnahmen von PREVILOG eine Steigerung der

- Anpassungs- und Wandlungsfähigkeit des Logistiksystems,
- Attraktivität der Arbeitsplätze für jüngere und ältere Mitarbeiter,
- Wettbewerbsfähigkeit des präventiv gestalteten Logistiksystems, sowie
- Gesundheits- und Lernförderlichkeit des Logistiksystems.

In diesem Kontext ist über eine generelle Aufwertung der präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen nachzudenken.

Erweiterte Rolle der Prävention

Präventive Arbeitssystemgestaltung, Vorbeugende Instandhaltung (TPM), Qualitätssicherung (TQM), Absatzprognosen oder Auditierung von Lieferanten dienen zur Absicherung der kurz-, mittel- und langfristigen Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens.

Innerhalb dieses Bündels an proaktiven, vorbeugenden Maßnahmen zur Absicherung von Lieferfähigkeit, Agilität, Wandlungsfähigkeit und Flexibilität spielt eine präventive Gestaltung von Arbeitssystemen bisher nur eine marginale Rolle, da Personalausfälle bisher kurzfristig ersetzt werden konnten. Der sich abzeichnende Fachkräftemangel und der stattfindende demographische Wandel geben der präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen ein neues Gewicht, da eingearbeitetes Personal länger Arbeitsfähig gehalten werden muss und es immer schwieriger wird, neues Personal zu rekrutieren.

Prävention gehört zu den allgemeinen Verhaltensweisen von Systemen und wird als die Fähigkeit von Personen, Organisationen oder Systemen verstanden, sich permanent an die Veränderungen der dynamischen Umwelt anpassen zu können, ohne die eigene Identität aufzugeben. Die Anforderung an das sozio-technische System, sich permanent an die Umweltbedingungen anzupassen, erfordert einen präventiven Gestaltungsansatz. Zielsetzung der präventiven Gestaltung ist es, die kurz- und langfristige Überlebensfähigkeit von Logistiksystemen zu sichern. Unter dieser Prämisse sorgt eine präventive Gestaltung nicht nur für eine marktgerechte Wettbewerbsfähigkeit, sondern auch für attraktive, lern- und gesundheitsförderliche Arbeitsbedingungen.

Prävention funktioniert nicht ohne alle Mitarbeiter und das gesamte Management: präventives Verhalten beginnt mit der Wertschätzung der individuellen Beiträge jedes Mitarbeiters am Unternehmenserfolg. Präventives Verhalten Entdeckt, entfaltet und fördert die Potenziale der Mitarbeiter im Sinne von Adaptionen-, Kommunikations-, Leistungs-, Gesundheits- und Lernfähigkeit. Ohne präventives Verhalten sind die sich beschleunigenden Bedingungen einer VUCA Welt nicht mehr zu meistern: Die Mitarbeiter werden zu Garanten der zum Überleben notwendigen Kundennähe, Anpassungsfähigkeit, Wandlungsfähigkeit und Flexibilität. Präventives Verhalten entspricht in dieser Situation einem permanenten adaptiven Lernen mit allen Beteiligten. Prävention entsteht, wenn mehrere, sich wechselseitig bedingende Perspektiven in die Gestaltung einbezogen und zum Nutzen aller austariert werden. Innerhalb der Arbeitssystemgestaltung werden zwei Arten präventiver Gestaltung unterschieden:

- Verhaltensprävention umfasst alle Aktivitäten von Personen, Organisationen oder Systemen, die zu einer Anpassung der inneren Varietät führen, um in der sich verändernden Umgebung überleben zu können. Beispiele hierfür sind der Einsatz neuer Werkzeuge oder Lernen.
- Verhältnisprävention umfasst alle Aktivitäten von Personen, Organisationen oder Systemen, die die äußere Varietät verändern, um den gesteigerten Anforderungen der Umwelt gerecht zu werden. Zu diesen Aktivitäten gehören vor allem alle Arten der Kooperation mit anderen Organisationseinheiten bzw. Personen.

Eine multiperspektivische Betrachtung auf Arbeitssysteme der Intralogistik ermöglicht es, die Auswirkungen von Interventionen auf das Arbeitssystem aus verschiedenen Richtungen zu betrachten und eine Gesamtwirkung für die verschiedenen Akteure der Intralogistik abzuleiten. Abbildung 4 präsentiert multiple Perspektiven auf Arbeitssysteme der Intralogistik. Aus der Sicht eines Unternehmens sind primär Produktivität, Rentabilität, Leistung oder Lieferservice von Bedeutung. Für die Kunden stehen primär Vertrauen, Lieferservice, Leistung, oder Preise im Mittelpunkt. Die Mitarbeiter nehmen eine völlig andere Perspektive ein und sind primär an den Möglichkeiten zum Feedback von Kollegen, Führungskräften und Kunden, der Bedeutung ihrer Aktivitäten für das Unternehmen und die Kunden sowie an der selbst erfahrenen Sinnhaftigkeit ihrer Arbeit interessiert. Die verschiedenen Perspektiven auf Arbeitssysteme der Intralogistik enthalten somit objektive und subjektive Faktoren, die bei der Gestaltung von Arbeitssystemen zu berücksichtigen sind, um langfristig motivierte, adaptions-, lern- und Leistungsbereite Mitarbeiter zu erhalten und zu gewinnen.

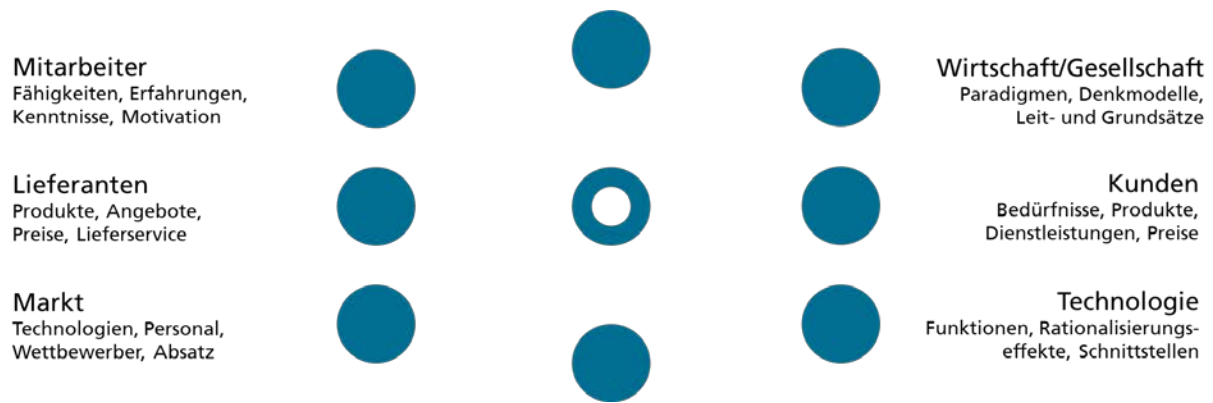


Abbildung 4: Multiple Perspektiven auf Arbeitssysteme der Intralogistik (Marrenbach 2018b)

Eine effiziente Nutzung von Logistiksystemen ist nur durch eine ganzheitliche Planung unter Berücksichtigung des Zusammenspiels von Mensch, Technik, Organisation und Information möglich. Tradierte, monoperspektivische Betrachtungen sind nicht länger tragbar, um ein Logistiksystem nachhaltig zu etablieren. Sozio-technische Systeme beschreiben die Wechselwirkungen zwischen Mensch, Technik und Organisation sowie deren zielgerichtetes Zusammenspiel in der Wertschöpfung. Vernetzte Informationssysteme ermöglichen ein Echtzeitabbild der logistischen Aktivitäten und darauf aufbauend eine vorausschauende und kontextsensitive Planung bzw. Koordination von zielgerichteten Einzelaktivitäten.

Vorgehen zur präventiven Logistiksystemgestaltung

Im Mittelpunkt des Konzeptes der präventiven Logistiksystemgestaltung steht die Entwicklung und Etablierung einer lernenden Organisation, die kurzfristige Adaptionen an veränderliche Kundenanforderungen ermöglicht. Die präventive Gestaltung von Arbeitssystemen der Intralogistik benötigt ein einfaches, kurzfristig einsetzbares Vorgehen zur Analyse, Gestaltung, Implementierung, Test und Evaluation von Interventionen. Das Vorgehensmodell orientiert sich an den aus der Qualitätssicherung und dem Lean Management bekannten Vorgehensmodellen wie beispielsweise dem „Deming-/PDCA-Zyklus“. Analog zu den bewerten Vorgehensweisen der partizipativen Gestaltung sozialer Systeme durch das „Action Research“ werden auch bei der präventiven Arbeitssystemgestaltung die betroffenen Mitarbeiter von Anfang an in Interventionen einbezogen. Auf diese Weise können Mitarbeiter ihre Bedenken, Anmerkungen, Kenntnisse und Erfahrungen in die Intervention einbringen. Um die Adaptionfähigkeit eines Logistiksystems bereits präventiv in der Planungs- und Gestaltungsphase zu erhöhen, wurde ein zyklisches Vorgehensmodell entwickelt, das die Teilschritte Analyse, Design, Implementierung und Anwendung umfasst (vgl. Abbildung 5):

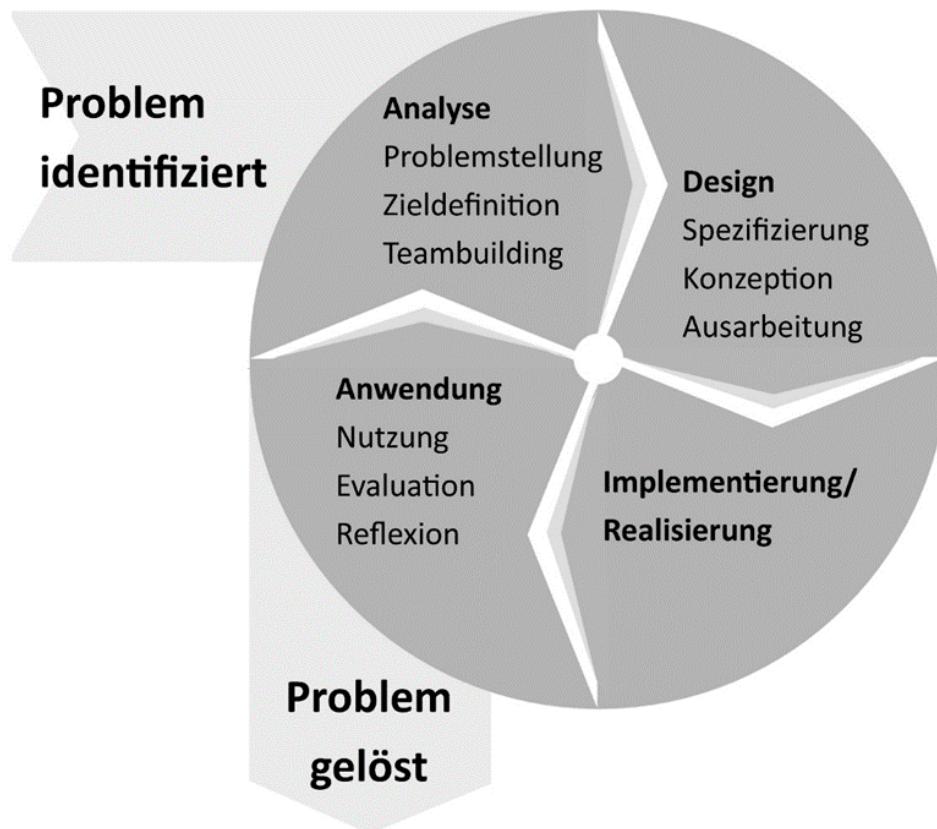


Abbildung 5: Zyklisches Vorgehensmodell zur präventiven Arbeitssystemgestaltung, mit den Teilschritten Analyse, Design, Implementierung und Anwendung (Marrenbach 2018a)

Die Teilschritte werden wie folgt beschrieben:

Die *Analysephase* beschäftigt sich mit der eingehenden Untersuchung des festgestellten Problems, der systematischen Ermittlung der Problemursachen sowie der Definition einer technologischen, organisatorischen und personellen Problemlösung. Die Analysephase wird durch einen vorhergehenden Adaptions- und Lernprozess angestoßen oder durch ein akut auftretendes Problem initialisiert. Bei der Ursachenermittlung wird ermittelt, ob es sich um ein operatives oder ein strategisches Problem handelt. Auf diese Weise wird der Lösungsraum bestimmt und eingegrenzt.

In der *Designphase* wird ein technologisches, organisatorisches und personelles Konzept zur Lösung des beschriebenen Problems partizipativ entwickelt. Die Lösungskonzepte werden grob gestaltet, dimensioniert und bewertet. Aus den verschiedenen Lösungskonzepten wird eine Vorzugsvariante ausgewählt. Die verworfenen Konzepte werden in einem Lösungspool gespeichert.

In der *Implementierungsphase* wird das ausgewählte Lösungskonzept detailliert ausgeplant und umgesetzt. Die Realisierung schließt mit der Inbetriebnahme der Lösung ab.

In der *Anwendungsphase* wird die realisierte Lösung im Tagesbetrieb genutzt. Die Lösung wird anhand der definierten Ziele evaluiert und Vorschläge zur Verbesserung der umgesetzten Lösung erfasst. Zusätzlich findet in einem Reflektionsschritt eine kritische Würdigung des Vorgehens zur Lösungsentwicklung und -umsetzung statt. Auf diese Weise werden die eingesetzten Modelle und Methoden verbessert. Evaluation und Reflektion dienen zum systematischen Lernen in Bezug auf das System und die eingesetzten Modelle bzw. Methoden.

Der *Adaptions- und Lernprozess* ermöglicht es, ein Logistiksystem den kurz-, mittel- und langfristigen Anforderungen entsprechend zu regeln. Zudem lässt sich der zum Überleben benötigte Adaptionsraum nicht nur reaktiv, sondern präventiv schaffen. Im Rahmen des Adaptions- und Lernprozesses wird zwischen einer strategischen Entwicklung des Gesamtsystems (d. h. Produkt-, Mitarbeiter-, Technologie- und Organisationsentwicklung) und einer operativen Adaption (d. h. mitarbeiter- und ressourcenbasierte Auftragsdisposition und -abwicklung) unterschieden:

- Die *strategische Organisationsentwicklung* befasst sich mit dem Aufbau einer dynamischen Organisation, die das Zusammenspiel von Menschen, Technik und Organisation auf Grundlage der Produkte, Anforderungen, Erfahrungen, Kenntnisse und Interessen generell regelt. Die strategische Planung wird beispielsweise angestoßen, wenn die technologische Plattform, die die Abwicklung von Kundenaufträgen ermöglicht, an ihre Grenzen (d. h. Leistung, Durchlauf, Lieferservice) stößt.
- Die *operative Planung* befasst sich mit der Disposition, Optimierung und Abwicklung des Tagesgeschäfts. Dabei werden die von der strategischen Planung entwickelten Regeln und die vom Logistiksystem zur Verfügung gestellten Fähigkeiten zur effizienten Abwicklung der Kundenaufträge genutzt. Ferner dienen die Erfahrungen aus dem operativen Tagesgeschäft zur Weiterentwicklung des Logistiksystems.

Der Adaptions- und Lernprozess ist nur mit einer offenen Kommunikationskultur sowie einer positiven Fehlerkultur erfolgreich anwendbar.

Das skizzierte partizipative und kurzzyklische Vorgehen zur präventiven operativen bzw. strategischen Gestaltung von Arbeitssystemen ist ein „Botton-Up“-Vorgehensmodell; es erlaubt die iterative Gestaltung vom einzelnen Arbeitsplatz über die Arbeitsgruppe und das Unternehmen bis hin zur gesamten Lieferkette. Durch die Fokussierung auf einzelne Probleme können einzelne Interventionen bei Bedarf rückgängig gemacht werden. Die Anforderungen können nach einem

Zyklus neu justiert werden. Das zyklische Vorgehensmodell eignet sich besonders für Anpassungs-, Ergänzungs- und Erweiterungsplanungen. Es ist thematisch offen und erlaubt sowohl die technologische, organisatorische als auch die personenbezogene Anpassung von Arbeitssystemen (d. h. Verhältnis- und Verhaltensprävention). Evaluation und Reflektion sind als grundlegendes Element der Arbeitssystemgestaltung eingeschlossen. Insbesondere die häufig vernachlässigte Reflektion gehört zum Aufbau einer lernenden Organisation dazu, um die eingesetzten Vorgehensweisen, Modelle und Methoden zu verbessern. Der skizzierte Planungszyklus ist offen für alle Modelle und Methoden der Arbeits- und Logistiksystemplanung.

In der industriellen Anwendung des skizzierten „kurzzyklischen Vorgehensmodells zur präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen der Intralogistik“ hat es sich bewährt, eine bestimmte thematische Reihenfolge von Interventionsthemen einzuhalten. In der Intralogistik sind physische Belastungen aufgrund im Zusammenhang mit Gehen, Heben, Tragen bzw. Schieben ein dauerhaftes Thema. Zunächst sollten Probleme im Zusammenhang mit physischen Belastungen analysiert und behoben werden. In diesem Themenkomplex sind zahlreiche, etablierte verhaltens- und verhältnisorientierte Lösungsansätze bekannt. Die Verbesserung der physischen Ergonomie an einzelnen Arbeitsplätzen ermöglicht es, schnell erste Erfolge zu erzielen. Darauf aufbauend können Problemstellungen aus dem Bereich Informationsversorgung, Organisation und Kultur angegangen werden. Diese betreffen in der Regel nicht einzelne Arbeitsplätze, sondern Gruppen von Arbeitsplätzen, Abteilungen oder das gesamte Unternehmen. Abbildung stellt Interventionsformen der präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen der Intralogistik vor.

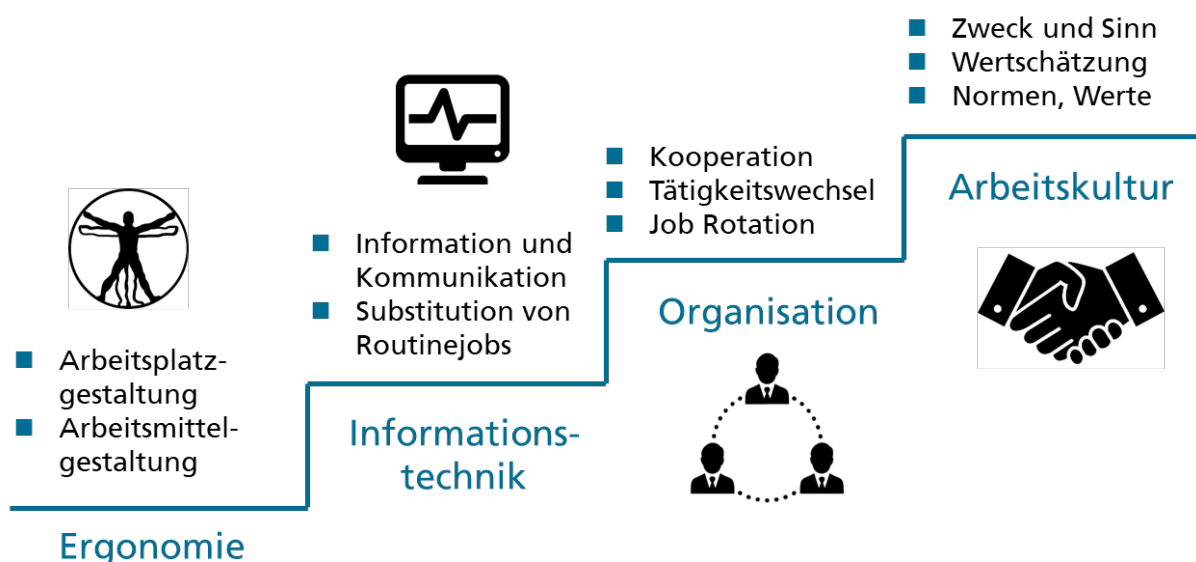


Abbildung 6: Interventionsformen präventiver Arbeitssystemgestaltung (eigene Darstellung)

Die skizzierte Reihenfolge hat sich bei den Anwendungspartnern von PREVILOG bewährt. Es erlaubt vor allem eine thematische Fokussierung der Gestaltungsaufgabe und hilft den beteiligten Personen, Interventionsmaßnahmen zielgerichtet abzuwickeln. Die Einbindung aller relevanten Personen wird durch die strikte Fokussierung auf ein Problem erleichtert und verhindert auf diese Weise das in der betrieblichen Praxis allzu häufig anzutreffende „Verzetteln“ mit verschiedenen Problemen.

Organisatorische Einbettung der Planung

Das skizzierte kurzzyklische Vorgehen zur präventiven Planung von Intralogistiksystemen benötigt zur Entfaltung seiner Potenziale eine Plattform, die das Zusammenspiel von Mensch, Technik und Organisation modellhaft abbildet. Die grundsätzlichen Merkmale des logistischen Gesamtsystems werden hierzu in einem Organisationsmodell systematisch beschrieben und gestaltet. Die spezifischen Eigenschaften und Verhaltensweisen der Einzelelemente eines Logistiksystems lassen sich allerdings nur aus dem funktionalen Kontext sowie aus den Interaktionen mit anderen Elementen ableiten. Hierzu werden die Elemente eines Logistiksystems mit Hilfe des „Viable System Model (VSM)“ – einem kybernetischen Modell lebensfähiger Systeme – beschrieben, gestaltet und analysiert.¹⁰

Im betrieblichen Kontext sorgen lebensfähige Systeme für eine eigenständige Planung, Realisierung und Durchführung sämtlicher für die Entwicklung, die Herstellung und den Vertrieb von Gütern und Dienstleistungen erforderlichen betrieblichen Aktivitäten (vgl. Abbildung 7).

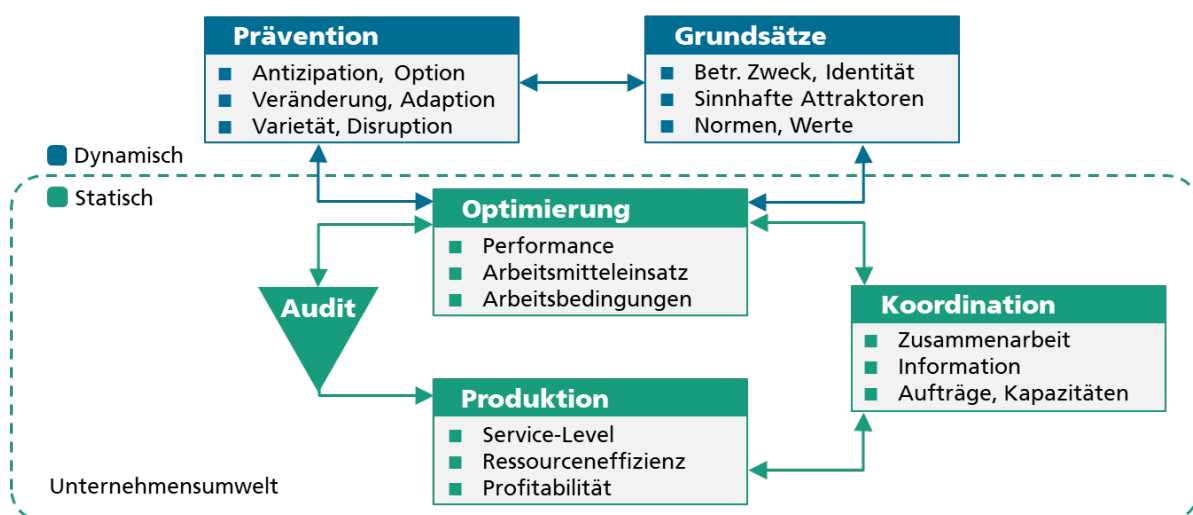


Abbildung 7: Subsysteme des Viable System Model (modifiziert nach Beer, 1985)

¹⁰ Vgl. Beer 1985

Das VSM bildet jede Art von Organisationseinheit (d. h. Arbeitsplatz, Arbeitsgruppe, Unternehmen, Lieferkette) mit Hilfe von 5 funktional differenzierten Subsystemen ab. Jedes Subsystem besitzt Ressourcen und Managementsysteme, um die spezifischen Aufgaben zu erfüllen:

- Die Ressourcen der operativen Subsysteme (d. h. *Subsystem 1*) interagieren mit der Umwelt und führen gemeinsam Tätigkeiten aus. Zu diesem Zweck tauschen sie untereinander Informationen und Materialien aus. Die operativen Ressourcen besitzen ein hohes Maß an Selbständigkeit und koordinieren sich weitestgehend eigenständig. In einem Distributionszentrum gehören die Funktionen der Förderung, Lagerung, Kommissionierung, Sortierung, Konsolidierung und Verpackung von Gütern zum Subsystem 1.
- *Subsystem 2* koordiniert die erste Ebene und beseitigt Konflikte zwischen den Ressourcen. Zu diesem Zweck verfügt es über einen gewissen Überblick der operativen Tätigkeiten und kann hier ggf. über Interventionskanäle eingreifen. In einem zentral organisierten Distributionszentrum übernimmt ein Leitstand die Koordination der FTF. In Smarten Logistiksystemen wird diese Leitstandfunktion durch die intelligenten FTF selbst wahrgenommen. Die FTF stimmen sich untereinander ab, um bspw. Kollisionen bei Kreuzungsverkehr zu vermeiden.
- *Subsystem 3* befasst sich mit der übergreifenden Planung, Realisierung und Optimierung aller operativen Tätigkeiten der Organisation. Zur Administration der Organisation haben die Ressourcen dieses Subsystems einen Gesamtüberblick aller geplanten und ablaufenden Aktivitäten. Die Auftragsdisposition eines Distributionszentrums repräsentiert beispielhaft ein Element dieses Subsystems.
- *Subsystem 4* beschäftigt sich mit der Zukunft der Organisationseinheit und deren Ressourcen. Es steht mit Lieferanten und Kunden permanent in Verbindung und beobachtet die Märkte. Daraus werden Prognosen zur kurz- und langfristigen Entwicklung abgeleitet. Die Prognosen werden mit den Ressourcen in Subsystem 3 und 5 diskutiert. Sie fließen in die betriebliche Planung ein und werden gesamtheitlich mit den involvierten Ressourcen aller Ebenen umgesetzt. Einkauf, Vertrieb und Supply Chain Management (SCM) sind beispielhafte Organisationseinheiten des Subsystems 4.
- Das normative Subsystem (*Subsystem 5*) befasst sich mit der Entwicklung von Grundsätzen zur Abwicklung der Arbeit und das Zusammenspiel mit Lieferanten und Kunden. Die Geschäftsleitung eines Unternehmens steht beispielhaft für ein Subsystems 5.

Die Subsysteme 1,2 und 3 dienen zur effizienten Abwicklung des Tagesgeschäfts. Die Ressourcen des dritten, vierten und fünften Subsystems bilden zusammen die strategische Organisation eines Unternehmens. Die Subsysteme 4 und 5 konkretisieren den präventiven Gestaltungsansatz von Logistiksystemen. Prävention bezeichnet hier die Fähigkeit einer Person, eines Systems bzw. einer Organisation, sich an Veränderungen der Umwelt anzupassen, ohne ihr eigenes Wertesystem aufzugeben.

Im Kontext der Arbeitssystemgestaltung bildet das VSM die Wirkbeziehungen zwischen verschiedenen Organisationseinheiten eines Unternehmens, einer Arbeitsgruppe oder eines Arbeitsplatzes ab; dies erfolgt anhand von Interaktionen bzw. von Informationskanälen. Grundlage der Modellierung bilden somit die Funktionen einer Organisationseinheit und die mit dieser Funktion gekoppelten Ressourcen, Personen, Interaktionen und Informationen. Jede Organisationseinheit trägt mit ihrer Funktion zur Gesamtfunktionalität der übergeordneten Organisationseinheit bei. Mittels VSM lassen sich Arbeitssysteme somit als ein Netzwerk interagierender Subsysteme bzw. Organisationseinheiten modellieren, die Informationen und Materialien austauschen. Die Auffassung von Organisationseinheiten als Arbeitssysteme schafft eine Brücke zu der in der Arbeitswissenschaft bewährten soziotechnischen Gestaltung und Bewertung von Arbeitssystemen.

Veranschaulichung des VSM anhand eines Distributionszentrums

Aufgabe eines Distributionszentrums ist die Belieferung von Kunden mit bestimmten Sortimentern. Die Kommissionierung als ein Subsystem 1. Ordnung ordnet den Kundenaufträgen die physischen Güter zu und stellt somit die Hauptfunktion eines Distributionszentrums dar. Die Werkerführung, ein Element des 2. Subsystems, leitet den Kommissionierer auftrags- und kontextsensitiv durch die Bereitstellregale des Kommissionierlagers. Zur Steigerung der Effizienz wird die Reihenfolge der Aufträge eines Kommissionierers durch die Auftragsdisposition vorgeplant. Der zu bearbeitende Auftragspool wird von Verkauf tagesweise zur Verfügung gestellt. Der Verkauf steht über verschiedene Kanäle mit den Kunden in Verbindung und sammelt deren Bestellungen ein. Die Leitung des Distributionszentrums beschließt die Regelwerke zur Interaktion mit den Kunden. Diese dienen zur Gestaltung der Interaktionsschnittstellen mit den Kundenmärkten.

Im Rahmen der Funktionserfüllung sind aufgabenspezifische Entscheidungen zu treffen: Die Auftragsdisposition legt zu einem bestimmten Zeitpunkt die Reihenfolge der schichtbezogenen Auftragsbearbeitung durch die Kommissionierer fest. Die Entscheidung der Reihenfolgebildung wird auf Basis des gesicherten Auftragspools für die nächsten Tage sowie den angemeldeten Lieferungs- und Sendungstransporten terminiert. Durch eine Zuweisung von menschlichen und

technischen Ressourcen können die Eigenschaften, Fähigkeiten und Verhaltensweisen der funktionserfüllenden Subsysteme schrittweise entwickelt werden. Eine Musterbildung beschleunigt diesen Entwicklungsprozess, da gewisse Funktions- und Ressourcenkonstellationen in Logistiksystemen wiederholt auftreten. Durch die Anwendung des VSM auf die dynamischen Wertschöpfungsnetzwerke entsteht ein durch Ressourcen und Mitarbeiter spezifiziertes Organisationsmodell, das die Basis eines „Smarten Logistiksystems“ bildet.

Das Viable System Model (VSM) eignet sich vor allem für die Navigation bei komplexen und oft schwer durchschaubaren Umweltbedingungen, mit denen die Organisationen unserer Zeit konfrontiert sind. Das Modell zeigt, wie Organisationen zu konzipieren sind, damit sie lebensfähig sind. Dies schließt Eigenschaften wie Adaptivität, Robustheit und Intelligenz ein.

Fazit

In der VUCA-Welt kommt der präventiven Gestaltung von Logistiksystemen eine ebenso bedeutsame Rolle wie beispielsweise der vorbeugenden Instandhaltung, Qualitätssicherung oder Zertifizierung von Zulieferern. Die Sicherstellung des vom Kunden geforderten Lieferservice bildet die Grundlage, um am stark umkämpften Logistikmarkt zu Überleben. Der arbeitende Mensch stellt in dieser Situation den Garanten für die zum Überleben notwendige Anpassungsfähigkeit, Kundennähe und Service-Orientierung dar. Seine spezifischen analytischen, operativen, intuitiven, kreativen, kommunikativen und kooperativen Eigenschaften lassen sich noch lange nicht durch Algorithmen der Künstlichen Intelligenz substituieren; sie müssen daher durch geeignete präventive Gestaltungsmaßnahmen identifiziert, entfaltet und erweitert werden. Die präventive Gestaltung von Intralogistiksystemen umfasst somit alle Maßnahmen, die zum Aufbau und Erhalt der kurz-, mittel- und langfristigen Überlebensfähigkeit des Logistikunternehmens dienen. Prävention kann nur zusammen mit den Mitarbeitern erfolgen, um deren Fähigkeiten, Fertigkeiten, Erfahrungen und Kenntnisse in die Weiterentwicklung der Logistiksysteme einfließen zu lassen. Eigenschaften. Mit dem „kurzyklischen Vorgehensmodell zur präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen“ steht Mitarbeitern und Management von Intralogistiksystemen ein praktikables Instrument zur Verfügung, das es Ihnen permanent erlaubt, das Zusammenspiel von Mensch, Technik und Organisation operativ und strategisch an sich verändernde Anforderungen der Logistikmärkte proaktiv und reaktiv anzupassen.

Das „kurzyklische Vorgehensmodell zur präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen“ wurde mittels einer Kombination einfacher Instrumente umgesetzt: Der „Beanspruchungsmonitor“ erlaubt die systematische Erfassung der subjektiven Beanspruchung der Mitarbeiter infolge auftretender physischer, mentaler und organisatorischer Anforderungen. Zur präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen der Intralogistik wurde eine Beispielsammlung bewährter

Prinzipien (d. h. „Handungsleitfaden“) angelegt und anhand von Beanspruchungsarten kategorisiert. Die „Beanspruchungs-Gestaltungs-Matrix“ verbindet die Kategorien des Beanspruchungsmonitors (d. h. Beanspruchungsart) mit den Prinzipien zur guten Gestaltung.

Die entwickelten Instrumente können durch bewährte Modelle und Methoden der Arbeitssystemgestaltung ergänzt werden: Der Beanspruchungsmonitor dient hier als Einstiegsinstrument zur Identifikation von suboptimalen und verbesserungswürdigen Arbeitssystemen. Zur Analyse werden die Erfahrungen der Mitarbeiter, die mit diesen Arbeitssystemen täglich zu tun haben, systematisch eingebunden. Die subjektive Einschätzung der Mitarbeiter kann durch weitere Analyseinstrumente, wie beispielsweise die Leit-Merkmal-Methode (LMM) oder den „Belastungsmonitor“ ergänzt werden. In einem „Belastungsmonitor“ wird ein Kennzahlensystem zur Abbildung des logistischen Zielsystems (d. h. Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität) durch einschlägige Kennzahlen zur Beschreibung der physischen und mentalen Belastung ergänzt. Auf diese Weise lässt sich die Analyse der Beanspruchungen bzw. Belastungen den spezifischen Arbeitsbedingungen anpassen.

Die Gestaltungsprinzipien dienen als Ausgangspunkt zur Entwicklung spezifischer Lösungen zur Verbesserung von Arbeitssystemen. Dazu müssen die vordefinierten Prinzipien auf die jeweilige Situation angepasst und ausgearbeitet werden. Der Katalog der Prinzipien kann auf diese Weise weiter ausgebaut werden.

Die Evaluation der Wirksamkeit von Gestaltungsmaßnahmen erfolgt primär mit den eingesetzten Analyseinstrumenten. Wie in der Logistiksystemplanung üblich, wird eine Analyse in Bezug auf die Verbesserung der logistischen Zielkennzahlen durchgeführt. Zusätzlich wird eine Bewertung der Interventionsmaßnahmen in Bezug auf Attraktivität der Arbeitsplätze sowie eine Verbesserung der Gesundheits- und Lernförderlichkeit durchgeführt.

Für die präventive Gestaltung von Arbeitssystemen der Intralogistik steht somit ein praktikables und anpassbares Instrumentarium zur Verfügung, das sich im betrieblichen Einsatz bei den PREVILOG-Projektpartnern vielfach bewährt hat.

Literaturverzeichnis

- [Arnold 1997] Arnold, D.: Intralogistik -, Perspektiven, Prognosen. VDI Springer, Berlin 1997.
- [Arnold 2008] Arnold, D.; Furmans, K.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H.: Handbuch Logistik. Springer, Berlin 2008.

- [Beer 1985] Beer, S.: Diagnosing the system for organizations. Wiley, Chichester / New York 1985.
- [BVL 2017] Kersten, W.; Seiter, M.; von See, B.; Hackius, N.; Maurer, T.: Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management – Chancen der digitalen Transformation. Studie der Bundesvereinigung Logistik e.V. DVV Media Group, Hamburg 2017.
- [BVL 2019] Bundesvereinigung Logistik e.V.: Tag der Logistik 2019. Homepage zum Tag der Logistik 2019. Bremen; <https://www.tag-der-logistik.de/logistik-ist-mehr/definition>, Zugriff 17.06.2019.
- [Hompel 2007] ten Hompel, M.; Sadowsky, V.; Beck, M.; Nagel, U.: Materialflusssysteme. Springer Verlag, Berlin 2007.
- [Jünemann 1989] Jünemann, R.: Materialfluss und Logistik. Springer, Berlin 1989.
- [Koether 2012] Koether, R.: Distributionslogistik – Effiziente Absicherung der Lieferfähigkeit. Gabler, Wiesbaden 2012.
- [Lenz 2018] Resilienz für die VUCA-Welt. In: Heller, J.: Coaching im Kontext der VUCA-Welt: Der Umbruch steht bevor. Springer, Berlin 2018, S. 49-68.
- [Marrenbach 2008] Marrenbach, D.: Simulationsgestützte Logistiksystemplanung auf Basis eines modular aufgebauten Modells eines technisch vollständigen Anlagen-Entwurfs. Dissertation am Institut für Fördertechnik und Logistik; Universität Stuttgart 2008.
- [Marrenbach 2018a] Marrenbach, D.; Braun, M.: Integrative Planung von Smarten Logistiksystemen. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 113 (2018), Nr. 5, S. 323-327.
- [Marrenbach 2018b] Marrenbach, D.; Braun, M.; Scholtz, O.: Multiperspektivische Prävention in der Intralogistik. Beitrag zum 20. Workshop „Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit (PASIG)“, Salzburg, 10.-12.09.2018.
- [Spath 2011] Spath, D.; Braun, M.; Koch, S.; Böhner, J.: Menschengerechte Arbeitsgestaltung in der Intralogistik. „MensoLin“-Netzwerk zum methodenorientierten Erfahrungsaustausch im betrieblichen Spannungsfeld von Flexibilität und Stabilität. Werkstattstechnik online. 100 (2011) S. 175-178.
- [Väth 2016] Väth, M.: Arbeit – die schönste Nebensache der Welt. Gabler, München 2016.



IWL AG, Ulm

Arbeitsplätze in der Intralogistik attraktiv gestalten

Ergebnisse der Expertenbefragung

Autor:

Birgit Kille, IWL AG, Ulm

1 AUSGANGSSITUATION

1.1 UNTERNEHMEN

Die IWL AG ist ein beratendes Logistikplanungs-Büro mit Hauptsitz in Ulm. Der 1985 gegründete Dienstleister ist vor allem für mittelständische Unternehmen im Süddeutschen Raum tätig. Im Fokus von IWL stehen ganzheitliche Projekte für Logistik und Produktion von der ersten Idee bis zur operativen Nutzung. Die Tätigkeiten liegen zum großen Teil in der Konzeption von Logistikzentren für Industrie und Handelsunternehmen. Neben den technischen Einrichtungen wird hierbei die Organisation, die erforderlichen IT-Systeme und das Gebäude definiert und im Detail geplant sowie die Realisierungsbegleitung für das komplette Vorhaben übernommen. Die IWL AG ist branchenunabhängig und damit branchenübergreifend tätig.

Die Planung unter ergonomischen Gesichtspunkten ist ein grundlegender Baustein in Projekten mit IWL. Im Hinblick auf den Trend zur stärker alternden Gesellschaft in Deutschland werden ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze immer relevanter, um Mitarbeitern möglichst langfristig optimale Arbeitsbedingungen zu bieten.

Ausgangssituation aus jahrelanger Projektarbeit der IWL AG

Ergonomische Arbeitssysteme mit

- höhenverstellbaren Hubtischen
- Hebehilfen (z.B. Vakuumtechnik)
- Greifraumoptimierte Arbeitsplätze
- Gestaltung der Arbeitsplätze nach individuellen Bedürfnissen (höhenverstellbarer Tisch, Licht und Klima)
- Installation von Bildschirmarbeitsplätzen auch unter dem Gesichtspunkt der Digitalisierung

wurden bereits von der IWL AG geplant und den Kunden vorgestellt. Diese konnten aber auf Grund der hohen Investitionssummen, für die sichtbaren Gegenwert gibt, selten in der Intralogistik realisiert werden.

Der Nachweis, dass durch diese Maßnahmen z.B. die Krankenquote und damit die Mitarbeiterkosten gesenkt werden können, ist nur schwer nachweisbar.

1.2 HERAUSFORDERUNGEN UND MOTIVATION

Der demografische Wandel zählt in den industrialisierten Ländern zu den größten aktuellsten Herausforderungen. Er führt zu einem Rückgang der erwerbstätigen Bevölkerung und zu einem Wettbewerb um jüngere Arbeitskräfte. Überraschend ist, wie wenig die Unternehmen – besonders in der Intralogistik - darauf vorbereitet sind. Auch die jährliche interne Studie der IWL AG zeigt, dass in der Logistik das Thema noch nicht im Bewusstsein der Unternehmen angekommen ist. Hier bewerten nur 50 % den demografischen Wandel als wichtiges Thema (IWL AG, 2015).

In der Studie von 2018 sind 82% der befragten Unternehmen der Überzeugung, dass der Arbeitskräftemangel einen mittel bis starken Einfluss auf die Entwicklung des Unternehmens hat. Digitalisierung und Automatisierung, aber auch Optimierung von Arbeitssystemen und Arbeitsplätzen stehen im Fokus. Dreiviertel der Unternehmen sehen ihre Chancen in der internen Optimierung durch:

- Umstrukturierung der internen Organisation
- Prozessoptimierung
- Automatisierung – 70% investieren in Prozessautomation, sprich Robotik bedingt durch mangelnde Mitarbeiterverfügbarkeit
- Digitalisierung – nur 17% planen keine Investitionen
- Ergonomie – 50 % planen keine Investitionen in die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen, sie investieren eher in Automatisierung und Digitalisierung

Kosten-, Zeit-, Termin- und Flexibilitätsdruck bestimmen die Arbeitsbedingungen in der Intralogistik. Dabei stellt die Ausgleichs- und Anpassungsfähigkeit des Menschen einen wesentlichen, aber häufig unbeachteten Erfolgsfaktor dar. Unter volatilen Markt- und Arbeitsbedingungen bzw. bei hohen und einseitigen Belastungen erschöpft sich die Ausgleichs- und Anpassungsfähigkeit des Menschen jedoch zunehmend.

Viele Arbeitsplätze in der Intralogistik sind nicht nach menschengerechten Kriterien gestaltet. Hohe Lastgewichte bzw. Zeitwichtungen sowie weite Tragewege wirken einseitig körperlich belastend und begünstigen einen frühzeitigen Kräfteverschleiß der Beschäftigten. Zudem verursachen hohe Flexibilitätsbedarfe sowie ständiger Termindruck Stress. Teil-Automatisierung führt zu einfachen Routinetätigkeiten mit kurzen Wiederholzyklen. Handlungsspielräume, Lern- und Denkanreize fehlen oft, da durch präzise Vorgaben und strikte Kontrollen versucht wird, die geforderte Qualität und Leistung abzusichern. Dadurch schwindet die Attraktivität der Arbeitsbedingungen. Bisher konnten diese Mängel mit Neueinstellungen kaschiert werden. Durch den demo-

grafischen Wandel wird dieser Lösungsweg zunehmend eingeschränkt. Um mit alternden Belegschaften den Anforderungen der dynamischen Kundenmärkte gerecht zu werden, sind präventive Ansätze für eine alterns- und arbeitsmarktgerechte Arbeitsgestaltung dringend erforderlich.

Ein Schlüssel-Bestandteil für den wirtschaftlichen Erfolg der von IWL AG geplanten Projekte ist die Gestaltung der Arbeitsplätze in den operativen Bereichen. In der Vergangenheit wurde das Haupt-Augenmerk auf Effizienz und Produktivität gelegt. Heute zwingt die demografische Entwicklung Unternehmen, auch andere Kriterien anzulegen. Investitionen in der Logistik haben eine überdurchschnittliche Lebensdauer, d.h. auch in 20 Jahren muss es noch möglich sein, mit einer älteren Belegschaft wirtschaftlich zu arbeiten.

Um alternde Mitarbeiter im Unternehmen nachhaltig beschäftigen zu können, gewinnen belastungsreduzierende und -ausgleichende Maßnahmen an Bedeutung. Allerdings befinden sich die Belastungstools zur Bewertung der Arbeitsplätze in der Intralogistik noch in der Entwicklung. Somit bestehen keine Studien, die die Wirksamkeit von Maßnahmen zur altersgerechten Arbeitsplatzgestaltung belegen können. Unter diesen Aspekten tun sich Unternehmen der Logistikbranche schwer, in altersgerechte Arbeitsplätze und Arbeitsorganisationen zu investieren. Nur 8% der Unternehmen denken darüber nach in altersgerechte Arbeitsplätze zu investieren, um diese für ältere Mitarbeiter attraktiver zu machen. (Siehe Ergebnis der Intralogistik Studie der IWL AG)

Daher ist es für die IWL AG essenziell, an der Gestaltung alternsgerechter Intralogistiksysteme mitzuwirken.

Die ergonomische Betrachtung zielt hierbei auf:

- die Sicherung der Arbeitskraft und Gesundheit der Mitarbeiter durch Reduzierung der Belastung
- die Sensibilisierung der Mitarbeiter
- die Erhöhung der Attraktivität des Arbeitsumfelds zur Motivationssteigerung
- die Prävention für Muskel- und Skelett System zur Reduzierung der Krankheitstage sowie
- die Steigerung der Arbeitgeberattraktivität

2 ZIELE, LÖSUNGSANSÄTZE UND UMSETZUNGEN

Die IWL AG entwickelt im Teilvorhaben „Entwicklung und Erprobung von Planungsmitteln für die präventive Gestaltung von Intralogistiksystemen“ neue Modelle, Methoden und Vorgehensweisen zur Logistiksystemplanung unter Berücksichtigung von Arbeitsplatzattraktivität, Gesundheitsförderlichkeit, Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit. Darüber hinaus wird die Umsetzung der im Projekt erarbeiteten Modelle, Methoden und Vorgehensweisen bei den Anwenderunternehmen aktiv begleitet.

Logistikdienstleister oder Produktionsbetriebe verfügen heute nicht immer über das Wissen und die Erfahrungen selbst Logistikplanungen durchzuführen. Daher sind in Neu-, Ergänzungs-, Erweiterungs- und Anpassungsplanungen oft spezielle Beratungs- und Planungsunternehmen integriert. Das Fundament zum Aufbau von attraktiven, gesundheitsförderlichen, wirtschaftlichen und wettbewerbsfähigen Logistiksystemen wird bereits während der Planung bei der Gestaltung von Prozessen, der Auswahl, Dimensionierung und Gestaltung von Arbeitsmitteln (Förder-, Lager-, Kommissionier- und Informationssystemen) und dem Design des Layouts gelegt. Deshalb ist es wichtig technologisches, prozessuales und systemisches Wissen über den Planungsprozess von Logistiksystemen sowie zum Aufbau und zur Funktionsweise dieser zu vereinen.

IWL unterstützt beispielsweise bei der Entwicklung von Leistungs- und Belastungsprofilen und arbeitet insbesondere bei der Anwendung des Belastungsmonitors in den Anwenderunternehmen mit. Zudem zielt sie darauf ab, neue arbeitswissenschaftliche Gestaltungsmöglichkeiten für die Planung und den Betrieb von Intralogistik-Systemen nutzbar zu machen. Dazu zählt auch die betriebswirtschaftliche Bewertung dieser Gestaltungsmöglichkeiten im kurz- und langfristigen Zeithorizont. Dabei werden die bestehenden und im Projekt neu entwickelten Kompetenzen bei der Planung, Neugestaltung und Betreuung der Pilotbereiche mit eingebracht. Ziel ist, ein praxisgerechtes Planungsvorgehen zu entwickeln und dieses mit Best-Practice-Beispielen anzureichern.

Als Entwicklungspartner werden aus Sicht eines operativen Logistikplaners im Projekt neue Logistiksysteme und Methoden zu deren Planung erarbeitet. Zudem trägt IWL dazu bei, die theoretischen Ansätze aus der Wissenschaft in praxistaugliche Planungsprinzipien und Verfahren zu transformieren. Dazu bringt sie umfangreiche praktische Erfahrungen und Wissen aus zahlreichen Planungsprojekten in der Intralogistik ein.

Mit den Ergebnissen des Forschungsprojekts PREVILOG erhofft sich IWL als Planer und Dienstleister die Probleme des demographischen Wandels in der Intralogistik für Anwenderunternehmen besser lösen zu können. Derzeit ist die Effizienz des Einsatzes von nach demographischen Gesichtspunkten gestalteten Arbeitsplätzen noch nicht im Bewusstsein von Anwenderunternehmen angekommen. Die Ressource „Mensch“ ist knapp und kostbar und muss gepflegt werden. Deshalb scheint es wahrscheinlich, dass die Ergebnisse des Verbundprojekts PREVILOG zu einer „Win Win“ Situation für die Mitarbeiter und die Unternehmen führen. Dies sieht die IWL AG kurzfristig in der Möglichkeit der beispielhaften Nachweisbarkeit sowie mittel- und langfristig in der Umsetzung dieser Ergebnisse beim Kunden. Zunächst soll dies im Sinne eines Ad-on Leistungsangebots erfolgen, welches langfristig weiter kommerzialisiert werden kann.

2.1 EXPERTENBEFRAGUNG INTRALOGISTIK-STUDIE IWL AG 2015

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

Intralogistik Studie IWL AG von 2015

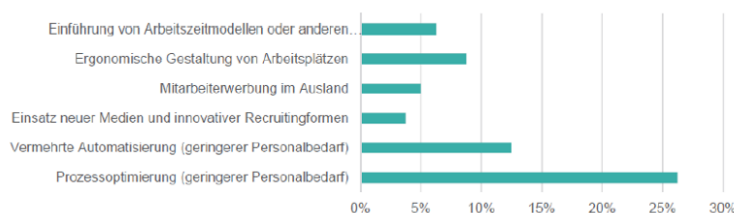


Nur 50 % der angefragten Unternehmen sehen den demografischen Wandel als wichtiges Thema.

Maßnahmen, die ergriffen werden:

- 27% der Unternehmen setzen auf Reduzierung des Personalbedarfs durch Prozessoptimierung.
- 13% setzen auf Automatisierung
- **Nur 8% der Unternehmen gedenken die Arbeitsplätze altersgerecht zu gestalten**
- Der Rest gestaltet die Arbeitsbedingungen arbeitnehmerfreundlicher, um junge Arbeitskräfte für sich zu gewinnen

→ Es wird wenig getan, die alternde Belegschaft im Unternehmen zu halten und ihre Potenziale zu nutzen.



09.05.2019 | Seite 3



Abbildung 1 Expertenbefragung Intralogistik-Studie 2016 - Demographischer Wandel 2015

2015 war der demographische Wandel und die Auswirkungen der alternden Belegschaft noch nicht in den Unternehmen der Intralogistik angekommen.

2.2 EXPERTENINTERVIEWS IWL AG VON 2017/18

Durchführung Experteninterview bei 7 ausgewählten Kunden der IWL AG:

2 Produzenten:

- Pharmabranche
- Handhabungstechnik

4 Großhändler:

- Buchbranche
- Automotivzulieferer
- Montagetechnik

1 Handelskette

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

Experteninterviews IWL AG von 2017/18:

Ergebnisse und Beobachtungen:

Junge Mitarbeiter sind auf dem Arbeitsmarkt schwer zu finden.

Auf Grund des demographischen Wandels müssen die älteren Mitarbeiter altersgerecht eingesetzt werden.

Die Automatisierungsmöglichkeiten in der Intralogistik sind auf Grund der Volatilität der Anforderungen begrenzt.

- Rekrutierung im Niedriglohnssektor immer schwieriger, dazu kommen mangelnde Qualifikation und Motivation → hohe Fluktuationsrate
 - Rekrutierung meist über Zeitarbeitsfirmen bzw. Arbeitnehmerüberlassung, Niveau ist stark gesunken – früher wurden von 10 Kandidaten nach z.B. 24 Monaten 8 übernommen, heute nur noch einer
- Berufe in der Intralogistik sind nicht attraktiv, trotz übertariflicher Bezahlung
- Viele Unternehmen bieten keine Ausbildung mehr an
- Erhaltung der Arbeitskraft der älteren Mitarbeiter erforderlich



Abbildung 2 Experteninterviews 2017/2018 – Ergebnisse und Beobachtungen

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK



Experteninterviews IWL AG von 2017/18:

Lösungsansätze:

- Ausbildungsbetriebe und attraktive Arbeitgeber haben weniger Probleme, Mitarbeiter zu finden.
- Die Attraktivität durch Investitionen in die Ausstattung der Arbeitsplätze erhöhen
 - Automatisierung soweit möglich und sofern sinnvoll einsetzbar
 - hohes Wachstum bedingt, dass die Automatisierung nicht auf Kosten der Mitarbeiter geht
 - im Gegensatz zum Roboter kann der Mensch flexibel agieren, das führt zu höherwertigen Aufgaben
- Ergonomische Arbeitsplatz- und Arbeitssystemgestaltung
 - Ergonomisch gestaltete Ware zu Mann Arbeitsplätze
 - Höhenverstellbare Palettenplätze
 - Jobrotation
- Die Verbundenheit mit dem Unternehmen durch Angebote rund um den Mitarbeiter erhöhen wie
 - Kinderbetreuung,
 - Sportangebote,
 - usw.

09.05.2019 | Seite 10



Abbildung 3 Experteninterviews 2017/2018 - Lösungsansätze

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK



Experteninterviews IWL AG von 2017/18:

Fazit:

- Die **Rekrutierung** von „guten“ Mitarbeitern gestaltet sich schwierig.
- Wer sich nicht als **attraktiver Arbeitgeber** vermarktet mit besonderen Angeboten für die Mitarbeiter hat es schwer, qualifizierte und motivierte Mitarbeiter zu finden.
- Die körperlichen Auswirkungen der Tätigkeiten in der Intralogistik führen zu **erhöhten Krankheitstagen**. Mit ergonomischen Arbeitsplätzen lässt sich erwiesenermaßen die Krankenquote auf Grund von **Muskel-Skelett Erkrankungen** senken.
- Für ältere Mitarbeiter gibt es wenig **Ausweichjobs**.
- Zur Verhinderung der Monotonie an automatisierten Arbeitsplätzen werden die **Jobs rotiert**, teilweise sogar abteilungsübergreifend.
- **Gesundheitsmanagement** und Gesundheitsförderung rücken in den Fokus.
- Die Volatilität der Kundenmärkte und die Erfüllung des Lieferservices führen dazu, dass die **Personalplanung** die größte Herausforderung für die Unternehmen ist.

09.05.2019 | Seite 11



Abbildung 4 Experteninterviews 2017/2018 - Fazit

Bei den Kunden der IWL AG ist der Demographische Wandel und seine Auswirkungen 2017 angekommen. Der Arbeitskräftemangel ist spürbar, die Attraktivität als Arbeitgebern muss auch durch die Gestaltung der Arbeitsbedingungen sowohl in Form von ergonomischen Arbeitsplätzen als auch in Form von Arbeitssystemgestaltungen erhöht werden.

2.3 EXPERTENBEFRAGUNG INTRALOGISTIK STUDIE IWL AG VON 2018 - STIMMUNGS- UND ENTWICKLUNGSBAROMETER

Die jährlich stattfindenden Intralogistik Studie der IWL AG ergab folgendes Bild:

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

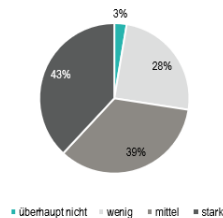
Intralogistik Studie IWL AG von 2018 - Stimmungs- und Entwicklungsbarometer



Arbeitskräftemangel – aktuell die größte Herausforderung für die Logistik

- 82% der Unternehmen sind mittel oder **stark vom aktuell anhaltenden Arbeitskräftemangel** betroffen.
- Mangelnde Verfügbarkeit** von Personal scheint aktuell ein **limitierender Faktor für das positive Wachstum**.
- Mitarbeiter fehlen in allen Unternehmensgrößen und Branchen.
- Nur knapp ein Drittel der Teilnehmer kann über wenig bis keinen Personalmangel berichten.

Beeinflusst der Arbeitskräftemangel Ihr Unternehmen?



09.05.2019 | Seite 4



Abbildung 5 Stimmungs- und Entwicklungsbarometer Intralogistik 2018 - Arbeitskräftemangel

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

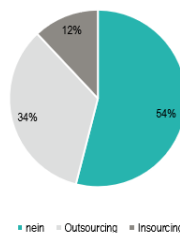
Intralogistik Studie IWL AG von 2018 - Stimmungs- und Entwicklungsbarometer



In- bzw. Outsourcing – Für über die Hälfte der Befragten keine Option

- Weder ein In- noch Outsourcing werden als als Bestandteil des eigenen Geschäftes gesehen.
- Über ein Outsourcing denken vor allem große Unternehmen mit einer Produktion nach.
- Auch für Spediteure und Logistiker ziehen die Nutzung externer Kapazitäten in Betracht.
- 12% aller Befragten möchten Ihre Umsätze jedoch wieder zurück ins eigene Unternehmen holen. Dazu zählen zum größten Teil Produzenten und Händler, die zuvor Ihre Geschäftslage als gut oder sehr gut beschrieben haben.

Spielen für Sie die Themen Outsourcing oder Insourcing eine Rolle?



09.05.2019 | Seite 5



Abbildung 6 Stimmungs- und Entwicklungsbarometer Intralogistik 2018 - In- und Outsourcing

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

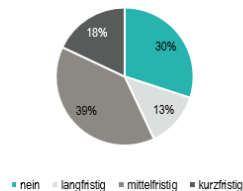
Intralogistik Studie IWL AG von 2018 - Stimmungs- und Entwicklungsbarometer



Automatisierung – Investition in die Zukunft mit Robotern und Prozessautomation

- 70% der Unternehmen wird über kurz oder lang verstärkt in die **Automatisierung** investieren.
- 57% der Teilnehmer will dies mittel- oder kurzfristig tun.
- kausalen Zusammenhang zur mangelnden Mitarbeiterverfügbarkeit:
Maßnahmen der Automatisierung
 - Automatisierung manueller Prozesse in der Logistik z.B. **Kommissionieren mit Robotik** oder
 - Unterstützung händischer Produktionsprozesse durch z.B. **Fahrerlose-Transportsysteme**
 - Prozessautomation in der Verwaltung z.B. Zahlungsverkehr und Informationsflüsse werden Maschinen überlassen

Haben Sie geplant verstärkt in die Automatisierung zu investieren?



09.05.2019 | Seite 6



Abbildung 7 Stimmungs- und Entwicklungsbarometer Intralogistik 2018 - Automatisierung

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

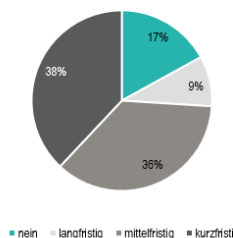
Intralogistik Studie IWL AG von 2018 - Stimmungs- und Entwicklungsbarometer



Digitalisierung – Für einen Großteil fester Bestandteil der Unternehmensentwicklung

- 75% investieren mittel- bis kurzfristig verstärkt in **Digitalisierung**
- Häufigste Maßnahmen
 - Updates von bestehenden Enterprise-Ressource-Planning Systemen und Lagerverwaltungs-Systemen.
 - Modernisierung und Mobilisierung von Equipment im Lager.**
 - Flexibilität bei IT-Anwendungen durch die Cloud-Lösungen erhöhen.

Haben Sie geplant verstärkt in die Digitalisierung zu investieren?



09.05.2019 | Seite 7



Abbildung 8 Stimmungs- und Entwicklungsbarometer Intralogistik 2018 - Digitalisierung

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

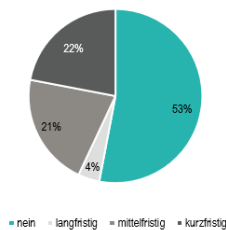
Intralogistik Studie IWL AG von 2018 - Stimmungs- und Entwicklungsbarometer



Ergonomie – Optimierung der Arbeitssysteme sind bei vielen nicht im Fokus

- **50% der Umfrageteilnehmer planen keine Maßnahmen zur Verbesserung der Ergonomie.**
 - Die Teilnehmer gaben an, dass bestehende Arbeitsplätze entweder bereits ergonomisch eingerichtet wurden oder keine Maßnahmen vorgenommen werden.
- Automatisierung und Digitalisierung stehen im Vordergrund, bevor bestehende Arbeitssysteme weiter optimiert werden.
- Ca. 50% planen kurz- und mittelfristig in Ergonomie zu investieren:
 - Fokus auf Packplätze und den Kommissionier-Prozess.

Haben Sie Maßnahmen zur Verbesserung der Ergonomie in Ihrem Unternehmen geplant?



09.05.2019 | Seite 8



Abbildung 9 Stimmungs- und Entwicklungsbarometer Intralogistik 2018 - Ergonomie

Obwohl der Arbeitskräftemangel als größte Herausforderung der Intralogistik gesehen wird, steht die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung nicht an erster Stelle zur Verbesserung der Situation.

2.4 5 MIN-UMFRAGE DES IAO VON 2018 FÜR FÜHRUNGSKRÄFTE AUS DER INTRALOGISTIK ZU DEN THEMEN "PERSONALAKQUISITION UND ERGONOMIE"

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK



5 min-Umfrage des IAO von 2018 für Führungskräfte aus der Intralogistik zu den Themen "Personalakquisition und Ergonomie"

- „Herausforderungen bei der Personalakquisition“,
- Stand der ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung und
- deren Zusammenwirken (Ergonomische Optimierung bewirkt Verbesserung der Arbeitsplatzattraktivität!)

Stand der Ergonomie

- Wie altersgerecht sind Ihre Arbeitsplätze gestaltet?
- Sehen Sie Hindernisse in der ergonomischen Gestaltung der Arbeitsplätze?

Gewinnung von neuen Mitarbeitern

- Wie groß sind die Probleme bei der Gewinnung von neuen Mitarbeitern?
- Kann die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen zur Gewinnung von neuen Mitarbeitern beitragen?

Ergonomie = präventive und menschengerechte Arbeitsgestaltung

09.05.2019 | Seite 12



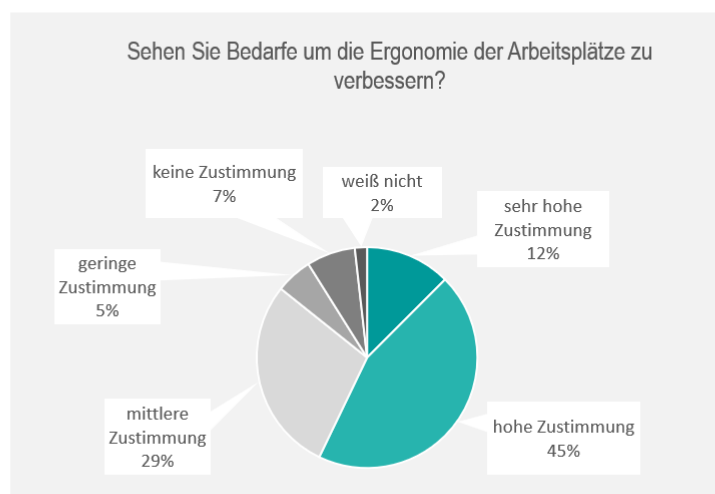
Abbildung 10 Aufbau 5 Min-Umfrage des IAO 2018

ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK



5 min-Umfrage des IAO von 2018 für Führungskräfte aus der Intralogistik zu den Themen "Personalakquisition und Ergonomie"



09.05.2019 | Seite 13

→ Hoher Bedarf, um die Ergonomie der Arbeitsplätze zu verbessern



Abbildung 11 Bedarf zur Verbesserung der Ergonomie am Arbeitsplatz

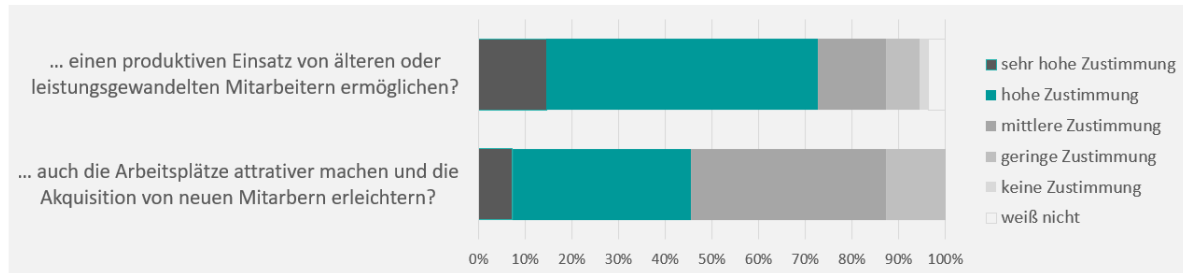
ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

5 min-Umfrage des IAO von 2018 für Führungskräfte aus der Intralogistik zu den Themen "Personalakquisition und Ergonomie,"



Nutzen – Sind Sie der Meinung, dass ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze ...



Antwort auf demografische Herausforderung „fehlende Mitarbeiter“: Ergonomische Arbeitsplätze

- Ermöglicht Einsatz von älteren und leistungsgewandelten Mitarbeitern
- Ermöglicht neue Mitarbeiter zu gewinnen und an das Unternehmen zu binden

09.05.2019 | Seite 14

Abbildung 12 Nutzen von ergonomischen Arbeitsplätzen



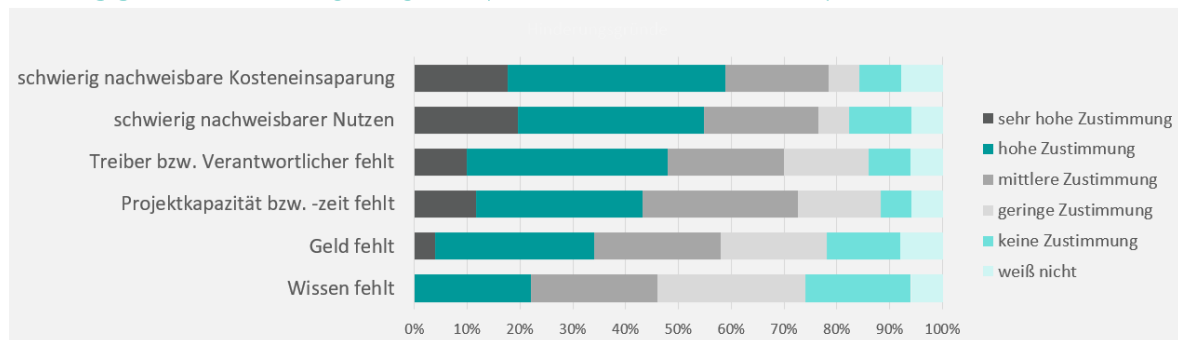
ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK

5 min-Umfrage des IAO von 2018 für Führungskräfte aus der Intralogistik zu den Themen "Personalakquisition und Ergonomie"



Hinderungsgründe zur Verbesserung der Ergonomie (im Falle, dass Bedarfe vorhanden sind)



- Kosteneinsparung und Nutzen der Ergonomie ist schwer nachweisbar
- Treiber und Projektkapazität fehlt

09.05.2019 | Seite 15

Abbildung 13 Hinderungsgründe zur Verbesserung der Ergonomie



ARBEITSERGEBNISSE PREVILOG

DEMOGRAPHISCHER WANDEL IN DER INTRALOGISTIK



5 min-Umfrage des IAO von 2018 für Führungskräfte aus der Intralogistik zu den Themen "Personalakquisition und Ergonomie"

Stand der Ergonomie

- Es besteht Bedarf die Arbeitsplätze ergonomisch zu verbessern
- Die Vorteile einer besseren Ergonomie werden gesehen, auch der prinzipielle wirtschaftliche Nutzen
- Haupt-Hindernisse für Optimierung der Ergonomie sind jedoch
 - der schwierig nachweisbare wirtschaftliche Nutzen
 - Treiber im Unternehmen fehlt
 - Kapazitäten, Methoden und Instrumente zum Gestaltungswissen fehlen teilweise

Gewinnung von neuen Mitarbeitern

- Die Probleme bei der Gewinnung von neuen Mitarbeitern sind bereits vorhanden und werden weiter zunehmen
- Die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen kann zur Gewinnung neuer Mitarbeitern beitragen

09.05.2019 | Seite 16



Abbildung 14 Fazit 5min-Umfrage des IAO 2018

In der Umfrage von IAO wurde der Bedarf der ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung bereits bei über 50% der Befragten erkannt. Auch der Einsatz von älteren und leistungsgewandelten Mitarbeitern wird von 70% als großer Nutzen für die Unternehmen gesehen.

3 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Der demographische Wandel hat schon begonnen. Arbeitskräfte sind bereits schwer zu akquirieren. Die Intralogistik wird auf ältere Mitarbeiter angewiesen sein.

Lösungsansatz: ergonomische Arbeitssystemgestaltung

In der IWL Studie von 2015 haben 50% das Problem des nahenden demographischen Wandels erkannt, aber nur 8% haben in ergonomische Arbeitsplatz- und Arbeitssystemgestaltung investiert. In der jährlichen Befragung von 2018 gaben bereits über 80 % der Unternehmen an, dass der Arbeitskräftemangel sie mittel bis stark belastet. Die Digitalisierung und Automatisierung, aber auch die Optimierung von Arbeitssystemen und Arbeitsplätzen rückt verstärkt in den Fokus. Allerdings investieren nur 50% in die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen. Die Investitionen laufen eher in Automatisierung und Digitalisierung.

Die Expertenbefragung 2017/18 brachte zu Tage wie schwierig es ist, junge Mitarbeiter zu rekrutieren. Selbst der Arbeitsmarkt in die Ostblockstaaten ist leergefegt. Das schlechte Ausbildungsniveau und die hohe Fluktuationsquote zwingen die Unternehmen, die älteren Mitarbeiter zu halten. Dadurch müssen die Arbeitsplätze attraktiver und ergonomischer gestaltet werden, die Arbeitssysteme flexibler gestaltet werden. Flexible Personalplanung ist eine der größten Herausforderungen.

Die Umfrage vom Fraunhofer Institut IAO von 2018 ergab, dass 55% der befragten einen hohen Bedarf sehen, die Ergonomie zu verbessern. 70% auch einen großen Nutzen im Einsatz von älteren und leistungsgewandelten Mitarbeitern sehen. Diese Maßnahmen tragen für 45% auch zur Attraktivitätssteigerung der Arbeitsplätze für die Akquirierung neuer Mitarbeiter bei. 50% sehen sowohl in der Nachweisbarkeit von Nutzen und Kosteneinsparung als auch in den fehlenden Treibern und Projektkapazitäten Hinderungsgründe für die Umsetzung.

Wie schon zu Beginn des Projektes PREVILOG festgestellt, ist das Thema „Demographischer Wandel“ und die Auswirkungen auf die vorhandenen Arbeitskräfte und Arbeitsmarkt in der Intralogistik angekommen.

Der Nutzen und die Kosteneinsparung von ergonomischen Arbeitsplätzen und Arbeitssystemen ist und wird auch in Zukunft nicht nachweisbar sein. Automatisierung und Digitalisierung sind nur bedingt Lösungen für die Prozesse in der Intralogistik. Der Mensch steht meist noch im Vordergrund.

Hier sind Methoden und Ansätze gefordert, die die Unternehmen davon überzeugen können, dass es wichtig ist, in Ergonomie zu investieren, da ansonsten die Ressource „Arbeitskraft Mensch“ zu Ende geht.

Instrumente hierfür sind der im Projekt PREVILOG mit IAO

- erarbeitete „Quickcheck Beanspruchungs- und Belastungsmonitor“ sowie
- der in Arbeit befindliche „Handungsleitfaden“.

4 LITERATURVERZEICHNIS

Im aktuellen Dokument sind keine Quellen vorhanden.



Reduzierung der physisch und psychisch beanspruchenden Jobs in der Logistik

Autoren:

Monika Emmert, Logistikleitung Adelsheim, WLC Würth-Logistik GmbH & Co. KG

1 Ausgangssituation

1.1 Unternehmen

Die WLC Würth Logistik GmbH & Co. KG ist der Kontraktlogistiker im Handelsunternehmen Würth. Unter dem Dach der Würth Gruppe übernimmt die WLC Würth Logistik als Kontraktlogistiker die Versorgung von Kunden mit Gütern. Die WLC Würth Logistik steht dabei in Konkurrenz zu anderen auf Kontraktlogistik spezialisierten Speditionen (Schenker, Fiege, Dachser, etc.) und Logistikdienstleistern (LGI).

Für die Würth-Logistik GmbH & Co. KG (WLC) ist es als mittelständisches Unternehmen notwendig, sich permanent den dynamischen Kundenanforderungen zu stellen und zudem die Prozesse zu optimieren und zu verschlanken, um im Preiswettbewerb mithalten zu können. Dies ist nur mit zufriedenen und leistungsfähigen Mitarbeitern möglich. Das durchschnittliche Alter der WLC-Mitarbeiter beträgt derzeit 46 Jahre. Die Tätigkeiten bei der WLC sind häufig mit Heben und Tragen verbunden. Durch eine präventive Gestaltung ihrer Arbeitssysteme will die WLC kurzfristig diese Belastungen reduzieren. Mittelfristig benötigt die WLC qualifizierten Nachwuchs, um auch in der Zukunft wettbewerbsfähig bleiben zu können. Der Mangel an Fachkräften auf dem Markt erschwert die Situation für das Unternehmen zunehmend. Aufgrund der Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens sieht sich die WLC in der Lage ihre Arbeitsplätze generell für die Mitarbeiter attraktiver gestalten zu können. Es wird davon ausgegangen, dass sich dies positiv auf die Motivation der Stammmitarbeiter auswirkt. Damit kann die WLC diese Mitarbeiter besser langfristig an sich binden, aber auch die Attraktivität der Arbeitsplätze bei Neueinstellungen für Bewerber erhöhen.

1.2 Herausforderungen und Motivation

Kennzeichen der WLC Würth Logistik als typischer Vertreter der Kontraktlogistik, ist ihre Flexibilität in Bezug auf Mengen und Sortimente. Die Länge der Kontrakte verkürzt sich seit Jahren ständig und liegt heute durchschnittlich bei zwei Jahren. Die WLC Würth Logistik bedient gleichzeitig viele unterschiedliche Kunden. Auf die Investition in teure technische Lösungen wird im Segment der Kontraktlogistik i.d.R. gezielt verzichtet. Die hohe

geforderte Flexibilität wird indes häufig durch den Menschen generiert. In der Kontraktlogistik werden auch heute noch die meisten Prozesse manuell ausgeführt. Zu diesen Prozessen gehören die Be- und Entladung von Lastkraftwagen, die Zusammenstellung und Auflösung von Paletten sowie die Sicherung von Ladeeinheiten. Zusätzlich sind zahlreiche Identifikations-, Erfassungs-, Prüf- und Dokumentationsprozesse gewissenhaft und termingerecht auszuführen. Diese manuellen Tätigkeiten stehen unter ständigem Termindruck, da die Lkw nach festen Fahrplänen verkehren. Die turbulente Verkehrssituation führt zu ständigen Umplanungen, Staus, Verzögerungen und Belastungsspitzen. Die WLC Würth Logistik beschäftigt sich in ihren Kontraktlogistikzentren hauptsächlich mit großen und schweren Gütern. Mit zunehmender Sortimentsvielfalt, werden neben sortenrein gepackten Paletten zunehmend Mischpaletten gehandhabt. Die Kontraktlogistikzentren verfügen in der Regel über keine ortsfesten Arbeitsplätze. Daher müssen Lösungen für die präventive Gestaltung von Arbeitssystemen bei der WLC Würth Logistik als mobile Einheiten ausgeführt werden.

2 Ziele, Lösungsansätze und Umsetzungen

2.1 Ziel

Ziel des Teilvorhabens „Entwicklung, Aufbau und Erprobung eines präventiv gestalteten Arbeitssystems in der Kontraktlogistik“ der Würth Logistik ist es, durch intelligente Nutzung von Industrie 4.0-Technologien in Verbindung mit einer präventiven Gestaltung die physischen und psychischen Belastungen ihrer Mitarbeiter zu harmonisieren oder gar zu minimieren. Auf diese Weise soll die Attraktivität der Arbeitsplätze der Kontraktlogistik gesteigert und alternsgerecht ausgeführt werden.

2.2 Lösungsansatz und Umsetzungen

Die WLC Würth Logistik entwickelte und erprobte im Projekt PREVILOG, hoch flexible und präventiv gestaltete Arbeitssysteme für ein Kontraktlogistiksystem. Die Nutzung von Industrie 4.0-Technologien stellte hier einen Teilaspekt dar. Die Arbeitsqualität und Attraktivität waren jedoch wesentlich durch präventive und organisatorische Maßnahmen zu erzielen. Neben der Analyse der Belastungssituationen und der Nutzung der im Projekt entwickelten Methoden und Werkzeuge, hat die Würth Logistik einzugrenzende Arbeitssysteme im Bereiche der Kontraktlogistik präventiv umgestaltet. Um die Wirkung der systematisch identifizierten, bewerteten und realisierten Gestaltungsmaßnahmen aufzuzeigen, führte die Würth Logistik einen Pilotbetrieb samt Evaluation durch.

Die WLC Würth Logistik war im Projekt ein Anwendungspartner für das Tätigkeitsfeld der Kontraktlogistik. Das Unternehmen ermöglichte die Absicherung der im Projekt erarbeiteten Modelle und Methoden durch die Bereitstellung eines realen Arbeitssystems als Referenz und Pilotbetrieb.

Zu Projektbeginn wurden neue Modelle und Methoden zur Analyse von Arbeitssystemen der Intralogistik entwickelt. Dazu waren insbesondere Aufgaben, Belastungen und Beanspruchungen u. a. mit Hilfe von Kennzahlen abzubilden.

WLC Würth-Logistik unterstütze gemeinsam mit den anderen Anwendungspartnern die Forschungspartner bei der Entwicklung grundlegender Analyse- und Beschreibungsmethoden und -modelle.

So führte WLC Würth-Logistik eine erste Analyse der Belastungen der Mitarbeiter durch den Arbeitsplatz, die Arbeitsprozesse sowie die Wertschöpfungskette im eigenen Unternehmen durch. Hierzu wurden zunächst alle wesentlichen Prozessschritte im Unternehmen betrachtet (siehe Abbildung 1).

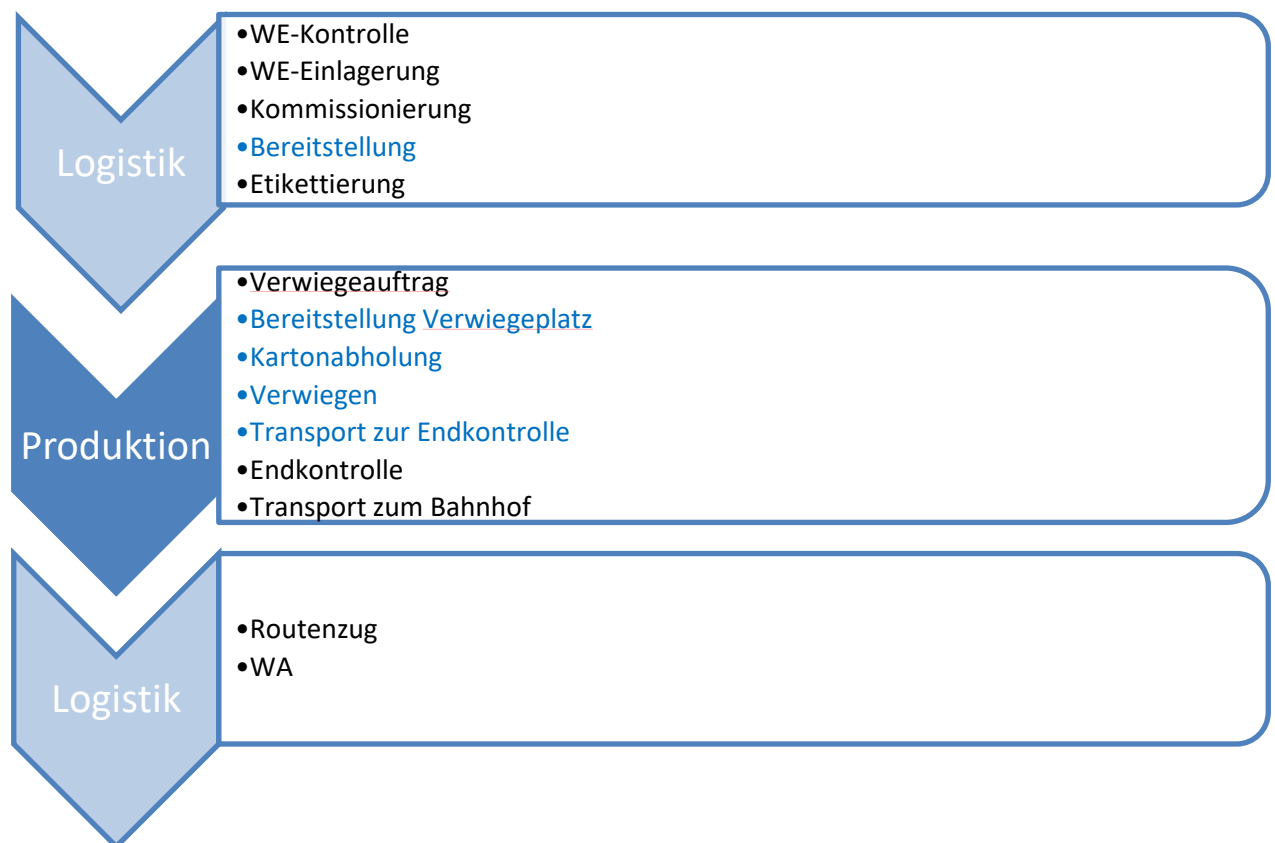


Abbildung 1: Darstellung der wesentlichen Prozesse bei WLC Würth-Logistik (WA: Warenausgang; WE: Wareneingang)

Hierbei zeigte sich, dass insbesondere die Mitarbeiter im Bereich der Bereitstellung und Handverwiegerei hohen Belastungen ausgesetzt werden. In der Bereitstellung werden die Menge und Art der Artikel geprüft, gewogen sowie auf entsprechende Lagerplätze verteilt und somit für die nachfolgenden Schritte bereitgestellt. Neben dem Verwiegen finden in der Handverwiegerei dieser Abteilung die Beschaffung der zu wiegenden Teile sowie deren Verpackung statt. Die Mitarbeiter müssen zum Teil mehrere Tonnen pro Tag bewegen.

Mit dieser ersten Analyse unterstütze das Unternehmen die Forschungspartner bei der Erstellung von Fragebögen zur systematischen Erfassung der subjektiven Kenngrößen der Beanspruchungen.

Weiterhin wurde der Belastungsmonitor/Quick-Check für die Intralogistik entwickelt. Ziel dieses Arbeitspaketes war es insbesondere, die entwickelten Methoden und Modelle anwendungsfallspezifisch zu adaptieren und in ein schnelles Analyseinstrumentarium zu übersetzen.

WLC Würth-Logistik unterstütze die Forschungspartner hier mit betriebs- und praxisspezifischem Wissen. Als wichtiges Ergebnis wurden Ampelmodelle zur Visualisierung von Belastungen entwickelt.

Das Unternehmen stellte den Forschungspartnern den betrieblichen Anwendungsbereich und bereitet reale Daten zur Auswertung vor.

Es fand die systematische Analyse von Arbeitssystemen, Arbeitsplätzen und Wertschöpfungsnetzwerken statt. Bei WLC Würth-Logistik wurden die Bereitstellung und die Handverwiegerei als mögliche Pilotbereiche identifiziert.

Des Weiteren wurde ein Screening zur Identifikation der langfristigen Entwicklung von Belastungen und Beanspruchungen der Mitarbeiter vollzogen. Im Bereich der Handverwiegerei sind die Mitarbeiter besonders hohen Belastungen ausgesetzt, die u. a. aus den folgenden Gegebenheiten resultieren:

- Handarbeit, bei der pro Tag mehrere Tonnen bewegt werden müssen
- Hoher Zeitdruck, da insbesondere zeitkritische Aufträge hier abgewickelt werden
- Akkordbezahlungssystem
- Einseitige, meist sitzende Arbeit ohne Abwechslung
- Keine ergonomisch optimierten Arbeitsplätze und Abläufe etabliert

Diese hohen Belastungen äußern sich u. a. in einem hohen Krankheitsstand (8 bis 10 %).

Nachfolgend wurde der in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern erarbeitete Beanspruchungsmonitor (Schnell-Analyse-Tool) realisiert (siehe Abbildung 2). Ziel ist die einfache Erfassung als zu hoch/unerträglich empfundener Beanspruchungen. Dabei wird die subjektive Einschätzung der Beanspruchungen durch die Mitarbeiter bedacht. Die unterschiedlichen Stärken und Schwächen der Mitarbeiter werden dabei ebenso berücksichtigt.

Tätigkeit				
XX Mitarbeiter				
Körperliche Beanspruchung				
				Heben (Gewichte)
				Laufen / Tragen (Wege)
				Greifen - Picken
				Körperhaltung (Stehen, Beugen) / Bewegungsfreiheit
Geistige Beanspruchung				Umgebung (Temperatur, Feuchtigkeit, Fläche)
				Informationen
				Termindruck
				Auftragsflut (ohne ausreichend Hilfe)
				Abweichungen, Störungen
				Kurzfristige Überstunden
				Nicht ausreichend Platz für geordnetes Abstellen von Waren
				

Abbildung 2: Darstellung des Beanspruchungsmonitors

Der Beanspruchungsmonitor eignet sich nun als Instrument zur Selbstevaluation und wird in PREVILOG auch als einfaches vorher- / Nachher-Instrument eingesetzt. Durch die Anwendung des Beanspruchungsmonitors konnten präventive Gestaltungsmaßnahmen für Intralogistik-Systeme erarbeitet werden. Im Projektverlauf wurden nun Gestaltungsmethoden angewendet, um die Belastungen der Mitarbeiter, zunächst im Bereich der Handverwiegerei, zu reduzieren. Die Handverwiegerei setzt sich aus drei Typen von Arbeitsplätzen (Kleinverwiegearbeitsplatz, Kippverwiegearbeitsplatz, Prüfarbeitsplatz) zusammen. Auf Grundlage der auftretenden Beanspruchungen ist der Kippverwiegearbeitsplatz als vielversprechendes Gestaltungsobjekt ausgewählt worden. Dem partizipativen Ansatz folgend, sind zusammen mit den Mitarbeitern die Tätigkeiten, Hilfsmittel, Informationen und Materialien am Arbeitsplatz systematisch erfasst und die dort auftretenden Probleme skizziert worden.

Daraufhin wurden Lösungsansätze entwickelt und diskutiert. Die Rutsche unter dem Trichter wurde verlängert. Auf diese Weise können die Mitarbeiter ergonomisch korrekt die Schrauben greifen und in den aufgerichteten Karton abfüllen. Die Anzeige der Wage

wurde von der Waage getrennt und an anderer Stelle im Blickfeld des Mitarbeiters angebracht.

Auf diese Weise muss der Mitarbeiter nicht mehr vor die Waage schauen, die bisher bündig in die Tischplatte eingelassen war. So kann der Mitarbeiter die Wiegeinformationen ohne den Kopf zu neigen leicht erfassen. Die skizzierten Veränderungen wurden zunächst prototypisch umgesetzt und positiv von den Mitarbeitern aufgenommen

Das Layout der Handverwiegerei wurde ebenfalls diskutiert. Der verwegene Arbeitsplatz wird um 90° gedreht. Dadurch kann die Drehbewegung beim Ablegen der Artikel vermieden werden. Der Arbeitsprozess kann zukünftig ohne Drehung nur in einer Richtung vorgenommen werden. Eine Höhenverstellung am Ablageort für gepackte Päckchen verringert das Bücken in den Ladungsträger. Zusätzlich erleichtert das neue Layout auch das be- und entladen durch die Logistikmitarbeiter und schafft Freiraum für Bewegungen.

Weiterhin wurden im Bereich der Bereitstellung, wo ebenfalls ein hoher Zeitdruck herrscht und hohe Gewichte bewegt werden müssen, die Abläufe und ergonomischen Bedingungen untersucht, um diese zu optimieren. Explizit wurden dabei die Ausschachtel-Arbeitsplätze in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IAO eingehend analysiert (Abbildung 3).

Arbeitsplatz Ausschachteln

Aufgabe: Schrauben auspacken aus Karton und in roten Behälter leeren



Arbeitsplatz Ausschachteln

Aufgabe: Tüte heben und über roten Behälter entleeren

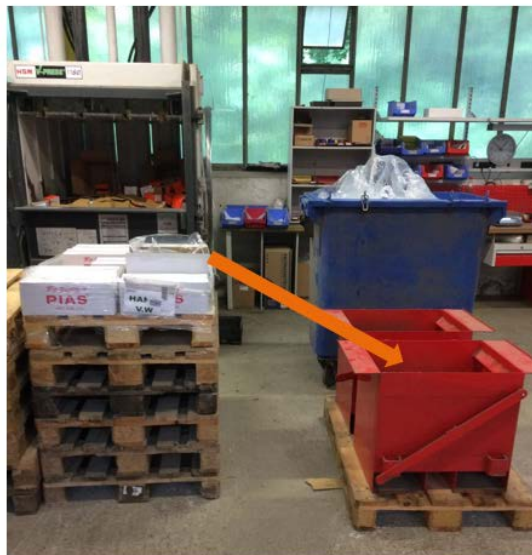


Abbildung 3: Arbeitsplatz Ausschachteln

Dabei wurden die folgenden Probleme ermittelt:

- ☹ Häufig schwere Tüten mit Schrauben, > 10 kg

- ☹ Anheben von Tüten erfordert Greifen mit Hand → keine Hebehilfe auf dem Markt verfügbar

(Karton-Behälter könnte mit Hebehilfe gehoben werden)

Daher soll eine Hebehilfe bei manuellem Tüte-Tragen eingeführt werden. Es wurden unterschiedliche Hebehilfen analysiert. Dabei erwies sich der „Lasten-Handschuh“ als am besten geeignet (Abbildung 4).

„Lasten-Handschuh“ mit Seilzug zur Gewichtsentlastung - Prinzip



Abbildung 4: Lasten-Handschuh mit Seilzug

Ein prototypischer Handschuh des Fraunhofer IAO wurde anschließend getestet. Hierbei zeigte sich, dass dieser weiter angepasst werden musste, um die optimale Entlastung für die Mitarbeiter zu erreichen (Abbildung 5).

Erste Version vom Handschuh
mit Lastaufnahme



Prototypischer Handschuh



Abbildung 5: Prototyp Lasten-Handschuh

Zudem fanden die Definition und Strukturierung von betriebswirtschaftlichen und technologischen Kennzahlen zur kurz- und langfristigen Bewertung von Intralogistiksystemen statt. Dabei wurden Kennzahlen zur Arbeitsqualität, Attraktivität, Wettbewerbsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Gesundheit aus Unternehmenssicht berücksichtigt. Darüber hinaus wurden Kennzahlen zur kurzfristigen und langfristigen menschenzentrierten Bewertung erarbeitet. In Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua) wurden dabei Gestaltungsvorschläge für psychisch gesunde Arbeit in der Intralogistik erarbeitet. Im Zuge dessen wurden im Bereich der Handverwiegerei Umfragen durchgeführt, um die Zufriedenheit der Mitarbeiter zu ermitteln. Auf Basis der Ergebnisse wurden 3 Interventionsmaßnahmen abgeleitet, die bei WLC Würth-Logistik eingeführt wurden:

1. Score-Board

Dieses soll Aufschluss darüber geben, wie viele kleine und große Aufträge der Mitarbeiter bekommen hat. Die Anbringung an der Tafel ermöglicht den Vergleich mit anderen → Transparenz des Prozesses steigt (siehe Abbildung 6)

		MA 01	MA 02	MA 03	MA 04	...
Großer Auftrag	≥ 100	50	100	50	75	...
Mittlerer Auftrag	50-100	100	75	50	100	
Kleiner Auftrag	≤ 50	75	100	75	50	
		50		50	50	
				...		

Abbildung 6: Score-Board

2. Leistungs-Kontinuum-Skala in Ampelfarben

So soll der Bereich dargestellt werden, in dem sich die Leistung befinden sollte (Grün = Optimal, Gelb = Suboptimal, Rot = Dysfunktional) → Anspruchsniveau bleibt konstant (Abbildung 6)

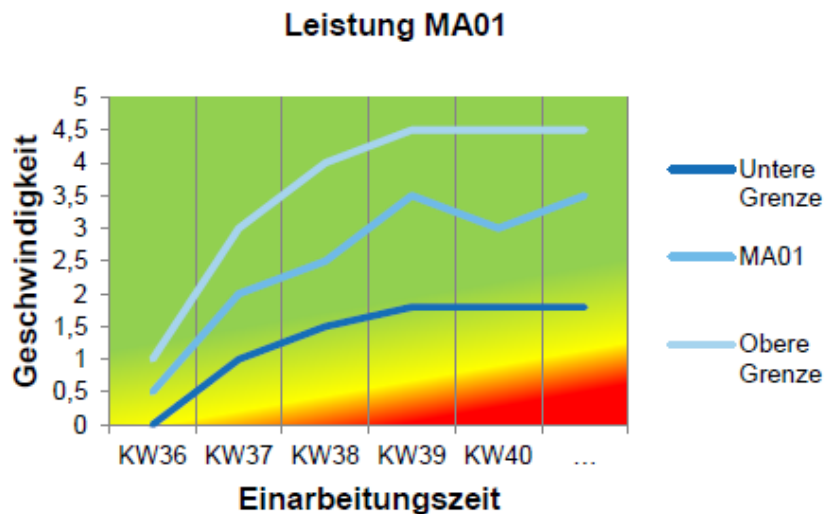


Abbildung 7: Leistungs-Kontinuum-Skala in Ampelfarben

3. Mitarbeiter-KVP

Beispielthemen: Ordnung und Sauberkeit, Verringerung von Störungen, Ideen zu Vorrichtungen, die die Arbeit verbessern, Verbesserung von Arbeitsabläufen etc. → Kommunikation verbessert sich → Partizipation und damit Anerkennung steigen

Dieser Maßnahmen stießen auf eine enorme positive Resonanz, sodass im Unternehmen WLC Würth-Logistik künftig weitere Bereiche hinsichtlich der Kennzahlen analysiert werden sollen, um die Interventionsmaßnahmen einführen zu können.

Bei einer Prüfung des Arbeitsschrittes „Identifizieren“ und „Vermessen“ im Wareneingang wurden Probleme festgestellt. Durch die sehr hohe Anzahl unterschiedlicher Artikel die jeden Tag bei Würth WLC angeliefert werden, muss der Mitarbeiter ein sehr großes Wissen über die Produktpalette der Lieferanten haben, um die Artikel zu identifizieren. Dadurch, dass kein Mitarbeiter über 100.000 Artikel auswendig wissen kann, kommt es immer wieder zu Fehlidentifikationen im Wareneingang. Es kommt zu Falschlieferungen, Reklamationen und Stress für den Mitarbeiter. Im 2. Schritt wird der identifizierte Artikel vermessen und kontrolliert, ob die Toleranzen eingehalten wurden. Der Mitarbeiter muss im SAP System die Messdaten heraussuchen und die Artikel anschließend händisch vermessen. Auch hier ist ein großer Zeitaufwand nötig und der Mitarbeiter erfährt großen Stress, da die Verantwortung für die richtige Vermessung bei ihm liegt.

Das System „Schlauer Klaus“, das aus Bildverarbeitung und Datenbankmanagement besteht, weiß anhand von Algorithmen, welcher Artikel sich unter der Kamera befindet und kann den Mitarbeiter anzeigen um welchen Artikel es sich handelt und ihn durch die nachfolgenden Arbeitsschritte führen. Dadurch erfährt der Mitarbeiter deutlich weniger Stress und wird nicht überbelastet. Anschließend zieht der Schlauer Klaus die dazugehörigen Messdaten aus einer Datenbank und startet automatisch eine Vermessung des Artikels. Dies geschieht in wenigen Sekunden. Der Mitarbeiter erhält dann eine Mitteilung, in der der Artikel entweder als IO geprüft wurde oder ob es beim Vermessen Toleranzfehler gab (NIO).

Durch den Einsatz des schlauen Klaus ergeben sich folgende Vorteile:

- Der Schlauer Klaus kennt jeden Artikel und weiß zu jedem Artikel die entsprechenden Prüfdaten.

- Der Mitarbeiter muss nicht mehr alle Artikel auswendig kennen und hat mehr Kapazitäten für andere Aufgaben.
- Die Artikel werden durch den Schluken Klaus schneller und genauer identifiziert und es muss vorher nicht mehr im SAP nach dem richtigen Artikel gesucht werden.
- Der Mitarbeiter wird dadurch entlastet und erfährt weniger Stress.
- Dies wirkt sich wiederum positiv auf das Arbeitsverhalten aus und die stressbedingten Krankheitstage (~ 30-40% aller Krankheitstage) reduzieren sich.
- Der Artikel wird vom System automatisch vermessen und Toleranzfehler werden gleich gemeldet.
- NIO Artikel werden in Echtzeit gemeldet.
- Auch hier findet eine Entlastung des Mitarbeiters statt, da er nicht mehr so viel Zeit aufwenden muss.
- Die gesammelten Daten aus dem Prozess werden an das SAP weitergegeben und zu jedem geprüften Artikel wird ein Bild ins SAP hochgeladen.
- Normal wird jeder Artikel händisch in das System eingelernt indem man ein Bild macht und dann eindeutige Merkmale festlegt. Mit dem automatischen Einlernmatcher werden Daten aus dem SAP gezogen und automatisch zu Merkmalen umgewandelt. Dadurch ergibt sich eine enorme Zeitersparnis beim Einlernen der Artikel ins System.

3 Zusammenfassung und Fazit

Das Projekt Previlog hat uns eine sehr gute Möglichkeit geboten, Lösungsansätze für unsere schwierige Konstellation mit Hilfe der Projektpartner zu erhalten. Im hektischen Alltag ist es nicht immer möglich, den Fokus auf die Ergonomie und Belastung der Mitarbeiter zu legen. Dank Previlog hatten wir die Chance, uns diesem Thema gezielter und ausführlicher zuzuwenden. Insgesamt hat sich das Projekt auch auf die Grundstimmung im Betrieb positiv ausgewirkt, da die Mitarbeiter erkennen, dass wir fachmännisch an Verbesserungen arbeiten. In Folge sind nun einige Investitionen für Neugestaltungen von Arbeitsplätzen geplant und bereits z. B. höhenverstellbare Tische bestellt.



Assistenzsysteme in der Intralogistik

Autoren:

Wolfgang Mahanty, Optimum Data Solutions GmbH

Maximilian Baumgärtner, Optimum Data Solutions GmbH

1 Ausgangssituation

1.1 Unternehmen

Optimum datamanagement solutions GmbH ist spezialisiert auf intelligente Bildverarbeitung, die Datenbankmanagement mitameratechnik verbindet. Das IT-Expertenteam aus Karlsruhe optimiert seit über 25 Jahren die Prozesse führender Industrieunternehmen. Heute ist Optimum Marktführer im Bereich der kamerabasierten Assistenzsysteme.

Im Gespräch mit den Kunden weckten immer wieder unmöglich erscheinende Problemstellungen den Ehrgeiz der Experten. Für jeden Auftraggeber entwickelte Optimum individuelle Lösungen, beispielsweise in der Automobilindustrie für die Qualitätssicherung von Software zum autonomen Fahren. Jedes Pionier-Projekt führte Optimum zu neuen Errungenschaften und Erkenntnissen, die die Möglichkeiten der automatischen Bilderkennung ausweiteten und Schritt für Schritt Neuland erschlossen.

Die Gründer und Geschäftsführer Andreas Felber und Markus Nübling beschlossen 2009 einen Richtungswechsel und nahmen den Betriebswirt Wolfgang Mahanty in die Geschäftsführung auf.

Die strategische Neuausrichtung führte Optimum unter dem Motto „einfacher, schneller, besser“ weg von reinen Individualprojekten, hin zur flexiblen Standardlösung Schlauer Klaus. Alle Erfahrung und Erkenntnisse aus 25 Jahren Datenbankmanagement und Bildverarbeitung flossen und fließen in die Entwicklung dieses kamerabasierten Assistenzsystems für die manuelle Fertigung.

Der Schlaue Klaus unterstützt Mitarbeiter bei komplexen manuellen Fertigungsprozessen, steigert die Qualität, die Produktivität und die Zufriedenheit von Kunden und Mitarbeitern. Die mehrfach preisgekrönte Lösung Schlauer Klaus ist derzeit bei über 100 Unternehmen in über 10 Ländern im Einsatz.

1.2 Herausforderungen und Motivation

Die Experten von Optimum verfolgen schon immer den Anspruch, Prozesse einfacher, schneller und besser zu gestalten. Im Team wie im Namen steckt das Bestreben, weiterzukommen und stets das Optimum zu erreichen.

Mit fundierter IT-Expertise und jahrzehntelanger Erfahrung begleitet das Unternehmen seine Kunden im digitalen Wandel und hilft ihnen, ihre manuellen Fertigungsprozesse zu optimieren und zu digitalisieren. Als Marktführer für Assistenzsysteme digitalisiert Optimum Handarbeitsplätze in der Produktion.

Optimum steht in engem Austausch mit dem Kunden und holt für ihn das Optimum aus seinen Prozessen heraus. Dabei zählen nicht allein wirtschaftliche Faktoren wie Qualitäts- und Produktivitätssteigerung. Bei der Digitalisierung manueller Prozesse steht der Mensch im Mittelpunkt. Optimum liegt am Herzen, dass Mitarbeiter in der manuellen Fertigung ihre Arbeit angeleitet, motiviert und stressfrei verrichten können.

Die Technologie hilft ihnen, anspruchsvollere Arbeit besser und entspannter zu verrichten und schafft kognitive Ergonomie. Der Schlaue Klaus entlastet Mitarbeiter und nimmt ihnen den Druck, allein für die Qualität verantwortlich zu sein.

2 Ziele, Lösungsansätze und Umsetzungen

Während des Projekts wurde mit zwei Projektpartnern an der Verbesserung der Ergonomie der Mitarbeiter gearbeitet. Die Teilnehmende Projektpartner waren WLC Würth-Logistik und PR-Tronik. Des Weiteren wurde die Software Schlauer Klaus dahingehend erweitert, sodass der Werker einfacher und schneller mit der Software arbeiten kann. Im Folgenden werden die getätigten Entwicklungen separat betrachtet.

2.1 WLC Würth-Logistik

2.1.1 Ziele

Bei einer Prüfung des Arbeitsschrittes Identifizieren und Vermessen im Wareneingang bei WLC Würth-Logistik wurden Probleme festgestellt. Durch die sehr hohe Anzahl unterschiedlicher Artikel, die jeden Tag bei WLC Würth-Logistik angeliefert werden, muss der Mitarbeiter viel Wissen über die Produktpaletten der Lieferten aufbauen, um die Artikel zu identifizieren. Dadurch, dass kein Mitarbeiter alle >100.000 Artikel mit dazugehörigen Daten wissen kann, kommt es immer wieder zu Fehlidentifikationen im Wareneingang. Es kommt zu Falschlieferungen, Reklamationen und Stress für den Mitarbeiter. Im zweiten Schritt wird der identifizierte Artikel vermessen und kontrolliert ob die Toleranzen eingehalten wurden. Der Mitarbeiter muss im SAP System die Messdaten herausfiltern und dann die Artikel manuell vermessen. Auch hier ist ein großer Zeitaufwand nötig und der Mitarbeiter erfährt großen Stress, da die Verantwortung für die richtige Vermessung bei ihm liegt.

Die Ausgangslage war folgende: Der Werker bekommt eine ihm nicht bekannte Schraube und soll Sie anhand von optischen Merkmalen erkennen und zuordnen. Da es viele unterschiedliche Schraubenkopfformen (Torx, Sechskant usw.), Legierungen und Gewindesteigungen gibt, kommt es oft zu Falschidentifikationen. Die Folgen der Falschidentifikationen sind Falschlieferungen und Reklamationen welche zu psychischem Stress beim Mitarbeiter führen. Anschließend vermisst der Werker die Artikel mit den Messdaten die ihm aus dem SAP-System zur Verfügung stehen.

Das Ziel der Kooperation war es diese Folgen zu eliminieren und den Werker somit zu entlasten.

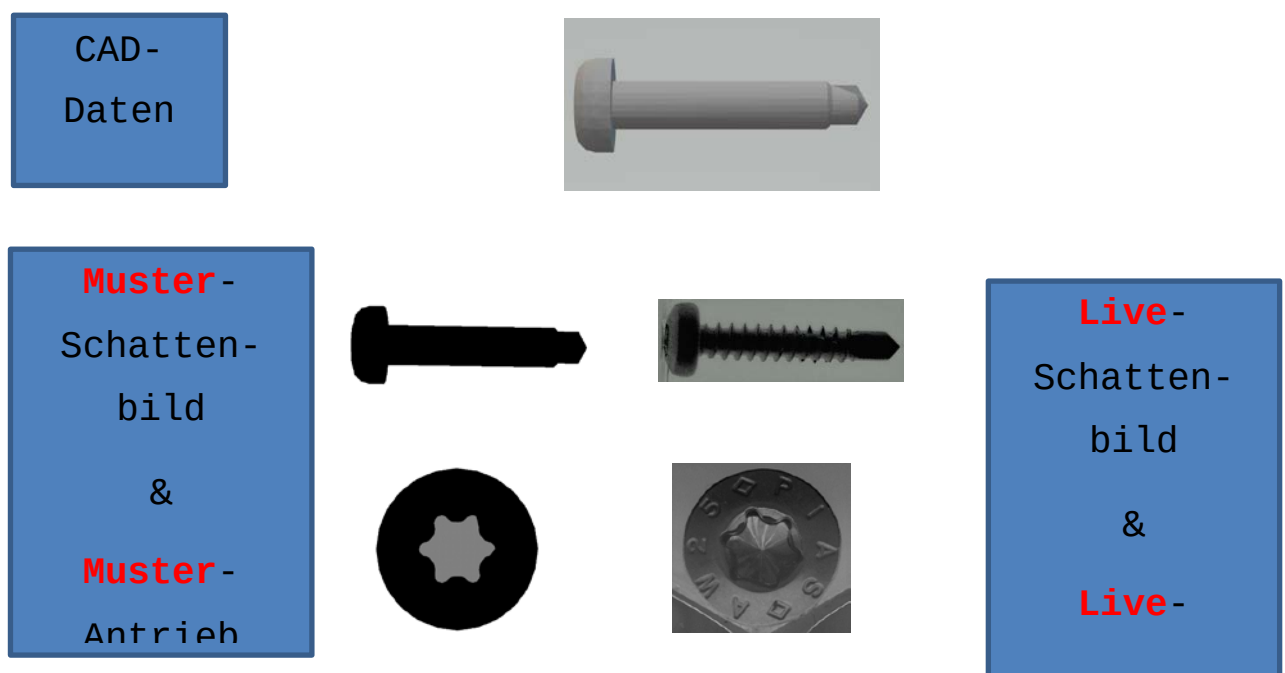
2.1.2 Lösungsansätze

Da die Funktion „Artikel optisch Identifizieren“ im Schlaun Klaus bereits enthalten st, kam die Überlegung auf, das Assistenzsystem nur minimal, an die Anforderungen von WLC Würth Logistik, anzupassen. Der Schlaue Klaus sollte mithilfe von selbst aufgenommenen Trainingsbildern angelernet werden. Da jedoch schnell klar wurde, dass über 100.000 Schrauben eingelernt werden müssen, wurde die Idee verworfen, da dies einen zu großen Aufwand für den Werker darstellt.

Der neue Lösungsansatz ist es anhand der bereits vorhandenen CAD-Daten automatisiert Trainingsbilder zu erzeugen. Somit würde der Mitarbeiter nur noch die CAD-Daten in das System einspielen und hätte dann alle relevanten Daten aller Schrauben in das System geladen. Bei diesem Lösungsansatz wird auch der Mitarbeiter am meisten entlastet. Somit wurde beschlossen einen völlig neuartigen CAD-Matcher zu entwickeln.

2.1.3 Umsetzung

Es wurde ein Matcher entwickelt der CAD-Daten zu 2,5D Daten umrechnen kann und somit aus beliebigen CAD-Daten ein sogenanntes Schattenbild generiert, dass von dem Assistenzsystem Schlaun Klaus zur Identifikation verwendet werden kann. Folgendes Schema beschreibt den Aufbau und die Funktionsweise des CAD-Matchers:



Die CAD-Daten müssen manuell durch den Werker in den Schlaue Klaus geladen werden. Der Schlaue Klaus errechnet mithilfe des Matchers sogenannte Schattenbilder der CAD-Daten. Wenn der Werker nun eine Schraube unter die Kamera legt, vergleicht der Schlaue Klaus das Live-Bild mit den generierten Schattenbildern. Sobald eine Übereinstimmung zwischen den Live-Bildern und den generierten Bildern besteht, zeigt der Schlaue Klaus die richtig identifizierte Schraube an. Der Werker muss dann nur noch den Materialkurztext mit seinem Auftrag vergleichen. Stimmen diese beiden Texte überein, ist die Lieferung korrekt.

Für die Identifikation braucht man zwei Kameras. Eine Kamera schaut von oben auf die Liegenden Teile und eine Kamera schaut sich die Schraubenkopfform an. Um die beiden Kameras erschütterungssicher zu positionieren, wurde eine neue Konstruktion entworfen und zusammengebaut. Da die Schrauben auf einem flachen Untergrund nicht an einer Stelle liegen bleiben, musste auch hier eine Sonderkonstruktion hergestellt werden. Die Schrauben liegen nun in einer Gläsernen Kerbe. Die Schrauben werden von Oben und Unten von LED-Panels beleuchtet. Das Oberlicht leuchtet weiß und das Unterlicht erzeugt ein bläuliches Licht. Mit dieser Kombination ließen sich die besten Ergebnisse erzielen. Das ganze Gehäuse wurde Lichtundurchlässig verkleidet um Fremdlicht zu vermeiden. Fremdlicht verfälscht die Konturen der Schrauben und führt zu Falschidentifikationen.

Durch den neuen CAD-Matcher können alle zu identifizierenden Bauteile eines Unternehmens innerhalb von Minuten automatisiert in das Assistenzsystem geladen werden.

2.1.4 Ergebnisse

Vorteile des neuen CAD-Matchers:

- Entlastung des Mitarbeiters bei monotonen Arbeitstätigkeiten
- Sicherstellung der Qualität der Arbeit
- Dadurch kann der Mitarbeiter stressfreier Arbeiten

2.2 PR-Tronik

2.2.1 Ziele

Das Ziel bei der Firma PR-Tronik war es den Wareneingang zu automatisieren und die Qualität zu sichern. Der Mitarbeiter soll das gelieferte Produkt an einen Prüfplatz legen an dem die aufgedruckten Labels automatisiert von dem Schlaunen Klaus ausgelesen werden. Die ausgelesenen Daten sollen automatisch an das ERP-System weitergegeben.

Dadurch soll dem Mitarbeiter die monotone Arbeit des Auslesens von Codes und Eintippen von Zeichenketten abgenommen werden. Die dadurch gewonnene Zeit kann der Mitarbeiter mit anderen Aufgaben füllen. Außerdem soll die Qualität des Wareneingangs sichergestellt werden.

2.2.2 Lösungsansätze

Da der Schlaue Klaus bereits Barcodes auslesen kann, kann zur Umsetzung des Projekts ein Standardsystem verwendet werden. Ein Standardsystem besteht aus einem Bildverarbeitungsrechner, einer Beleuchtung und einer Kamera mit Objektiv.

Die angelieferten Produkte müssen ausgepackt und unter die Kamera des Schlaunen Klaus gelegt werden.

Die Labels werden automatisiert vom Schlaunen Klaus ausgelesen und automatisch an das ERP System gesendet. Der Schlaue Klaus soll außerdem kontrollieren ob die richtige Menge geliefert wurde. Die Information über die Menge der Teile findet sich auf den Labels wieder.

Durch die optische Erkennung des Schlaunen Klaus wurde sichergestellt, dass die Labels richtig erkannt und ausgelesen werden. Außerdem wird sichergestellt, dass die Daten richtig in das ERP System eingepflegt werden. Der Wareneingang ist nun automatisiert und der Werker wird entlastet.

2.2.3 Umsetzung

Zur Umsetzung wurde zuerst definiert welche Barcodes ausgelesen werden müssen. Da es viele unterschiedliche Label Typen gibt, musste herausgefunden werden mit welchen Matchern die Labels ausgelesen werden können.



Ein Mitarbeiter der Firma Optimum GmbH lernte den Schläuen Klaus dahingehend an, dass er die verschiedenen Label Typen finden und auslesen kann.

Der Mitarbeiter lädt eine Stückliste mit den zu erwartenden Artikeln und deren jeweiligen Menge in den Schläuen Klaus. Dieser nimmt die Positionen in sein Prüfprotokoll auf. Der Werker legt nacheinander die Artikel unter das System welches die Labels automatisiert ausliest. Der Schlaue Klaus vergleicht die eingelesenen Positionen mit der Stückliste und checkt die eingelesenen Informationen in das ERP ein.

Die Beleuchtung mitsamt der Kamera wurde in einem Abstand von ~ 1,1m über der Prüffläche angebracht. Der Bildverarbeitungsrechner wurde an die Kamera und den Bildschirm angeschlossen. Mit dem Aufbau ließen sich die Labels auslesen.

Für die Kommunikation zwischen ERP-System und Schlauer Klaus wurde die Standard-schnittstelle des Schlauen Klaus angepasst. Über TCP/IP werden die ausgelesenen Daten an das ERP-System gemeldet.

2.2.4 Ergebnisse

Nach Einführung des Systems ergeben sich folgende Vorteile:

- Schnelleres Auslesen der Labels
- Sicheres Übertragen der Zeichenketten in das ERP-System
- Entlastung des Mitarbeiters bei monotoner Tätigkeit

2.3 Schlauer Klaus Softwareanpassungen

2.3.1 Ziele

Durch Softwareanpassungen soll dem Werker die Bedienung der Software erleichtert werden. Der Werker soll durch Anzeigen, Töne und optische Effekte leichter auf Fehler hingewiesen werden. Die bereits vorhandenen Matcher und Algorithmen sollen bezüglich der Erkennungsgenauigkeit verbessert werden. Eine höhere Erkennungsgenauigkeit verkürzt die Einlernzeit durch den Werker.

2.3.2 Lösungsansätze

Um herauszufinden welche Matcher und Algorithmen verbessert werden müssen, wurden Erfahrungen aus bisher umgesetzten Projekten eruiert. Es wurde eine Prioritätenliste erarbeitet, welche Matcher am meisten Verbesserungspotenzial haben.

Um den Werker auf Fehler leichter hinzuweisen ging man davon aus, dass der Werker nicht immer auf seinen Bildschirm sieht. Der Lösungsansatz für dieses Problem war, die Signale der Fehler audiovisuell an den Werker weiterzugeben.

Die Mitarbeiter aus der Softwareentwicklung setzten sich zusammen und legten einen ablaufplan zur Optimierung der Algorithmen fest um die Matcher und Algorithmen zu optimieren.

2.3.3 Umsetzung

Die Umsetzung erfolgte in der Programmiersprache C++.

Die Entwickler programmierten den Code dahingehend um, dass die Algorithmen schneller und besser arbeiten. Außerdem wurde die Audiovisuelle Fehlerausgabe entwickelt.

2.3.4 Ergebnisse

Der Matcher zur Erkennung der Farben wurde verbessert. Dieser kann nun Farben diffiziler unterscheiden. Es wurde eine Rauschunterdrückung bei zu großer Vergrößerung von Bildern entwickelt. Dies hilft bei Zoom Aufnahmen ein detailliertes Bild zu bekommen. Es wurden Funktionen in den Schlaun Klaus hinzugefügt, die es dem Werker einfacher machen, die Fehler zu erkennen. Die Fehlermeldung wurde durch audiovisuelle Signale umgesetzt.

Es wurde eine Standardschnittstelle entwickelt die die Anbindung an andere Systeme erleichtert. Somit können andere Systeme leichter mit dem Schlaun Klaus kommunizieren.

Durch all diese Verbesserungen in der Software, kann der Werker schneller und präziser mit dem System arbeiten.

3 Zusammenfassung und Fazit

Firma Optimum GmbH ging es neben dem Qualitätssicherungsaspekt immer auch um das Wohlbefinden des Mitarbeiters am Arbeitsplatz. Dies spiegelt sich sowohl beim gesamten Auftritt der Firma als auch in den bereits umgesetzten Projekten wider. Durch das Förderprojekt PREVILOG konnte sich die Firma Optimum GmbH den Faktoren Mensch und Ergonomie noch stärker widmen.

Bisher wurde von den Kunden vor allem die Qualitätssicherung des Prozesses gefordert. Für Entwicklungen die den Mitarbeiter weiter entlasten können wurde selten Geld von den Kunden bewilligt. Durch das Förderprojekt PREVILOG konnten die Firma Optimum GmbH eine Vielzahl von Softwareanpassungen durchführen die die Ergonomie und das Wohlbefinden des Mitarbeiters erheblich steigern. Dies wurde mit dem neuen CAD-Daten Matcher realisiert sowie mit der automatischen Erkennung von Labels im Wareneingang. Durch andere Softwareanpassungen wurde der Mitarbeiter durch Angaben auf dem Touchscreen oder durch die leuchtende Unterleuchte, leichter auf Fehler hingewiesen.

Ohne die Unterstützung durch das Förderprojekt würden viele heute wichtige Funktionen nicht angeboten werden. Durch Erwerb der Funktionen können künftige Kunden auf ein Ergonomischeres System zurückgreifen.

Die Firma Optimum wird auch nach Ende PREVILOGs weiter an der Verbesserung des Systems arbeiten um den Mitarbeiter noch stärker zu entlasten und zu unterstützen.



Erweiterung des Logistikbereiches unter Berücksichtigung der alterns- und marktgerechten Arbeitsgestaltung in der Bauteiledistribution

Autoren:

Stefan Portmann, Geschäftsführer, PR-Tronik Elektronik-Handels GmbH, Karlsbad

1 Ausgangssituation

1.1 Unternehmen

PR Tronik wurde 1995 gegründet und ist Ende 2005 in die neuen Räumlichkeiten in Karlsbad Ittersbach eingezogen.

- Bürofläche ca. 500 m²
- Lagerfläche ca. 900 m²



Abbildung 1: Darstellung der Firmengebäude

<i>2005: 17 Mitarbeiter</i>	<i>Umsatz 6,6 Mio. €</i>	<i>4200 Lagerplätze</i>	<i>Bestand 765 T€</i>
<i>2015: 27 Mitarbeiter</i>	<i>Umsatz 12,5 Mio. €</i>	<i>7000 Lagerplätze</i>	<i>Bestand 1,68 Mio. €</i>

Durch verschieden Maßnahmen wurde der Ablauf der Lagerlogistik in den Jahren zwischen 2005 und 2015 permanent optimiert:

- Auftragslager für kundenspezifische Artikel, die nur für diesen Kunden und diesen Auftrag abgewickelt werden
- Vorkommissionierungen bis zu 5 Arbeitstage voraus
- Umstellung auf chaotische Lagerhaltung

Trotz aller Verbesserungsmaßnahmen war es 2016 absehbar, dass weitere Umsatzsteigerungen, die automatisch eine Erhöhung des Lagerbestandes mit sich führen, nur durch eine Erweiterung der Lagerfläche bzw. der Lagerkapazität umgesetzt werden können.

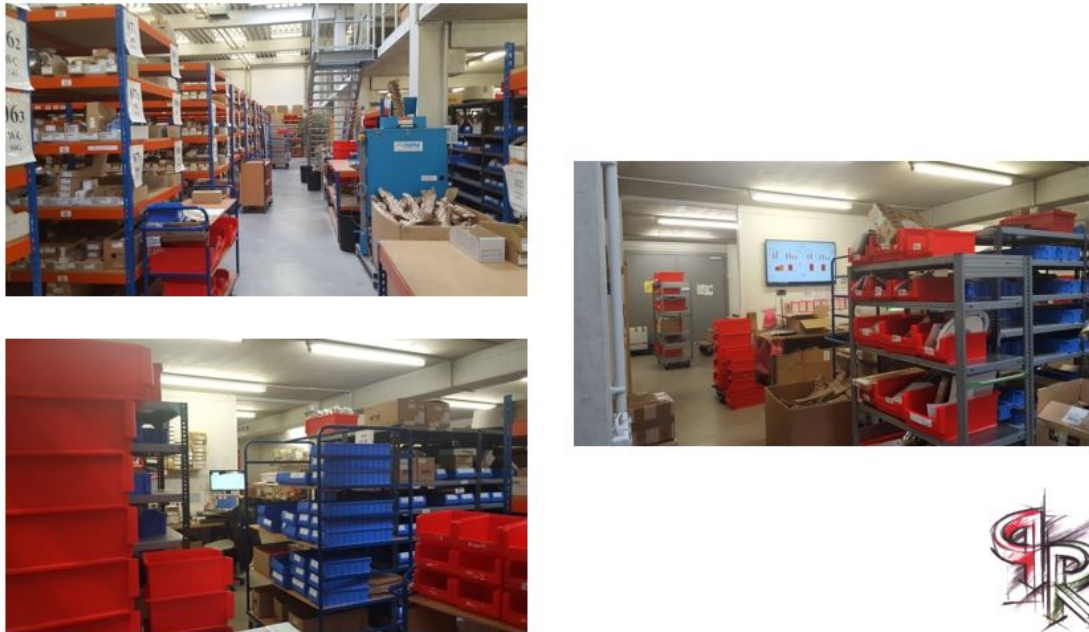


Abbildung 2: Lager im Hause PR-Tronik

Wie in Abbildung 2 zu erkennen, ist zu Projektbeginn die Lagerkapazität, die Größe der Arbeitsplätze WE / WA als auch die Wege innerhalb des Lagers für die Kommissionierungen der Aufträge sehr einschränkt.

1.2 Herausforderungen und Motivation

Die PR-Tronik Elektronik-Handels GmbH ist ein Distributor für elektronische Bauelemente. Das Unternehmen beliefert Kunden der elektroverarbeitenden Industrie im In- und Ausland mit passiven, aktiven und elektromechanischen Bauteilen. Der überwiegende Kundenanteil besteht aus Electronic Manufacturing Services (EMS)-Dienstleistern, da die Elektronikfertigung bei den Endkunden meist outgesourct wird. In diesem stetig wachsenden Markt konkurriert das mittelständische Unternehmen PR-Tronik mit großen amerikanischen Konzernen, die Umsätze im Milliardenbereich erzielen. Durch zusätzliche Ser-

vicedienstleistungen, wie z.B. Kleinmengenservice, Unterverpackung von Verpackungseinheiten sowie Kitting und kundenorientierte Logistiksysteme, ist es dem Unternehmen gelungen, 500 Kunden im In- und Ausland zu beliefern.

Die für PR-Tronik wichtigsten Schwerpunkte des Projektes, lagen in folgenden Punkten:

- Unterstützung bei der Planung des neuen Lagers durch das Know-how der Projektpartner.
- Optimierung der Arbeitsplätze um die Tätigkeit als solches in der Logistik attraktiver zu gestalten.
- Vermeidung von körperlichen Strapazen, damit auch ältere Mitarbeiter ihren Job ohne gesundheitliche Beeinträchtigungen ausüben können.
- Optimierung des Arbeitsablaufes in dem gesamten Logistikprozess.
- Verbesserung der optischen Darstellung des zu erwartenden Arbeitsaufkommens unter Berücksichtigung der vorhandenen oder fehlenden Ressourcen.
- Erweiterung der Lagerkapazitäten damit eine Verdoppelung des Umsatzes möglich ist.

2 Ziele, Lösungsansätze und Umsetzungen

Ziel des Teilvorhabens „Entwicklung, Aufbau und Erprobung eines präventiv gestalteten Arbeitssystems in der Distributionslogistik“ ist es, die bisher hauptsächlich manuellen Arbeitsvorgänge mit Unterstützung von intelligenten Industrie 4.0-Technologien in logistikrelevanten Teilbereichen (Wareneingang, Kommissionierung sowie Warenausgang) zu unterstützen. Insbesondere die Einführung präventiver Gestaltungsmaßnahmen soll sich positiv auf das Arbeitsklima und die Motivation der Mitarbeiter des Unternehmens auswirken und damit die Arbeitsplatzattraktivität steigern.

Eine Besonderheit der PR-Tronik Elektronik-Handels GmbH ist die hohe Flexibilität in Bezug auf kundenspezifische Aufträge. Um den hohen Qualitätsanforderungen der Kunden aus den Bereichen Maschinenbau, Medizintechnik und Automotive zu genügen, wird beim Wareneingang jede einzelne Position auf ihre Richtigkeit überprüft. Dies setzt sehr große Produktkenntnisse der ca. 100.000 unterschiedlichen Bauteile der Logistikmitarbeiter des Unternehmens voraus. Neben den unterschiedlichen Logistiksystemen wie Konsignationslager oder Kanban müssen Sicherheitslager bevorratet werden. Auch die steigenden Anforderungen der Kunden nach kundenspezifischen Etiketten, stellt eine große Herausforderung dar. Sonderwünsche wie Datecode, Ursprungsländer der Bauteile sowie Lagerplatznummern des Kunden (auch als Barcode) sind nur einige Beispiele für eine Vielzahl von Möglichkeiten, die eine hohe Flexibilität erfordern. Um kurzfristig lagerfähig zu sein, werden ca. 8.000 Artikel bevorratet, pro Arbeitstag werden von 7 Mitarbeitern ca. 175 Positionen vereinnahmt und 300 Positionen kommissioniert, kontrolliert und versandfertig gemacht. Diese Tätigkeiten werden manuell ausgeführt. Je nach Arbeitsaufwand der in den einzelnen Betätigungsfeldern anliegt, müssen die Mitarbeiter individuell in allen Bereichen einsetzbar sein. Dies erfordert eine hohe Flexibilität und Kenntnisse aller Arbeitsabläufe der Mitarbeiter. Daher müssen neue Lösungen für die präventive Gestaltung von Arbeitssystemen eingeführt werden.

Die PR-Tronik Elektronik-Handels GmbH entwickelte und erprobte als Anwendungspartner ein präventiv gestaltetes Arbeitssystem und setzte dieses in der Distributionslogistik um. Dabei unterstützte das Unternehmen die Entwicklung neuer Modelle und Methoden zur Analyse von Arbeitssystemen der Intralogistik. Weiterhin hat PR-Tronik mit seinem betriebs- und praxisspezifischem Wissen u. a. bei der anwendungsspezifischen

Adaption dieser Modelle mitgewirkt. Ferner hat PR-Tronik einen Pilotbetrieb realisiert sowie dessen Evaluation durchgeführt, um die realisierten Gestaltungsmaßnahmen zu testen und zu bewerten.

Als Anwendungspartner deckte die PR-Tronik Elektronik-Handels GmbH den Bereich Distributionslogistik ab. Das Unternehmen hat seine umfassenden praktischen Erfahrungen und sein betriebspezifisches Wissen in das Projekt eingebracht. Es ermöglichte die Durchführung von Realtests im Betrieb, um die im Projekt erarbeiteten Modelle und Methoden erproben zu können.

2.1 Optimierung Wareneingangsarbeitsplätze

Bei einer Erstbesichtigung wurde von der Uni Stuttgart und dem Fraunhofer IAO ein Screening zur Identifikation der langfristigen Entwicklung von Belastungen und Beanspruchungen der Logistikmitarbeiter vollzogen. Im Bereich des Wareneinganges (WE) ergab sich folgendes Bild der Ergonomie:



Abbildung 3: Wareneingang Betrachtung der Ergonomie.

Folgend Punkte wurden als beschwerlich eingestuft:

- Das Heben bzw. Transportieren schwerer Pakete vom Lieferfahrzeug zum Wareneingang
- Annahme der Pakete vom UPS / DPD Fahrer, stapeln der Pakete auf einer Palette.
- Heben der Pakete von der Palette auf den Wareneingangsplatz.

- Die Informationen bzw. das Fachwissen der WE-Mitarbeiter: Die gelieferten Positionen müssen zuerst anhand des Lieferscheines des Vorlieferanten mit der gelieferten Ware auf Richtigkeit überprüft werden. Hierzu benötigt der Mitarbeiter genaueste Produktkenntnisse, da sich die Bauteilbezeichnungen eines jeden Herstellers unterscheiden und die kleinste Abweichung (z. B. der 15. Buchstabe ein K anstatt J) bedeutet, dass es sich um verschiedene Bauteile handelt. Dann werden diese Daten mit den im ERP hinterlegten Daten nochmals verglichen, ob die gelieferte Ware auch der bestellten entspricht. Diese Tätigkeit kann nur von sehr gewissenhaft arbeitenden Mitarbeitern ausgeführt werden, die schon längere Zeit im Unternehmen in diesem Bereich tätig sind.
- Abweichungen sind insbesondere belastend, wenn intern vom Vertrieb Fehler bei der Übernahme der Bestellvorschläge passieren, eine Zubuchung dieser Artikel nicht möglich ist und die Notwendigkeit besteht den Vertrieb zu kontaktieren, um die Fehler zu beheben. Abweichungen sind natürlich auch durch Unter- bzw. Überlieferung des Vorlieferanten möglich.

In Abbildung 4 ist ein Wareneingangsplatz vor Projektbeginn dargestellt.



Abbildung 4: Wareneingangsplatz vor Projektbeginn

Als nächster Schritt, wurde von unseren Mitarbeitern unter Anleitung des Fraunhofer IAO ein Cardboard-Modell erarbeitet, wie der zukünftige Arbeitsplatz im Wareneingang am besten auf die Bedürfnisse unsere Mitarbeiter ausgerichtet sein sollte (siehe Abbildungen 5).

Das erarbeitete Modell präsentierte sich so:

Arbeitsplätze optimieren – Wareneingang

Ideen für Cardboard

Ideen

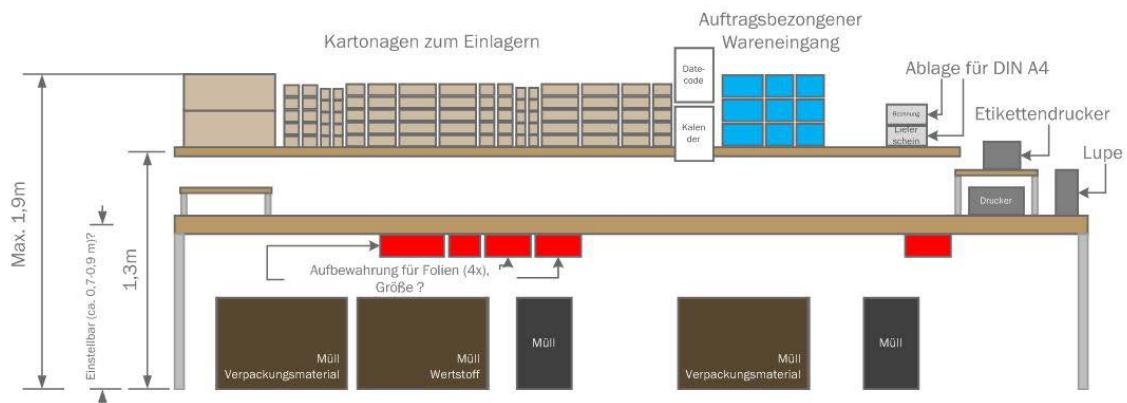
- Arbeitsplatz-Anordnung
 - Tischhöhe höhenverstellbar
 - Platz ausreichend? Tiefere Arbeitsplätze ?
 - Drucker greifnah positionieren
 - Beleuchtung direkt am Arbeitsplatz
 - Stehhilfe oder Stuhl
 - Lesehilfe
- Benötigtes Material
 - **Wagen mit leeren weißen Lager-Kartons** (zum Wechseln mit Wagen der zum Befüllen beim Kommissionieren steht)
 - Gute Greifhöhe – vom Gürtel bis Kinn-Höhe
 - **Wagen mit vollen weißen Lager-Kartons** (zum Wechseln mit Wagen der zum Befüllen beim Kommissionieren steht)
 - **Bereitstell-Wagen für neue Ware (Pakete)**
 - Idee:
 - vom externen Spediteur direkt auf Bereitstell-Wagen Pakete absetzen (lieber mehrere Wagen als eine Palette)
 - Gute Greifhöhe – vom Gürtel bis Kinn-Höhe

Wareneingang – Cardboard – Übersicht

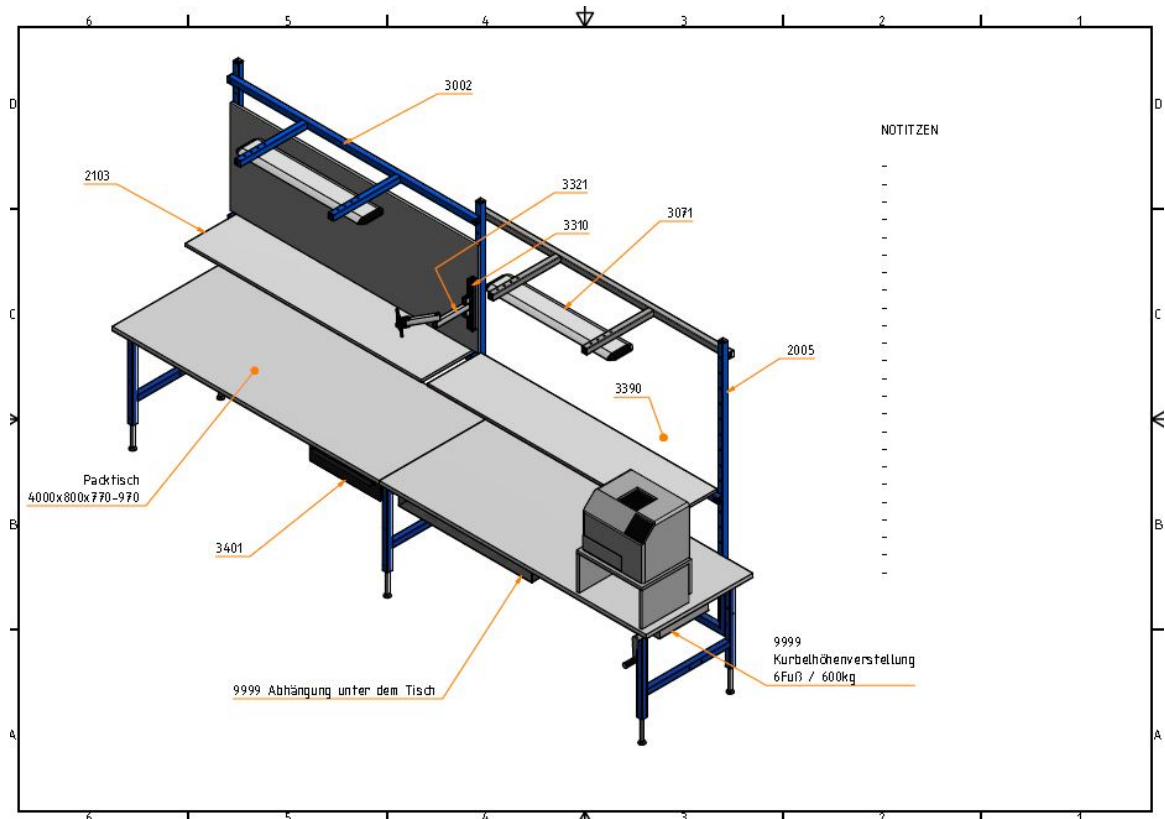


Arbeitsplätze optimieren – Wareneingang

Cardboard - Seitenansicht



Erweiterung des Logistikbereiches unter Berücksichtigung der alterns- und marktgerechten Arbeitsgestaltung in der Bauteildistribution



Abbildungen 5: Cardboard-Modell für den Wareneingang

Wie auf dem oben abgebildeten Modell unserer zukünftigen Wareneingangsplätze zu erkennen, wurde die Gesamtlänge des Arbeitsbereiches von 5 auf 4 Meter gekürzt.

Abbildung 6 zeigt die neuen Wareneingangsarbeitsplätze in dem neuerstellten Logistikbau.



Abbildung 6: Neue Wareneingangsarbeitsplätze

Die Arbeitsplätze sind höhenverstellbar, auf der linken Seite in Griffhöhe werden die Einlagerungskartons für das Zentrallager aufbewahrt, daneben auf der rechten Seite die blauen Boxen für die kundenspezifischen Artikel. Die Arbeitsplätze sind beleuchtet. Der variable Rollwagen für den PC, die Tastatur und den Monitor ist ebenfalls höhenverstellbar und sehr stabil. Vor dem Arbeitsplatz befindet sich ein höhenverstellbarer Paketwagen, sodass die Mitarbeiter die Pakete immer in der entsprechenden Höhe auf die Arbeitsplatte schieben können. Neben dem variablen PC steht ein Gitterwagen auf dem die eingebuchten WE-Positionen gesammelt werden, die später auf einem freien Lagerplatz gelegt und mit der Lagerplatznummer per Scan verknüpft werden.

2.2 Optimierung Warenausgangsarbeitsplätze

Bei der Bewertung der Belastungen bei den Warenausgangsplätzen haben sich zwei / drei Faktoren als sehr kritisch herausgestellt.

Zum ersten der extreme Zeitdruck unter dem die Mitarbeiter bisher stehen. Bedingt durch:

- Die nochmalige Überprüfung der kommissionierten Positionen auf die Richtigkeit der Bauteile und die entsprechenden Mengen.
- Für Kundenaufträge, die ein individuelles Ausgangsetikett, z. B. auf jeder einzelnen Verpackungseinheit (VE) angedruckt haben möchten, müssen die Mitarbeiter

nach der Kontrolle der Positionen manuell alle Etiketten nochmals drucken und jede VE bekleben.

- Da einige Kunden Ware nur annehmen, deren Fertigungsdatum nicht länger als 12 oder 24 Monate zurückliegt, müssen diese Punkte bei dem Warenausgang (WA) ebenfalls berücksichtigt werden. Das System schlägt bedingt durch das FIFO System natürlich immer den ältesten Lagerbestand zum kommissionieren vor.

Der weitere Punkt ist die erhebliche Belastung durch das Verschließen und das Abräumen von schweren Paketen (Gewicht > 20 Kilo).

Abbildung 7 zeigt einen bisherigen WA Arbeitsplatzes.



Abbildung 7: Warenausgangsarbeitsplatz vor Projektbeginn

Wie bei den WE Arbeitsplätzen wurde mit einem Cardboard Modell der zukünftige Arbeitsplatz dargestellt (siehe Abbildung 8). Die anschließende Ansicht des Arbeitsplatzes mit einer Länge von 4 Metern wurde später ebenfalls gekürzt. Grund hierfür ist, dass einige der Arbeitsgänge (das nochmalige Kontrollieren der gerichteten Positionen sowie das nachträgliche Bekleben der kundenspezifischen Aufkleber) bei der geplanten Umsetzung auf einen papierlosen Arbeitsablauf entfallen.

Arbeitsplätze optimieren – Warenausgang

Cardboard - Seitenansicht

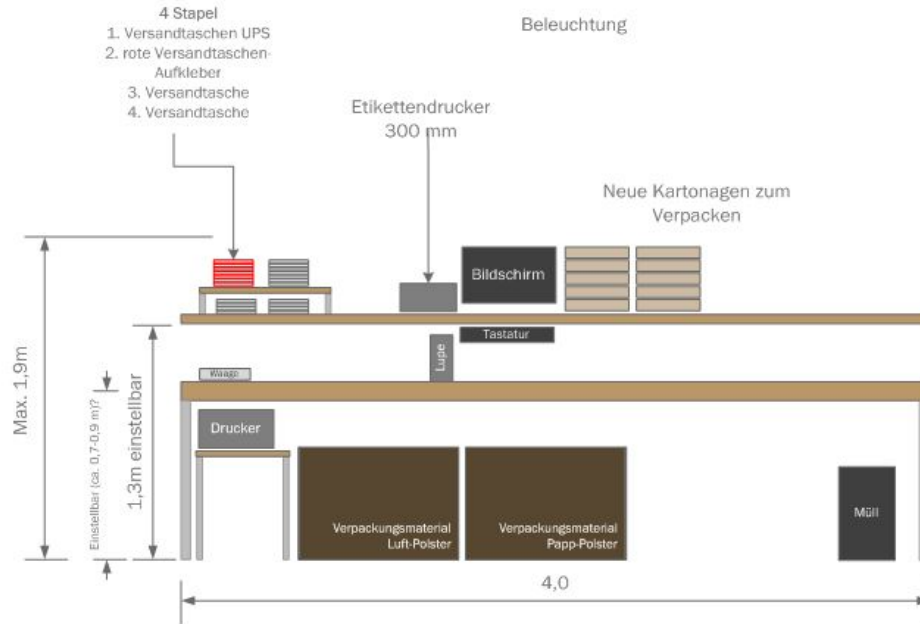


Abbildung 8: Cardboard-Modell für den Warenausgang

In Abbildung 9 ist ein neuer WA Arbeitsplatz abgebildet. Auch diese Arbeitsplätze sind höhenverstellbar, haben eine LED-Beleuchtung und die im Cardboard-Modell erarbeiteten Punkte wurden umgesetzt. Die neuen Kartonagen werden nicht auf dem Arbeitsplatz gelagert, sondern in einem beweglichen Kartonagenwagen, der an der Stirnseite der sich gegenüberliegenden Arbeitsplätze steht.



Abbildung 9: neuer Warenausgangsarbeitsplatz

Um die körperliche Belastung der Mitarbeiter im Warenausgang zu reduzieren, wurde ein elektrisch angetriebenes Fördersystem angeschafft (siehe Abbildung 10). Die gerichteten Pakete werden über das Rollenbad zu einer Kartonverschleißmaschine geführt. Hier wird die Ober- und Unterseite des Kartons mit einem Klebeband verschlossen. Bei besonders großen bzw. schweren Kartonagen besteht am Ende des Fördersystems die Möglichkeit des Umreifens der Pakete, dieses erfolgt halbautomatisch.

Erweiterung des Logistikbereiches unter Berücksichtigung der alterns- und marktgerechten Arbeitsgestaltung in der Bauteiledistribution

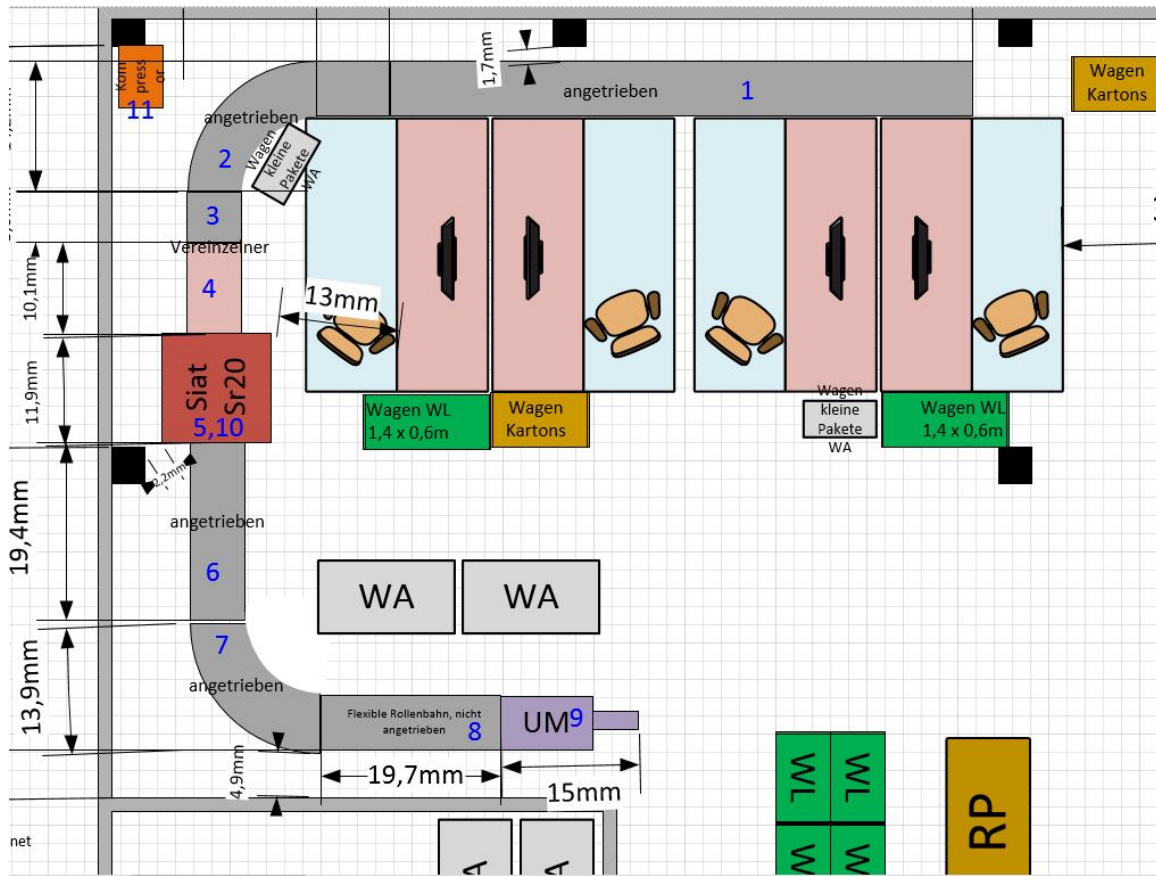


Abbildung 10: WA mit elektrisch angetriebenem Fördersystem

2.3 Optimierung Kommissionier Vorgang und –Arbeitsplatz

Ziel war die Einführung des papierlosen Arbeitsablaufes in der Logistik. Hierbei sollen dem Kommissionierer die zu richtenden Positionen auf einem Handheld (Scanner) angezeigt werden. Von der bisherigen Einzelkommissionierung wird auf Sammelkommissionierung umgestellt. Das bedeutet, dass mehrere Aufträge gleichzeitig bearbeitet werden. Der Handheld zeigt dem MA den nächsten Lagerplatz an, bei dem eine Position gerichtet werden soll. Die optimierten Wege beginnen direkt bei dem Wareneingang und die letzten Positionen befinden sich vor dem Warenausgang. Der Mitarbeiter entnimmt die vom Handheld vorgeschlagene Ware dem Lagerplatz und scannt diese auf ihre Richtigkeit ab. Da eine chaotische Grundordnung im Lager vorliegt, wird bei einer falschen Entnahme der Position sofort auf den Fehler aufmerksam gemacht. Wenn die zu richtende Position aus drei Verpackungseinheiten besteht, wird nach dem Scannen der letzten VE die Rollen in eine ESD Verpackung eingetütet und mit dem kundenspezifischen Warenausgangsetikett versehen. Hierfür befindet sich ein Akkudrucker auf dem Kommissionierwagen. Anschließend wird die gerichtete Position in die entsprechende Auftragsbox gelegt und diese per Scan verknüpft. Somit sind Fehler, die bei der manuellen Kommissionierung vorkommen können, ausgeschlossen und die nochmalige Kontrolle der Positionen beim Warenausgang kann entfallen.

In Abbildung 11 ist der konventionelle Kommissionierwagen dargestellt, der Mitarbeiter erhält hier zwei Aufträge gleichzeitig.



Abbildung 11: Konventioneller Kommissionierwagen

In der folgenden Abbildung 12 ist der neue Kommissionierwagen abgebildet. Hier wird bereits mit Sammelkommissionierscheinen gearbeitet, in diesem Fall werden vier Aufträge für drei verschiedenen Kunden bearbeitet. Die gerichtete Position wird in die entsprechende Auftragsbox gelegt. Die Umstellung auf einen digitalen (papierlosen) Arbeitsablauf soll dieses Jahr noch abgeschlossen werden.



Abbildung 12: Neu realisierter Kommissionierwagen

2.4 Anbau Lager

Nachdem die Vergabe der Baumaßnahmen abgeschlossen waren wurde im Mai 2018 mit dem Anbau begonnen (siehe Abbildung 13). Der Hallenanbau sah eine Erweiterung der Grundfläche um ca. 550 qm vor.



Abbildung 13: Neues Lager

Unter Berücksichtigung von optimalen Laufwegen, der Vergrößerung der Flächen zwischen den Regalen sowie dem Versetzen der bestehenden Regale von der Außenwand in den Raum hinein wurde eine neuer Lagerplan erstellt (siehe Abbildung 14).

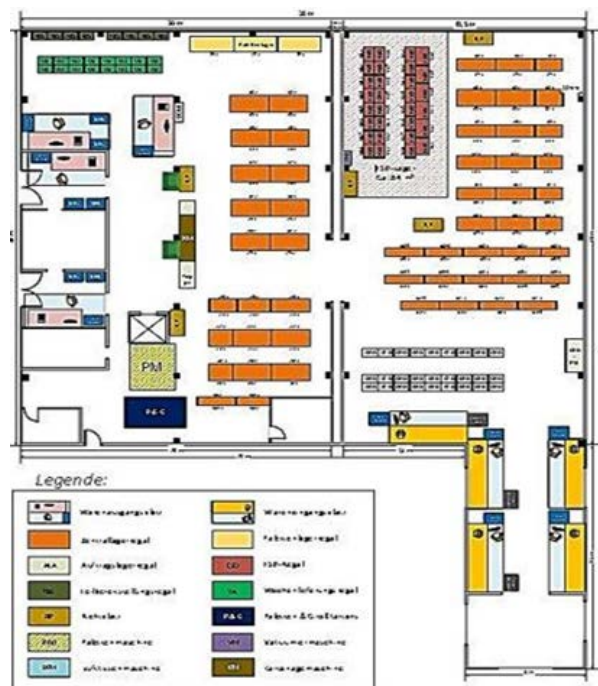


Abbildung 14: Neuer Lagerplan

Ein Teil der Regale, die im alten Lager sehr eng aneinander standen, wurden im neuen Lager geplant, der ESD-Bereich vom oberen Stock des bisherigen Lagers wurde ebenfalls in der neuen Halle integriert. Die frei gebliebene Fläche wurde mit zusätzlichen Regalen gefüllt, wodurch eine zusätzliche Lagerkapazität von ca. 30 % gewonnen wurde (zuzüglich der frei gewordenen Fläche im OG). Bei entstandenen Baukosten von ca. 600 T€ ein beachtlicher Zugewinn.

Die Firma IWL überzeugte PR-Tronik, in den neuen Räumlichkeiten ein 2-geschossiges Kleinteilelager zu integrieren. Eine grobe Planung wurde erarbeitet und von der Firma Bito Lagertechnik in ein Konzept umgesetzt (siehe Abbildung 15).

Durch diese Kleinteilelager wurde die bisherige Lagerkapazität verdoppelt. Es entstanden ca. 1.400 Lagerplätze mit einer Länge von 120 cm und eine Tiefe von 60 bzw. 40 cm. Durch eine Trennung im unteren Bereich kann der ESD-Bereich in diese Lager mit eingebunden werden. Ein weiterer Vorteil: die abgeschlagenen Regale müssen nicht umgezogen und neue von uns vor dem Lagerumzug aufgebaut werden. Nach Fertigstellung des Innenausbaus des Lageranbaus wurde im November dieses Kleinteilelager durch den Hersteller aufgebaut (siehe Abbildungen 16).

Abbildung 15: Konzept 2-geschossiges Kleinteilelager



Abbildungen 16: Neues Kleinteilelager

Ende November wurde dann der Durchbruch von der Bestandshalle zu dem Anbau umgesetzt. Ab Anfang Dezember konnte die Umlagerung der Bauteile, vom alten Lager und dem ESD-Bereich, in das neue Kleinteilelager vollzogen werden.

2.5 Unterstützung der WE-Buchungen durch ein optisches Inspektionssystem

Wie bei Punkt 2.1 bereits angesprochen, sind die Kontrolle und Buchungen der Wareneingangspeditionen, die Tätigkeit in dem Logistikprozess, bei dem die Mitarbeiter die meisten Produktinformationen kennen müssen und der mit dem größten Zeitaufwand verbunden ist.

Die bisherigen Arbeitsschritte lauten:

1. Der Mitarbeiter vergleicht die gelieferte Ware mit der Originalherstellerbezeichnung auf dem Lieferschein des Vorlieferanten/Herstellers.
2. In der Wareneingangsmaske unseres ERP-Systems wird die Bestellnummer eingescannt.
3. Die entsprechende Bestellposition wird ausgewählt und in der Maske angezeigt.
4. Eine weitere Maske wird geöffnet und die Herstellerbezeichnung der gelieferten Ware wird mit der Bestellbezeichnung in dem ERP abgeglichen.
5. Manuell wird vom MA der Datecode (2019/11) und das Ursprungsland eingegeben.
6. Die gelieferte Menge wird mit der Bestellmenge verglichen und gegebenenfalls verändert oder übernommen.
7. Das System schlägt die entsprechende Menge von Wareneingangsetiketten in Abhängigkeit der hinterlegten Verpackungsmenge vor (z. B. bei einer Wareneingangsmenge von 20.000 Stück und einer VE von 5.000 Stück wären dies 4 Etiketten).
8. Durch bestätigen des Buchen Buttons werden die Einzeletikette für die jeweiligen VEs und ein Wareneinlagerungsetikett mit der Gesamtstückzahl und der Artikelnummer gedruckt.
9. Jede VE wird mit dem WE-Etikett versehen und in eine entsprechend große Einlagerungschachtel gelegt, die mit dem Wareneinlagerungsetikett beklebt wird.
10. Durch Verknüpfung per Scan wird die Position im Lager mit dem entsprechenden Lagerplatz verknüpft.

Abbildung 17 zeigt den WE-Arbeitsplatz mit dem optischen Inspektionssystem.

Die Arbeitsschritte des WE mit dem Optischen Inspektionssystem lauten:

- Punkt 1 entfällt
- Punkt 2 Bestellnummer wird vom Lieferschein abgescannt und durch Bestätigen des EXPORT Buttons werden alle relevanten Daten an das Inspektionssystem übergeben (siehe Abbildung 18).
- Die einzelnen Bestellpositionen werden auf der Anzeige des DSK angezeigt (siehe Abbildung 19)
- Die gelieferte Rolle wird unter die Kamera gelegt und das System schlägt uns zwei Ergebnisse vor (Abbildung 20, grün gekennzeichnet). Es handelt sich jeweils um denselben Artikel. Die oberste Position ist die genaueste Anzeige mit 94 %.
- Durch die Bestätigung des Pfeils per Finger oder Maus wird die vorgeschlagene Position vom MA bestätigt (siehe Abbildung 21).
- Der gefundene Datensatz wird mit einem grünen Haken auf dem Bildschirm bestätigt und die gelieferte Menge eingetragen (siehe Abbildung 22). In diesem Fall die Pos. 1 und durch Drücken der Pfeiltaste wurden 3.000 Stück zugebucht.
- Automatisch werden die notwendigen Etiketten gedruckt (siehe Abbildung 23).

Die bisherigen Punkte 3 – 8 des Wareneingangsablaufes entfallen für die Mitarbeiter und werden vom DSK übernommen, der auch noch fehlerfrei arbeitet.

So spart das Unternehmen durch die Unterstützung des optischen Inspektionssystems ca. 2/3 der Zeit der bisherigen Wareneingangsbuchung ein.

Erweiterung des Logistikbereiches unter Berücksichtigung der alterns- und marktgerechten Arbeitsgestaltung in der Bauteiledistribution

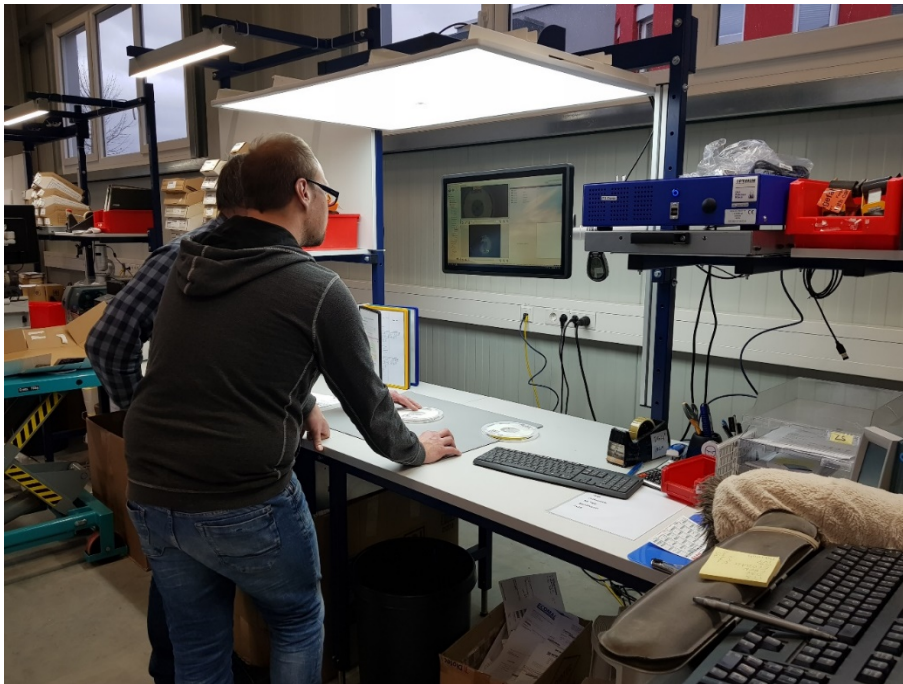


Abbildung 17: WE Arbeitsplatz mit optischem Inspektionssystem

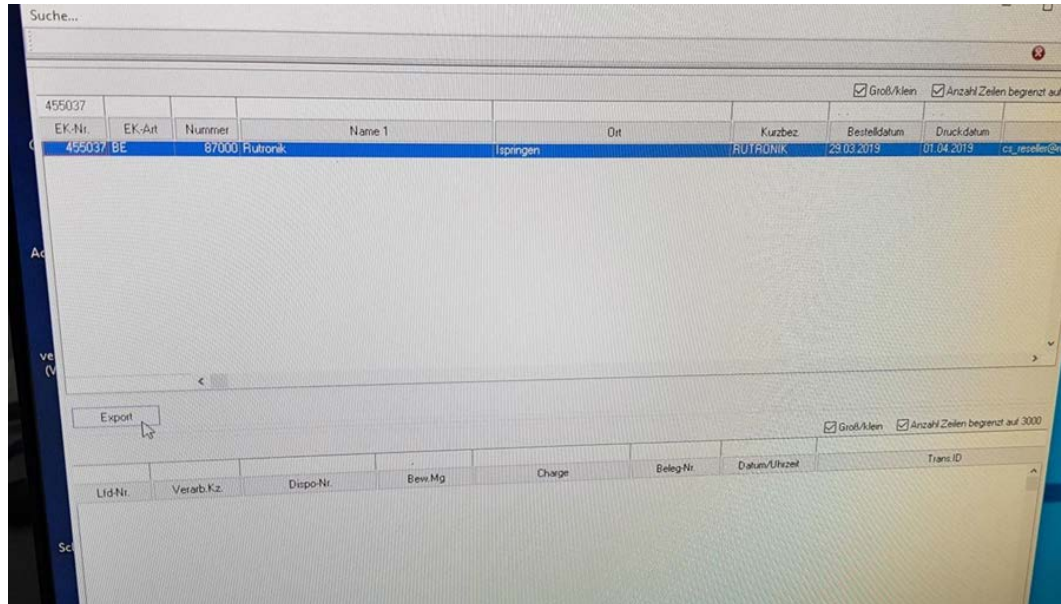


Abbildung 18: Übergabe aller relevanter Daten des Lieferscheins an das Inspektionssystem

Erweiterung des Logistikbereiches unter Berücksichtigung der alterns- und marktgerechten Arbeitsgestaltung in der Bauteiledistribution

27.03.2019, Lizenziert für PR: Tronik

Bezeichnung 455037

Datum 04.04.19

Positionen

Id	Nr.	Position	Artikel-Nr.	beininterne Artikel-Nr.	Bestellte Menge	Gelieferte Menge	Lebensdauer	Bemerkungen
1	455037: 1/0	Sa...NG	KC4279	3000	0	05...19	KC0805 10U X5R 10% 25V; VE=3000 RoHS	
2	455037: 2/0	STM	SPR2	500	500	12...19	L7812CV POS 12V 1,5A TO220; VE=50 RoHS	
3	455037: 3/0	STM	SPR19	500	500	12...19	L7912CV NEG 12V 1,5A TO220; VE=50 RoHS	
4	455037: 4/0	To...ba	IR769	3000	0	12...19	TLP184(GB-TPL)SET Optok.SMD; VE=3000 RoHS	
5	455037: 5/0	Panjit	DSCH63	2500	0	05...19	S8540 Scho-Dio 40V 5A DO201AD; VE=1250 RoHS	

es_reseller@tronik.com

Status

Abbildung 19: Anzeige des DSK: In diesem Fall sind die Positionen 2+3 bereits gebucht und die Positionen 1, 4 und 5 noch offen

Stück 4.31.4 4048 Mar 27 2019, Lizenziert für PR: Tronik

Artikel-Nr.



Detail Bild

Live Bild



13 Kandidaten gefunden

Score	Bild	Artikel-Nr.	Menge	Data Code	Bemerkungen	Hersteller
94%		Samsung KC 3 Kopie	CL21A106KA... 0003000	BE83T3M		Samsung
89%		Samsung KC 2	CL21A106KA... 3000	BE83T3M...		Samsung
0%		Yageo KC				Yageo
0%		EPCOS VAR				EPCOS

Lebensdauer

Id	Nr.	Position	Artikel-Nr.	beininterne Artikel-Nr.	Bestellte Menge	Gelieferte Menge	Lebensdauer	Bemerkungen
1	455037: 1...	Samsung	KC4279		3000	0	05.04.19	KC0805 10U X5R 10% 25V; VE=3000 RoHS
2	455037: 2...	STM	SPR2		500	500	12.04.19	L7812CV POS 12V 1,5A TO220; VE=50 RoHS
3	455037: 3...	STM	SPR19		500	500	12.04.19	L7912CV NEG 12V 1,5A TO220; VE=50 RoHS
4	455037: 4...	Toshiba	IR769		3000	0	12.04.19	TLP184(GB-TPL)SET Optok.SMD; VE=3000 RoHS
5	455037: 5...	Panjit	DSCH63		2500	0	05.07.19	S8540 Scho-Dio 40V 5A DO201AD; VE=1250 RoHS

Abbildung 20: Artikelvorschlag des Systems

Erweiterung des Logistikbereiches unter Berücksichtigung der alterns- und marktgerechten Arbeitsgestaltung in der Bauteiledistribution

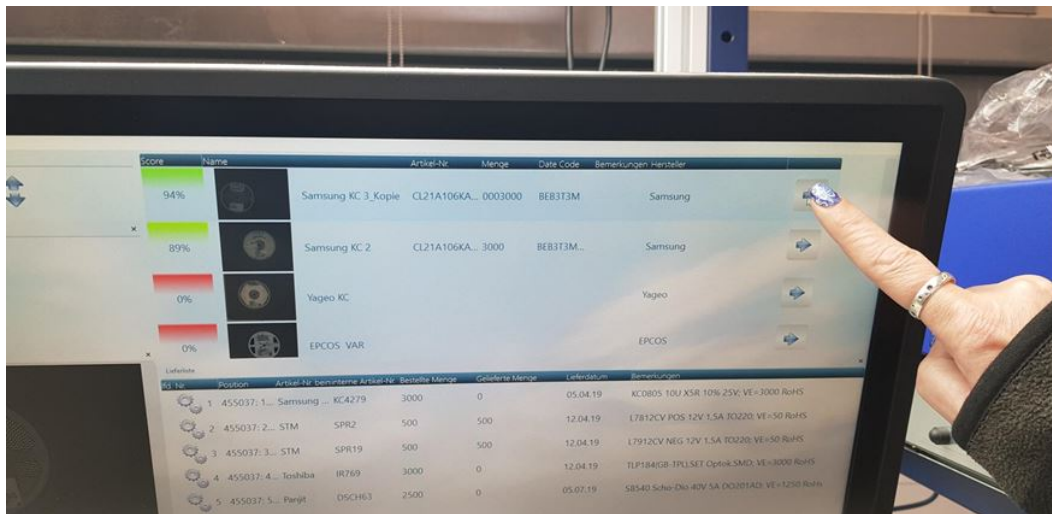


Abbildung 21: Bestätigung der vorgeschlagenen Position durch den MA



Abbildung 22: Eingabe der gelieferte Menge und Zubuchung weiterer 3.000 Positionen



Abbildung 23: Etikettendruck

3 Zusammenfassung und Fazit

Abbildung 24 zeigt unsere neue Lagerorganisation unter Berücksichtigung aller vorgenommen Verbesserungen.

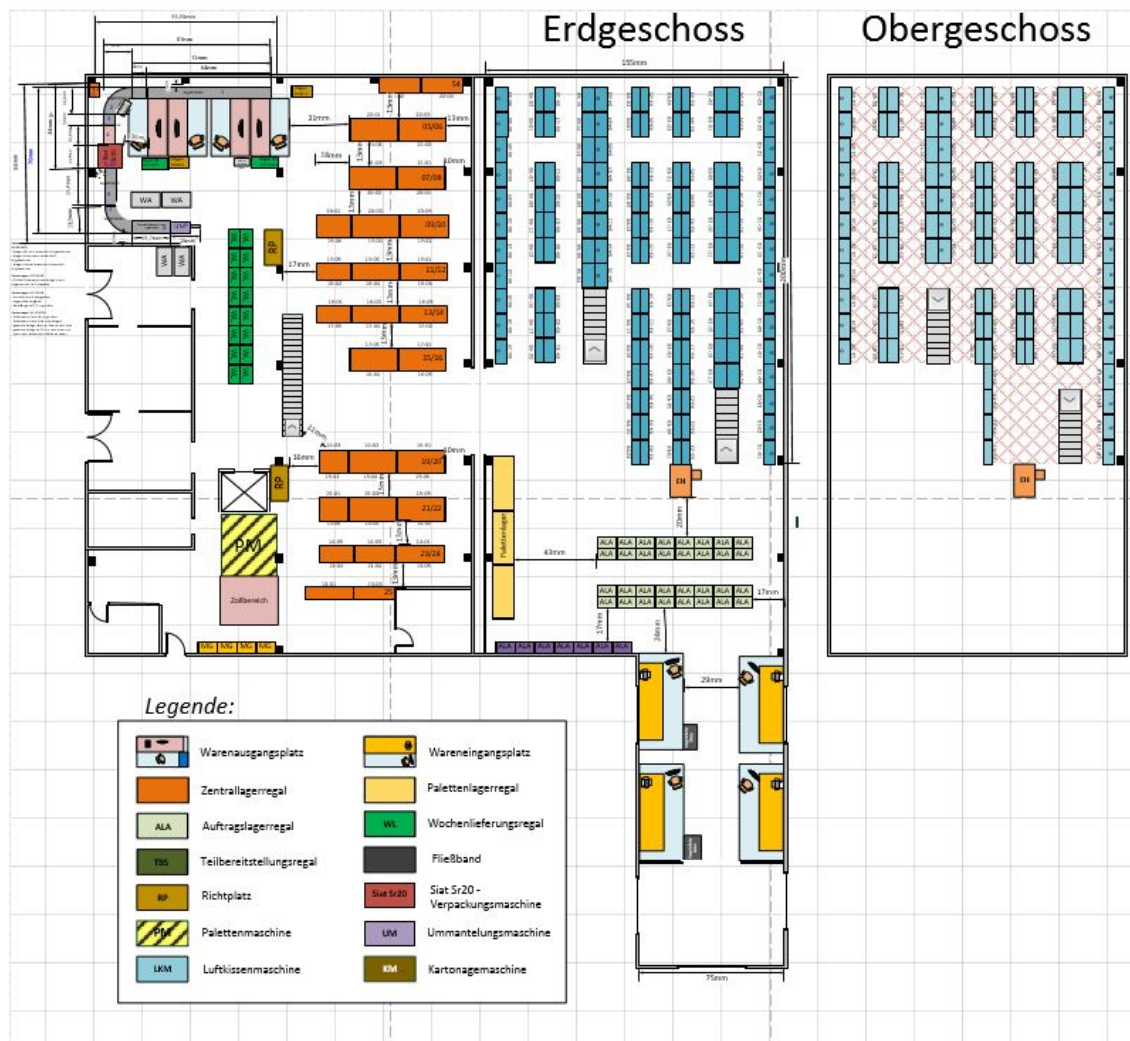


Abbildung 24: Darstellung der neuen Lagerorganisation

Die Mitarbeiter sind mit den umgesetzten Maßnahmen sehr zufrieden. Die körperliche Belastung hat stark abgenommen, der Zeitdruck ist erheblich zurückgegangen.

Ohne die Unterstützung der Projektpartner und des Forschungsprojektes hätten wir als kleines Unternehmen die erforderlichen Schritte nicht umsetzen können.

Erfassung und Gestaltung psychisch menschengerechter Arbeit in der Intralogistik

Matthias Hartwig, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Zusammenfassung

Die Schaffung guter und gesundheitsgerechter Arbeitsbedingungen wird in den kommenden Jahren ein zunehmend entscheidender Faktor für die Intralogistik sein. Ziel des BMBF-geförderten Forschungsprojektes „Präventive Prinzipien und Methoden der alterns- und marktgerechten Arbeitssystemgestaltung in der Intralogistik (PREVILOG)“ ist es daher, Gestaltungshinweise und Lösungen aufzuzeigen, wie sichere, gesunde und wettbewerbsfähige Arbeit in der Intralogistik geschaffen werden kann.

Das Teilprojekt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin fokussiert dabei auf die psychischen Aspekte gesunder Arbeit. Dazu wurden für Intralogistik-Arbeitsplätze typische Risiken für negative Beanspruchungsfolgen der Beschäftigten identifiziert, die von besonderer Relevanz für die gute Gestaltung von Arbeit sind. Um ein möglichst umfassendes Bild zu erhalten, wurden qualitative Befragungsdaten über ganz Deutschland mit einer tiefergehenden Befragung der Beschäftigten einzelner Betriebe und persönlichen, qualitativen Interviews kombiniert. Auf Basis dieser kombinierten Daten wurden Zusammenhänge mit Gesundheitsfacetten untersucht und schließlich daraus Empfehlungen für eine belastungsoptimierte Arbeitsplatzgestaltung abgeleitet.

Hintergrund

Aktuelle Herausforderungen für die Branche der Intralogistik

Angesichts des fortschreitenden gesellschaftlichen Wandels und der damit einhergehenden Globalisierung der Wirtschaft ändert sich das Konsumverhalten der Bevölkerung rapide. Ein immer stärkerer Wunsch nach individualisierten Produkten setzt nicht nur die Produktion und Logistik unter Druck, sondern lässt die Notwendigkeit einer Flexibilisierung von Produktions- und Logistikketten entstehen. Somit steht insbesondere die Logistikbranche vor großen Herausforderungen, die mit einer bisher nicht gekannten Komplexität zusammenhängen (vgl. ten Hompel & Kerner, 2015).

Um dieser zunehmenden Komplexität der Arbeitsprozesse gerecht zu werden, setzen viele Unternehmen der Logistikbranche auf die Einführung neuer Technologien. Die Digitalisierung und der damit einhergehende Einzug der Industrie 4.0 in die Arbeitswelt führt zu gänzlich neuen Produkten, Dienstleistungen und Arbeitsprozessen, die die Wertschöpfung inklusive neuer Wertschöpfungsketten und -verbünde grundlegend verändern.

So gewinnt beispielsweise ein flexibles und zeiteffizientes Kommissionieren, Sortieren und Verpacken von Materialien in der Intralogistik an Bedeutung. Für die Unternehmen der Logistikbranche bedeutet dies vor allem einen Verlust an Autonomie, der durch die Vernetzung von Produktion und Logistik vorangetrieben wird (vgl. BMBF, 2016).

Doch der Einzug der Industrie 4.0 und den damit verbundenen neuen Technologien hat nicht nur auf die Arbeitsprozesse einen großen Einfluss, sondern im Besonderen auch auf die Arbeitsbedingungen und Arbeitsanforderungen von Beschäftigten in den vom Wandel betroffenen Sektoren.

Arbeitsaufgaben werden standardisiert und dezentralisiert, negative Trends zu verschärften Kontroll- und Anweisungsstrukturen rücken ebenso in den Fokus, wie eine erhöhte Arbeitsbelastung durch Zeitdruck und Stress. Allerdings bietet die Digitalisierung der Logistikbranche auch Möglichkeiten zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsqualität und eine Aufwertung der Industriearbeit durch ein Upgrading von Qualifikationen (vgl. Ittermann et al., 2015; Kurz, 2014).

Auch wenn viele Arbeitsaufgaben in Zukunft automatisiert und von Robotern und cyberphysischen Systemen übernommen werden könnten, kann von einem möglichen Verzicht auf Arbeitnehmer keine Rede sein. Aus diesem Grund bietet die Digitalisierung nur eine begrenzte Lösung für eine weitere Herausforderung: die älter werdende erwerbstätige Bevölkerung. Für Deutschland wird in den kommenden Jahren aufgrund des demografischen Wandels eine deutliche Unterbeschäftigung auf dem Arbeitsmarkt prognostiziert. So soll sich bis 2030 das Arbeitskräftepotenzial um ca. 6 Millionen Beschäftigte verringern (Richter et al., 2012). Diese Entwicklung hat einen großen Einfluss auf die Arbeit in der Logistikbranche. Aufgrund des hohen Kostendrucks wird oftmals nicht in eine gesundheitsförderliche Gestaltung der Arbeit investiert, weshalb die Branche für Nachwuchskräfte oft nicht attraktiv gestaltet wird.

Auch der Fachkräftemangel an hochqualifizierten Beschäftigten und der zunehmende Qualifizierungsdruck trifft die Logistikbranche besonders, in der viele vergleichsweise niedrig qualifizierte Beschäftigte tätig sind. Ein Teil dieser Mitarbeiter wechselt wegen des hohen Bedarfs in höher qualifizierte Berufe, sodass niedrigqualifizierte Stellen nicht nachbesetzt werden können. Qualifizierte Beschäftigte in der Logistik wiederum werden auch benötigt, wählen aufgrund attraktiverer Arbeitsbedingungen jedoch häufig andere Branchen.

Belastungen und Beanspruchungen der Beschäftigten

Diese mitunter schwierigen Arbeitsbedingungen wirken sich nicht zuletzt auch auf die einzelnen Beschäftigten aus und können sowohl körperliche als auch psychische Belastungen und Beanspruchungen umfassen. Dabei kommt den psychischen Belastungen am Arbeitsplatz eine zunehmend wichtige Rolle zu.

So stellt der Stressreport der BAuA (2012) eine zunehmende Zahl von Arbeitsunfähigkeitstagen und Frühverrentungen aufgrund psychischer Störungen fest, ausgelöst durch steigende psychische Belastungen (S.12). Aktuell stellen psychische Erkrankungen insgesamt die zweithäufigste Ursache für krankheitsbedingte Ausfallzeiten in der deutschen Arbeitswelt dar (Marschall et al., 2018).

Psychische Belastungen am Arbeitsplatz sind nach DIN EN ISO 6385 definiert als die Gesamtheit aller äußeren Einflüsse einer Tätigkeit, die auf den psychologischen Zustand einer Person einwirken. Dazu zählen Aspekte der Arbeitsaufgabe wie Entscheidungsspielraum oder Monotonie, aber auch soziale Rahmenbedingungen wie der Umgang mit Kollegen oder der Führungskraft. Jedoch ist die Beanspruchung derselben Belastung bei jeder Person unterschiedlich, abhängig von den individuellen Eigenschaften der Person.

Um solche potentiell gesundheitsgefährdenden psychischen Belastungen zu vermeiden, ist es entscheidend, Maßnahmen zur präventiven und belastungsoptimierten Gestaltung der Arbeit zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit und Gesundheit der Beschäftigten zu etablieren und zu fördern.

Ein bekanntes Konzept, um die Beziehung zwischen Charakteristika eines Berufsfeldes und der psychischen Gesundheit zu beschreiben und zu verstehen ist das Arbeitsanforderungs-Ressourcen-Modell (JD-R model; Demerouti et al., 2001; Bakker & Demerouti, 2017).

Im Kern beschreibt das Modell, in welcher Weise gewisse Merkmale eines Berufs, wie beispielsweise die Arbeitszufriedenheit, günstige psychische Zustände verursachen können und inwiefern Merkmale ungünstige Zustände, wie Stress oder Burnout Symptome hervorrufen können.

Dabei lassen sich zwei zentrale Aspekte der Arbeit unterscheiden: Arbeitsressourcen und Arbeitsanforderungen. Anforderungen sind definiert als Aspekte eines Berufs, die physische oder psychologische Anstrengung erfordern. Beispiele für psychische Anforderungen sind Zeitdruck und Arbeitsunterbrechungen. Aber auch emotionale Anforderungen wie schwierige Kundengespräche und intensive Interaktionen mit Geschäftspartnern können sich unter ungünstigen Konstellationen zu Stressoren entwickeln, Arbeitnehmer belasten und in extremen Fällen zu Burnout führen. Darüber hinaus zählt auch die Entgrenzung von Arbeits- und Privatleben zu den Anforderungen, die Belastungen hervorrufen können und die Gesundheit der Beschäftigten potentiell gefährden (Demerouti et al., 2001).

Ressourcen hingegen sind Aspekte, die beim Erreichen eines Arbeitsziels helfen, Belastungsanforderungen und die damit verbundenen physischen und psychischen Kosten reduzieren oder das Wachstum, Lernen und die Entwicklung des Arbeitnehmers stimulieren (Bakker, 2011; Bakker & Demerouti, 2007). Als Beispiel für situationsbedingte Ressourcen lässt sich vor allem die soziale Unterstützung durch Kollegen anführen, die als Puffer gegen potentielle Belastungen fungiert. Aber auch ein großer Handlungsspielraum, konstruktives Feedback von Vorgesetzten und das Vorhandensein aller relevanten Informationen für die eigene Arbeit gelten als Ressourcen (Demerouti et al., 2001).

Ergebnisse Arbeitszeitbefragung

Welche dieser Faktoren sollten nun besonders beachtet oder verändert werden, um psychisch gesunde Arbeitsplätze in der Intralogistik zu schaffen? Welche treten besonders intensiv in dieser Branche auf und welche sind eng verknüpft mit der psychischen Gesundheit von Intralogistikbeschäftigten? Zur Klärung dieser Fragestellungen wurde zunächst eine umfassende Auswertung der BAuA-Arbeitszeitbefragung aus dem Jahr 2015 durchgeführt. Dabei handelt es sich um eine telefonische Umfrage, repräsentativ für die Erwerbstätigen in Deutschland, mit insgesamt über 20.000 befragten Personen.

In einem ersten Schritt wurden aus dieser Stichprobe diejenigen Personen identifiziert, die in Arbeitsplätzen der Intralogistik tätig sind. Dazu wurde die Internationale Standardklassifikation der Berufe (International Standard Classification of Occupations) von 2008 (ISCO-08) herangezogen, die ein international vergleichbares Instrument darstellt und versucht, die beruflichen Tätigkeiten der arbeitenden Bevölkerung zu klassifizieren. So ergab sich eine Stichprobe von 315 befragten Personen in der Intralogistik im Alter von 16 bis 68 Jahren (MW = 46 Jahre) und einer Geschlechterverteilung von 68 % männlichen und 32 % weiblichen Personen. In einem zweiten Schritt wurde die Gruppe der Intralogistiker mit der übrigen Gesamtstichprobe hinsichtlich der auftretenden psychischen Belastungsfaktoren, wie bspw. Arbeitszeit, Tätigkeitsspielraum und soz. Unterstützung verglichen, um die für die Intralogistiker typischen Arbeitssituationen und Belastungsfaktoren zu identifizieren.

Besondere Belastungen in der Intralogistik

Im Vergleich mit der Gesamtstichprobe zeigte eine Reihe von systematischen Unterschieden eine besondere Belastungssituation der Beschäftigten in der Intralogistik. Verglichen mit der Gesamtstichprobe sind Arbeitsplätze in der Intralogistik von einem höheren Repetitionsgrad gekennzeichnet, bei dem eine überschaubare Anzahl von Arbeitshandlungen oft wiederholt werden muss, wie bspw. das Verpacken von Waren in Kartons. In ähnlicher Weise werden die Aufgaben

insgesamt als weniger abwechslungsreich als durchschnittliche Arbeitsaufgaben in der gesamten Arbeitswelt eingeschätzt. Beide Aspekte, die kurzfristige Wiederholung und die langfristige Gleichartigkeit, können zu erheblichem Monotonieerleben als negative Beanspruchungsfolge führen, das wiederum in der Arbeitspsychologie als Risikofaktor für die psychische Gesundheit diskutiert wird (van Hooff & van Hooft, 2014).

Ebenfalls kennzeichnend für die Arbeit in der Intralogistik ist eine mit der Gesamtbevölkerung verglichene geringe soziale Interaktion in der Arbeit. So ist die Anforderung: „Konfrontationen mit den Problemen anderer Personen“ im Gegensatz zu den anderen Berufen eher weniger ausgeprägt (Abb. 1). Gleichzeitig hat das vergleichsweise geringe Niveau an Interaktion auch negative Aspekte, was sich vor allem im Bereich der sozialen Ressourcen zeigt.

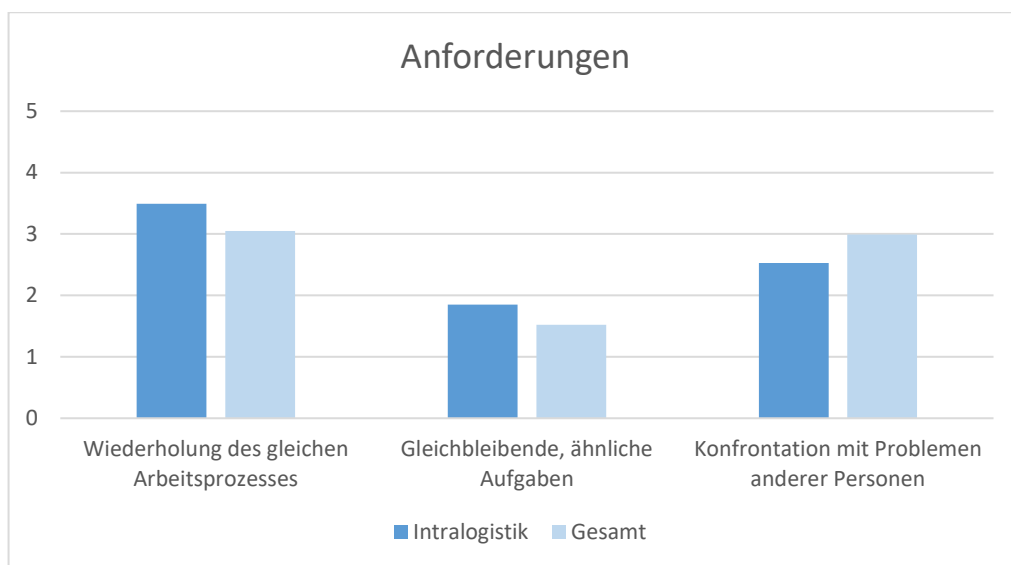


Abb 1.: Mittelwerte von zentralen Tätigkeitsanforderungen in der Intralogistik und insgesamt.

Ebenfalls reduziert, und damit im Vergleich ungünstiger ausgeprägt, waren wichtige psychische Ressourcen wie „das Gefühl, Teil einer Gemeinschaft zu sein“, „Unterstützung von Vorgesetzten“ zu erhalten und „Vorgesetzter bietet Möglichkeiten, sich zu beteiligen“ (Abb. 2).

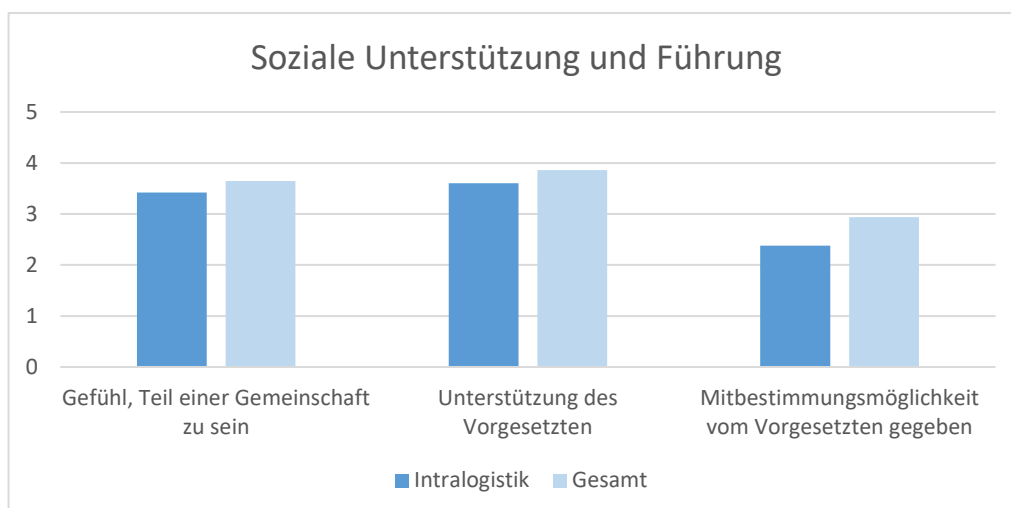


Abb. 2.: Mittelwerte von zentralen Facetten sozialer Unterstützung und Führungsverhalten in der Intralogistik und insgesamt.

In einem dritten Schritt wurde die gesundheitliche Situation der Intralogistiker mit der Gesamtstichprobe verglichen. Dabei wurden auch erweiterte gesundheitliche Facetten, wie das psychologische Wohlbefinden und Symptome emotionaler Erschöpfung berücksichtigt. Für die Intralogistiker zeigten sich reduzierte Werte in den drei zentralen Facetten: „allgemeine Arbeitszufriedenheit“, „allgemeiner Gesundheitszustand“ und erhöhte Werte für „emotionale Erschöpfung“ (Abb. 3). Insgesamt muss daher von einer leicht schlechteren gesundheitlichen Situation für Beschäftigte der Intralogistik gesprochen werden.

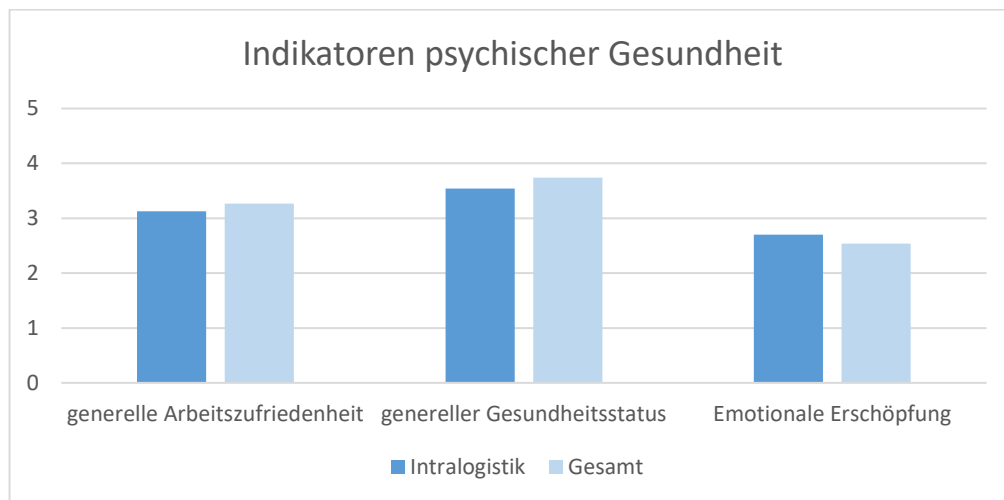


Abb. 3.: Mittelwerte von Gesundheitsindikatoren in der Intralogistik und insgesamt.

Um Anhaltspunkte zu gewinnen, welche der oben genannten Arbeitsfaktoren besonders relevant für die Gestaltung von menschengerechter Arbeit sind, wurden schließlich die Zusammenhänge zwischen den Arbeitsfaktoren und der Gesundheit der Beschäftigten berechnet.

Dabei zeigte sich eine Vielzahl von psychischen Belastungen und systematischen Zusammenhängen mit Gesundheitsindikatoren wie Arbeitszufriedenheit, Gesundheitszustand und Erschöpfung. Zusammenfassend stellte sich heraus, dass nicht zwingend die Aspekte der Arbeitstätigkeit selbst den stärksten Zusammenhang mit Gesundheit und Arbeitszufriedenheit ausmachen, sondern soziale Faktoren und insbesondere allgemeine Rahmenbedingungen eine ebenso große Rolle spielen. So besitzt von allen untersuchten Faktoren die wahrgenommene Wertschätzung für die eigene Arbeit den höchsten Zusammenhang mit gleich allen drei Facetten, also Arbeitszufriedenheit, allgemeiner Gesundheitszustand und Burnout Symptome.

Ergebnisse Mitarbeiterbefragung

Die oben geschilderte Auswertung der Arbeitszeitbefragung lieferte erste Ergebnisse zu den Arbeitsbedingungen und Wirkzusammenhängen für die Beschäftigten der gesamten Intralogistik Deutschland. Gleichzeitig können, aufgrund der Breite der Befragung über fast alle Themen der Arbeitsgestaltung, einzelne Facetten nur in begrenzter Tiefe erfasst werden. Außerdem ist es nur begrenzt möglich, komplexere Zusammenhänge spezieller Situationen und Faktoren zu identifizieren, da die Stichprobe extrem breit gestreut ist. Um diese Schwächen auszugleichen wurde eine quantitative fragebogenbasierte Betriebsbefragung in einem mittelständischen Logistikunternehmen

durchgeführt, die die Ergebnisse zu den identifizierten Kernvariablen aus der ersten Auswertung vertiefen sollte.

Der Fragebogen für die quantitative Erhebung basiert zu einem großen Teil auf dem Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ), einem etablierten und häufig genutzten Fragebogen zur Erfassung branchenübergreifender psychischer Belastungen am Arbeitsplatz. Aufbauend auf der Identifizierung wichtiger Arbeitsfaktoren aus der Arbeitszeitbefragung wurden die relevanten äquivalenten Fragen aus dem COPSOQ in die quantitative Befragung der Logistikbeschäftigten integriert. Erweitert wurde der speziell für die Befragung entwickelte Fragebogen um Aspekte aus dem Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse (KFZA). Der KFZA ist ein Fragebogen, mit dem positive und negative Einflüsse der Arbeits- und Organisationsstruktur in Bezug auf das Vorliegen psychischer Belastungen erfasst werden können.

Durch die Auswahl der relevanten Fragen beider Instrumente konnten in dem resultierenden Fragebogen alle wichtigen Aspekte für die psychische Belastung in der Intralogistik untersucht werden. Dabei lassen sich die Fragen entlang dem Modell in Arbeitsanforderungen und Arbeitsressourcen einteilen, wie bereits in Abschnitt 1 zum Anforderungs- und Ressourcen-Modell beschrieben. Die Ausprägungen der beiden Kategorien ermöglichen Aussagen zu potentiell negativen Konsequenzen wie Burnout Symptomen und geben Aufschlüsse über die Arbeitszufriedenheit der Beschäftigten in der Logistikbranche.

Insgesamt ergab sich eine Stichprobe von 41 Arbeitskräften der Intralogistik und eine Geschlechterverteilung von 68 % weiblichen und 27 % männlichen Personen (zwei Personen gaben keine Geschlechtssinformation an).

Um die Anonymität aufgrund der verhältnismäßig geringen Stichprobengröße sicherzustellen, wurde nicht nach dem genauen Alter gefragt, sondern die Befragten in Altersgruppen eingeteilt. 4,9 % der Befragten fielen in die Kategorie unter 24 Jahre, 15 % waren 25-34 Jahre alt, 15 % von 35-44 Jahre alt, 39 % der Befragten waren 45-54 Jahre alt und 27 % gaben an, 55-64 Jahre alt zu sein.

Einschätzung der Mitarbeiter

Darüber hinaus wurde auch das Beschäftigungsverhältnis erhoben, hier gaben 59 % an, dauerhaft in dem Logistikunternehmen beschäftigt zu sein, davon arbeiteten 49 % in Vollzeit und 44 % in Teilzeit. Auf einer 5-stufigen Skala stuften die Beschäftigten ihre Arbeitsanforderungen und Ressourcen ein. In der Befragung wurde deutlich, dass der Handlungsspielraum der Beschäftigten klein ist, die Umgebungsbelastung überdurchschnittlich hoch und die Anerkennung mit einem durchschnittlichen Wert 3 von 5 als nicht sehr angemessen angesehen wird. Der allgemeine Gesundheitszustand wurde auf einer 10-stufigen Skala, wobei 10 dem bestmöglichen Gesundheitszustand und 0 dem schlechtesten entspricht, mit 6 bewertet. Arbeitszufriedenheit als weitere wichtige Ressource ist bei den Intralogistikarbeitern durchschnittlich ausgeprägt (Wert von 50 %).

Dem gegenüber stehen die Faktoren der Arbeitsressourcen, wie Ganzheitlichkeit der Arbeitsaufgabe und Informationsbereitstellung und Mitsprache, für beide Aspekte waren die Werte unter den Beschäftigten mit 4 verhältnismäßig groß. Auch der Wert für soziale Rückendeckung durch Kollegen war mit 3,4 deutlich über dem Durchschnitt. Mit den betrieblichen Leistungen des Unternehmens waren die meisten Beschäftigten zufrieden. Des Weiteren denken die Beschäftigten nicht sehr oft darüber nach, die Stelle oder den Beruf zu wechseln.

Zusammenhänge zu Gesundheitsfacetten

Im nächsten Schritt wurden wiederum Zusammenhänge zwischen diesen Arbeitsbedingungen und den gesundheitlichen Faktoren untersucht. Es zeigte sich dabei, dass Ressourcen einen signifikanten

Einfluss auf Arbeitszufriedenheit haben und diese voraussagen können. In manchen Arbeitsbranchen konnte nachgewiesen werden, dass hohe Arbeitsanforderungen die positive Wirkung von Ressourcen auf die Arbeitszufriedenheit hemmen können. Das lässt sich im Rahmen dieser Befragung nicht bestätigen - die Ausprägung der Arbeitsanforderungen beeinflusst nicht die Wirkung von Ressourcen auf die Arbeitszufriedenheit.

Zur Vorhersage von Burnout Symptomen zeigte sich mittels einer linearen Regression, dass sowohl Arbeitsanforderungen als auch Ressourcen einen Zusammenhang haben. Ressourcen zeigten dabei einen leichten negativen Zusammenhang mit Burnout Symptomen, d. h. Personen, die über mehr Ressourcen bei der Arbeit verfügten, berichteten auch über weniger Burnout Symptome. Der Zusammenhang mit den Arbeitsanforderungen war dagegen positiv und noch enger: Personen, die höhere Anforderungen erlebten, berichteten auch stärker ausgeprägte Burnout Symptome.

Auch hier konnte in früheren Untersuchungen aus anderen Arbeitsbereichen gezeigt werden, dass ausreichende Ressourcen die negative Wirkung von Arbeitsanforderungen auf Burnout Symptome abmildern können. Das lässt sich im Rahmen dieser Befragung nicht bestätigen - die Ausprägung der Ressourcen verändert nicht die Wirkung von Arbeitsanforderungen auf Burnout Symptome.

In dieser Befragung wurden Zusammenhänge zwischen Arbeitsanforderungen und Ressourcen und gesunder und zufriedener Arbeit bestätigt. In einigen Untersuchungen in der Arbeitswelt insgesamt haben die beiden Faktoren außerdem einen mildernden oder hemmenden Einfluss auf die Wirkung des jeweils Anderen auf Arbeitszufriedenheit oder Burnout Symptome. Diese Befunde spiegeln sich in dem spezifischen Setting der Intralogistik nicht wider. Vielmehr gab es zwei weitgehend unabhängige Zusammenhänge: Sehr hohe Arbeitsanforderungen waren mit höheren Burnout Symptomen verbunden, hohe Arbeitsressourcen mit hoher Arbeitszufriedenheit.

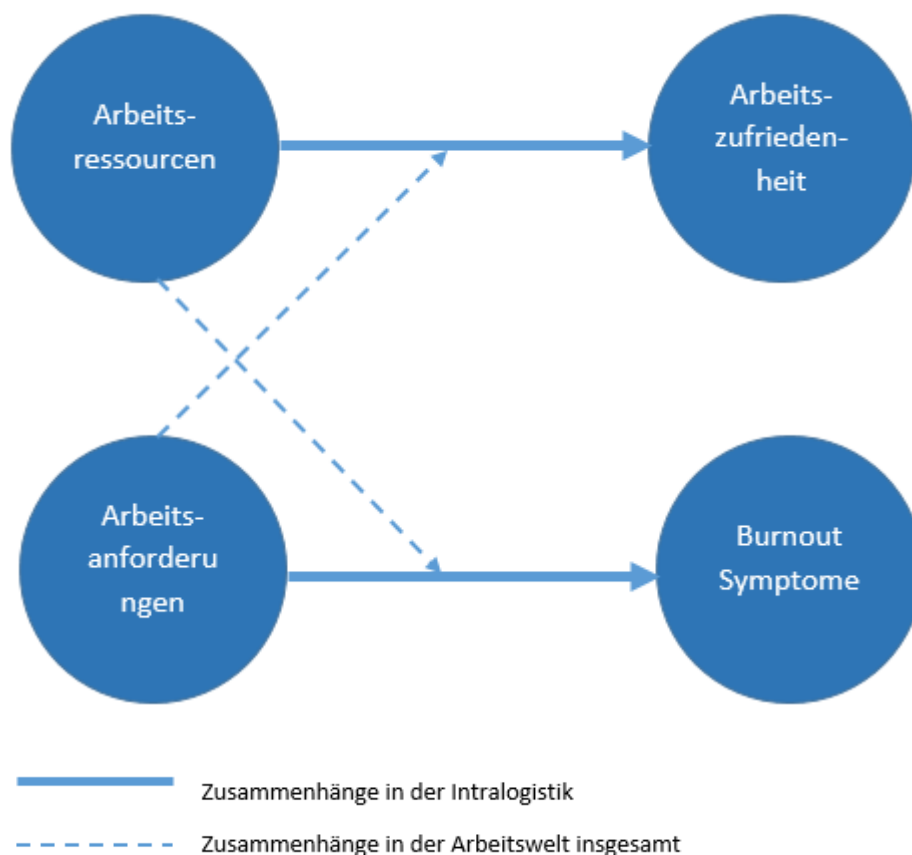


Abb. 1: Einflüsse von Arbeitsanforderungen und Ressourcen auf Arbeitszufriedenheit und Burnout Symptome.

Ergebnisse Workshops und Interviews

Die quantitative Erhebung im Rahmen der Mitarbeiterbefragung wurde bei verschiedenen Anwendungspartnern um qualitative Interviews und Workshops ergänzt. Dabei handelte es sich um sieben Einzelinterviews mit Beschäftigten in unterschiedlichen Bereichen der Intralogistik aus unterschiedlichen Anwendungspartnerunternehmen. Zusätzlich wurden zwei Workshops durchgeführt, in denen in Kleingruppen positiv und negativ erlebte Facetten diskutiert wurden sowie moderiert Verbesserungsvorschläge erarbeitet wurden. In diesen offeneren Befragungsformen sollten einerseits die Ergebnisse der quantitativen Erhebungen validiert werden, andererseits sollten zusätzliche wichtige Arbeitsfaktoren aufgedeckt werden. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

Angaben zur Aufgabe und Rahmenbedingungen

Zunächst wurden die Beschäftigten gebeten, ihre Hauptarbeitsaufgaben zu schildern. Da die Befragten bewusst aus allen vorhandenen Aufgabenbereichen stammten, wurde erwartungsgemäß das gesamte Spektrum an Aufgaben der Intralogistik geschildert. Einen großen Teil macht dabei das motorisch-mechanische Verarbeiten der Waren aus: dazu zählt das Annehmen und Öffnen der Kartons, das Transportieren der Waren innerhalb des Lagers und schließlich das Verpacken und Verschicken der Warenausgänge. Dazu wurden in unterschiedlichen Anteilen auch kognitive Aufgaben berichtet, wie das Abgleichen von eingehenden Waren mit den Packlisten, das Auffinden von bestellten Waren innerhalb des Lagers sowie die Qualitätsprüfung. Die Anzahl an unterschiedlichen Tätigkeiten innerhalb eines Arbeitsplatzes schwankte zwischen den Personen, bewegte sich aber über alle Beschäftigte hinweg in einem eher geringen Bereich, bei dem sich weitgehend identische Abläufe pro Tag oder sogar pro Stunde mehrfach wiederholten.

Bei Fragen zum subjektiven Erleben der Tätigkeit traten große Unterschiede auf, auch innerhalb weitgehend ähnlicher Aufgabengebiete. So berichteten bspw. manche Personen von einem „hohem Maß an Verantwortung“, andere Personen mit fast identischen Aufgaben und Tätigkeiten von „kaum Verantwortung“. In ähnlicher Weise schwankte auch die Einschätzung, wie viel Konzentration für die Aufgabe erforderlich sei, wobei manche Personen von hoher Konzentrationsanforderung sprachen und „immer bei der Sache“ zu sein angaben, während andere davon sprachen „mit den Gedanken meistens woanders“ zu sein, mitunter obwohl der Anteil an motorischen und kognitiven Aufgabenteilen als ähnlich hoch eingeschätzt wurde.

Praktisch alle Personen berichteten von einem gewissen Ausmaß an psychischem Druck. Dabei schwankten jedoch die Ursachen dafür. Während einige Personen „sich selbst Druck“ machten, wenn bspw. ein Rückstau an Waren aufkommt, berichteten andere Personen von externem Druck durch Vorgesetzte oder finanzielle Auswirkungen aufgrund des jeweiligen Bezahlungsmodelles. Von fast allen Personen wurde die Arbeit wiederum als „körperlich anstrengend“ empfunden. Mehrere Personen berichteten, sich auch „nach Feierabend noch erschöpft“ zu fühlen.

Weitgehend ähnlich wichtig schätzten die Personen die Bedeutung guter Kommunikation unter den Kollegen und zwischen den Hierarchieebenen ein. Die Qualität der Kommunikation in der jeweiligen eigenen Abteilung wurde dagegen sehr unterschiedlich bewertet. So berichteten einige Beschäftigte in ihren Abteilungen von einer „sehr transparenten“ und „klaren“ Kommunikation, die auch zwischen den Hierarchieebenen „respektvoll“ und „auf Augenhöhe“ stattfindet. Andere Personen berichteten davon, dass auch wichtige Informationen „spät“, und manchmal nur „über Umwege“ kämen. Eng

verknüpft mit den Einschätzungen zur Kommunikation waren diejenigen zur wahrgenommenen Wertschätzung durch das Unternehmen. Auch dieser Faktor wurde von allen befragten Beschäftigten als sehr wichtig eingeschätzt. Unterschiede wiederum bestanden darin, wie hoch die jeweilig empfundene Wertschätzung ausgeprägt war. Die enge Verknüpfung dieser Bereiche zeigt sich auch darin, dass Kommunikation als wesentliche Grundlage der Wertschätzung geäußert wurde. Dabei stand weniger explizites Lob im Vordergrund (nur eine Person gab dies an Maßstab für Wertschätzung an), sondern vielmehr „Transparenz“ „Ehrlichkeit, auch bei schwierigen Themen“ und „ehrliches Interesse an mir als Person“.

Zusammenhänge zwischen den Fragebereichen

Bei einem Quervergleich mit den Fragen zum Erleben der eigenen Arbeit fällt auf, dass diejenigen Personen, die über eine transparente Kommunikation berichteten und Wertschätzung spürten, auch über mehr Verantwortlichkeit für die Aufgabe und das Ergebnis berichteten. Auch die Wahrnehmung von Druck unterscheidet sich zwischen diesen Gruppen. Für die Gruppe mit höherer Wertschätzung und Verantwortlichkeit resultierte empfundener Druck eher aus der Aufgabe, für die andere Gruppe entstand der Druck subjektiv durch das Unternehmen bzw. die Führungskraft.

Zusammenfassend wurde in den Interviews die hohe Bedeutung von erlebter Wertschätzung bestätigt, die auch ein Ergebnis der quantitativen Erhebung darstellte. Zusätzlich wurde der Wert von guter und umfassender Kommunikation betont.

Auffällig war darüber hinaus die hohe Übereinstimmung der erlebten Wertschätzung und Kommunikationsqualität mit dem subjektiven Gefühl von Verantwortung und Konzentration auf die Aufgabe. Eine Person äußerte diesen Zusammenhang selbst - „Der Betrieb kümmert sich um mich, also kümmere ich mich auch um den Betrieb“.

Gesamtfazit

Eine Reihe von gesellschaftlichen Veränderungen stellt neue Herausforderungen an die Branche der Intralogistik. Dazu zählen nicht nur eine älter werdende Bevölkerung, sondern auch zunehmend komplexer werdende Lieferketten und ein Mangel an Fachkräften.

Auch bei einem steigenden Kostendruck, ist es daher nur scheinbar hilfreich, an Arbeitsbedingungen zu sparen. Langfristig werden stattdessen die Kosten durch Ausfälle, Kündigungen und Probleme mit der Akquise neuer Mitarbeiter überwiegen. Stattdessen wird es im Gegenteil wichtiger, gute und menschengerechte Arbeitsplätze zu gestalten, zunehmend auch im Hinblick auf die psychische Gesundheit der Beschäftigten.

Das ist in der Realität bislang jedoch noch nicht flächendeckend der Fall. Der Vergleich von Arbeitsbedingungen in der vorliegenden Untersuchung zeigt, dass Beschäftigte in der Intralogistik zahlreichen, für die psychische Gesundheit relevanten Aspekten der Arbeitsgestaltung über schlechtere Bedingungen berichten. Auch der (psychische) Gesundheitszustand ist unter Beschäftigten in der Intralogistik leicht schlechter als der Durchschnitt der Beschäftigten.

Auf Seite der Tätigkeiten sind dabei besonders solche Faktoren auffällig, die mit einer hohen Monotonie der Tätigkeit einhergehen. Auf Seiten der sozialen Rahmenbedingungen sind ein unterstützendes Klima unter Kollegen und wahrgenommene Wertschätzung durch die Führungskraft und den Betrieb entscheidende Facetten, die bislang eher wenig ausgeprägt sind aber einen erheblichen Einfluss auf Zufriedenheit und Gesundheit der Beschäftigten haben.

Entsprechend müssen beide Aspekte gleichermaßen beachtet und menschengerecht gestaltet werden: Anforderungen der Aufgabe und Arbeitsressourcen durch die Rahmenbedingungen. Im

Bereich der Aufgabe umfasst dies ein vertretbares Maß an Druck und Arbeitsintensität, bspw. durch stabile Arbeitsbedingungen und realistische Arbeitspensen. Dazu zählt aber auch die Vermeidung von zu viel Monotonie, bspw. durch erweiterte Aufgabenbereiche oder rotierende Arbeitsplätze. Im Bereich der Ressourcen zeigten sich besonders vermeintlich weiche Faktoren als entscheidend für Zufriedenheit und Gesundheit der Beschäftigten, allen voran die erlebte Wertschätzung für die eigene Arbeit durch Führungskraft und den Betrieb. Dabei scheint weniger ein regelmäßiges formelles Feedback wichtig für die erlebte Wertschätzung, sondern ein authentischer Umgangston, transparenter Umgang mit Informationen und wo möglich eine Rücksicht auf individuelle Stärken und Schwächen.

Ein weiteres Ergebnis der Studie ist, dass Defizite in einem Bereich nicht durch den anderen Bereich aufgefangen werden können – beide Bereiche sind wichtig, um gute, sichere und produktive Arbeit zu befördern.

Dies bedeutet auch, dass wenn die spezifische Aufgabe aufgrund der Arbeitsorganisation tatsächlich nur monoton gestaltet werden kann, so ist es dort umso wichtiger, zumindest die Rahmenbedingungen der Arbeit so menschengerecht wie möglich zu gestalten, indem die Arbeitsbedingungen kollegialen Kontakt erlauben, psychischer Druck reduziert und die Arbeit der Beschäftigten authentisch wertgeschätzt wird.

Idealerweise sollten Arbeitsplätze in beiden Bereichen jedoch menschengerecht gestaltet sein. Die Ergebnisse aller Untersuchungen des Teilprojektes legen nahe, dass solche Arbeitsplätze die höchste Wahrscheinlichkeit besitzen, die Gesundheit, Zufriedenheit und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten zu erhalten und zu fördern.

Literaturverzeichnis

- Ahlers, E. (2010). Arbeit und Gesundheit in schwierigen Zeiten – Ergebnisse der PARGEMA/WSI-Betriebsrätebefragung 2008/09. In: *Jahrbuch Gute Arbeit* 2010, S. 331-362.
- Bakker, A.B., & Demerouti, E. (2007). The job demands-resources model: State of the art. In: *Journal of Managerial Psychology*, 22, 309-328.
- Bakker, A. B. (2011). An evidence-based model of work engagement. In: *Current Directions in Psychological Science*, 20, 265–269. doi:10.1177/0963721411414534
- Lohmann-Haislah, A. (2012). Stressreport Deutschland 2012. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Marschall, J., Hildebrandt S., Zich, K., Tisch, T., Sörensen, J., & Nolting, H.D. (2018). DAK Gesundheitsreport. Abgerufen von: <https://www.dak.de/dak/download/gesundheitsreport-2018-1970840.pdf>, am 16.05.2019.
- Demerouti, E., Bakker, A.B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W.B. (2001). The job demands – resources model of burnout. In: *Journal of Applied Psychology* 86, pp. 499–512.
- Itterman, P., Niehaus, J., & Hirsch-Kreinsen, H. (2015). Arbeiten in der Industrie 4.0: Trendbestimmungen und arbeitspolitische Handlungsfelder, Düsseldorf, Hans Böckler Stiftung.

- Kurz, C. (2014). Industrie 4.0 verändert die Arbeitswelt. Gewerkschaftliche Gestaltungsimpulse für „bessere“ Arbeit. In: Schröter 2014, S. 106-111.
- Richter, G., Bode, S., & Köper, B. (2012). Demografischer Wandel in der Arbeitswelt. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- ten Hompel, M., & Kerner, S. (2015). Logistik 4.0. In: Informatik-Spektrum 38.3 pp. 176-182, 2015.
- van Hooff, M. L. M., & van Hooft, E. A. J. (2014). Boredom at work: Proximal and distal consequences of affective work-related boredom. In: *Journal of Occupational Health Psychology*, 19(3), 348–359. <http://dx.doi.org/10.1037/a0036821>

Arbeit gesund und kompetent gestalten in Zeiten von Digitalisierung und Fachkräftemangel

Anja Gerlmaier - Institut Arbeit und Qualifikation an der Universität Duisburg-Essen

Problemstellung

In den letzten Jahren ist in der Metall- und Elektroindustrie eine zunehmende Zahl psychischer Belastungen und Erkrankungen festzustellen, die zu hohen Arbeitsunfähigkeitszeiten und Frühverrentung beitragen. Internationaler Konkurrenzdruck in der exportorientierten Branche sowie die Alterung der Belegschaften werden diesen betrieblichen Problemdruck angesichts eines sich ausbreitenden Fachkräftemangels verschärfen. Die Prävention insbesondere psycho-sozialer Gesundheitsrisiken wie Stress und psychische Erschöpfung kann hier einen erfolgversprechenden Ansatz darstellen, die Motivation und das Arbeitsvermögen von Beschäftigten dauerhaft zu erhalten, Fluktuationstendenzen zu reduzieren und die Arbeitgeberattraktivität zu erhöhen.

Die Ausbreitung global vernetzter Produktions- und Dienstleistungssysteme bedeutet für immer mehr Beschäftigte - von Anlern Tätigkeiten über Facharbeit bis hin zur Produktentwicklung - neue Aufgabenzuschnitte, flexiblere Arbeitszeitanrangements und steigende Kompetenzerfordernisse. Arbeitsgestaltungskompetenz von Führungskräften, Arbeitsschutzakteuren und Beschäftigten ist notwendig, damit diese Umbrüche nicht in digitalem Stress enden, sondern die hieraus resultierenden Gestaltungschancen für eine bessere Qualität der Arbeit und Wertschöpfung genutzt werden.

Wo betriebliche Gestaltungschancen bei der digitalen Transformation liegen und wie diese oftmals unerkannten „Schätze“ identifiziert werden können, war Gegenstand des BMBF-geförderten Vorhabens „Initiative betriebliche Gestaltungskompetenzen stärken - ein Modellvorhaben für Unternehmen der Elektro- und Metallindustrie (INGEMO)“. Im Rahmen des Verbundvorhabens wurde davon ausgegangen, dass eine wesentliche Basisvoraussetzung für den Umgang mit zunehmend volatilen und vernetzten Arbeitssystemen in der Förderung von organisationaler Arbeitsgestaltungskompetenz und der Förderung arbeitsimmanenter Lernprozesse zu sehen ist (Gerlmaier 2018).

Organisationale Gestaltungskompetenz wird in diesem Zusammenhang als eine kollektive Fähigkeit verstanden, Arbeitssysteme so zu gestalten, dass sie psycho-soziale Gesundheitsressourcen stärken und psycho-physiologische Risiken vermindern (Latniak & Gerlmaier 2016). Dies umfasst die kollektive Fähigkeit der im Unternehmen Agierenden, gesundheitswidrige Systemzustände zu erkennen, und entsprechend ihrer individuellen Handlungsvoraussetzungen Ressourcen zu mobilisieren, um psychische Gesundheit und Beschäftigungsfähigkeit wiederherzustellen und weiterzuentwickeln. Konzeptionell umfasst der Begriff der Gestaltungskompetenz Motivations-, Wissens- und Handlungsregulationsaspekte (vgl. Erpenbeck & von Rosenstiel 2007); dazu werden die Komponenten stressbezogenes Gefahrenwissen, arbeitsbezogenes Gestaltungswissen, arbeitsbezogene Handlungskompetenz sowie Gestaltungsmotivation gerechnet.

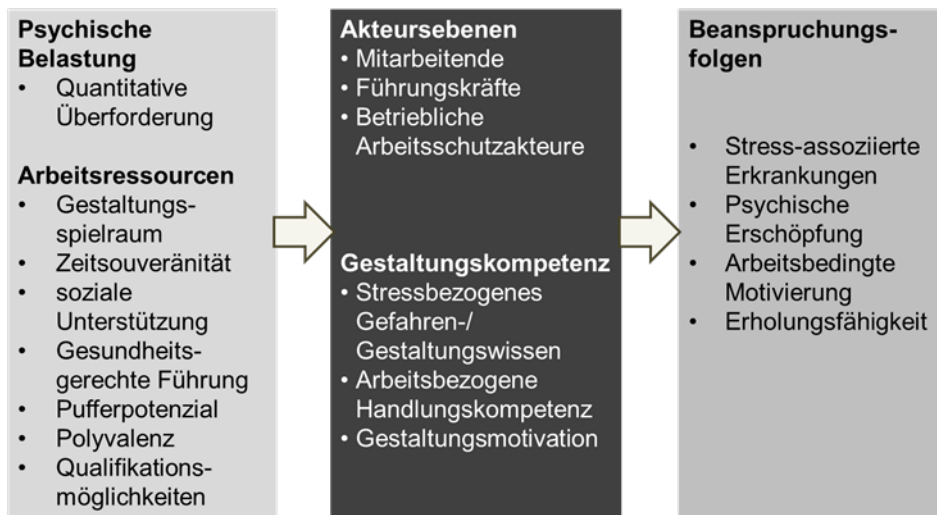


Abbildung 1: Komponenten der organisationalen Gestaltungskompetenz

Eine Kernannahme des Vorhabens besteht in der Notwendigkeit der Aktivierung aller betrieblicher Akteure auf den verschiedenen Organisationsebenen, um gesundheitliche Risiken wie auch förderliche Gestaltungspotenziale zu erkennen und zu nutzen.

Erfolgreiche Präventionskonzepte setzen dieser Logik zufolge arbeitswissenschaftliche Gestaltungskompetenz auf allen Ebenen einer Organisation voraus, also von Beschäftigten, Führungskräften wie auch Arbeitsschutz-Akteuren, und versucht organisationale Strukturen und Kulturen zu etablieren, die diesen fortwährenden Entwicklungsprozess unterstützen.

Ziele des Verbundvorhabens

Neben der empirischen Überprüfung des Konzeptes bestand eine weitere Aufgabe des Vorhabens darin, Instrumente innovativer Arbeitsgestaltung zu entwickeln, erproben und zu evaluieren, welche die psycho-sozialen Gesundheitsressourcen der Beschäftigten vor dem Hintergrund des digitalen Wandels stärken sollten. Hierbei wurden konkret folgende Fragestellungen untersucht:

- Über welches stressbezogene Gefahren- und Gestaltungswissen bzw. über welche Stress vermeidenden Handlungskompetenzen verfügen Führungskräfte, Mitarbeitende und Arbeitsschutz-Professionals in Unternehmen der Elektro- und Metallindustrie?
- Kann organisationale Arbeitsgestaltungskompetenz dazu beitragen, neue Fehlbelastungen zu reduzieren und bisher unerkannte Gestaltungsmöglichkeiten in Arbeitssystemen besser zu nutzen?
- Kann Arbeitsgestaltungskompetenz auf den verschiedenen Ebenen einer Organisation dazu beitragen, die psycho-soziale Gesundheit der Beschäftigten zu stärken?
- Welche Präventionsansätze können dazu beitragen, die psycho-soziale Gesundheit speziell bei Anlernertätigkeiten, qualifizierter Facharbeit und produktionsnaher Wissensarbeit zu verbessern?

Teilnehmende und Untersuchungsdesign

Zur Überprüfung der Fragen wurden Erhebungen und partizipationsorientierte Umsetzungsmaßnahmen in 5 Unternehmen aus der Elektro- und Metallindustrie mit zwischen 200 und 14000 Beschäftigten am Standort durchgeführt. Hierzu entwickelten wir

ein schriftliches Befragungsinstrument zur Messung der organisationalen Gestaltungskompetenzen, der psycho-sozialen Gesundheit sowie verschiedener Formen von arbeitsbezogenen Ressourcen wie Gestaltungsspielraum, Zeitsouveränität oder sozialer Unterstützung.

An der Befragung nahmen 622 Teilnehmer*innen aus 14 Pilotbereichen teil. Hierbei handelte es sich um 173 Beschäftigte im Bereich Wissensarbeit (Controlling, Projektmanagement Produktionswirtschaft), 203 Facharbeiter (Instandhaltung, Werkzeugbau), 110 angelernte Beschäftigte (überwiegend Maschinenbedienung) sowie 82 Führungskräfte und 54 Arbeitsschutzakteure (Betriebsräte, Sicherheitsfachkräfte, Arbeitsmediziner, HR-Management). Daneben wurden 92 Interviews mit betrieblichen Expert_innen (Führungskräfte, Betriebsräte, Arbeitsschutzverantwortliche) zu Arbeitsgestaltungspotenzialen in den jeweiligen Pilotbereichen befragt. In zehn Pilotbereichen unserer Kooperationsunternehmen führten wir darüber hinaus mehrtägige Qualifizierungsworkshops mit Führungskräften und Teams durch, in denen die Arbeitsgestaltungskompetenz erhöht und Gestaltungsmaßnahmen partizipativ entwickelt und umgesetzt wurden.

Ergebnisse

Verbreitung von stressbezogenen Gefahren und Gestaltungswissen

In den von uns untersuchten Unternehmen erwiesen sich die Wissensbestände zu den arbeitsbedingten Ursachen von Stress ebenso wie Kenntnisse zu Maßnahmen der Stressprävention als eher gering ausgeprägt. So wissen beispielsweise 92 Prozent der Befragten, dass chronischer Stress das Herzinfarktrisiko ungünstig beeinflusst und 48 Prozent, dass das Risiko von Rückenschmerzen durch chronischen Stress erhöht ist. Nur 28 Prozent wussten dagegen, dass chronischer Stress das Demenzrisiko im Alter erhöht und nur etwa jede_r zehnte Befragte (11 Prozent), dass chronischer Stress die Wundheilung verzögern kann. (Gerlmaier & Geiger 2018)

In einem Wissens-Ranking hatten beim stressbezogenen Gefahrenwissen die betrieblichen Arbeitsschutz-Akteure wie Betriebsrät_innen, Arbeitsmediziner_innen, HR-Verantwortliche und Sicherheitsfachkräfte sowie Wissensarbeitende die (relativ) besten Werte, während die Führungskräfte zusammen mit angelernten Mitarbeitenden im unteren Wertebereich lagen.

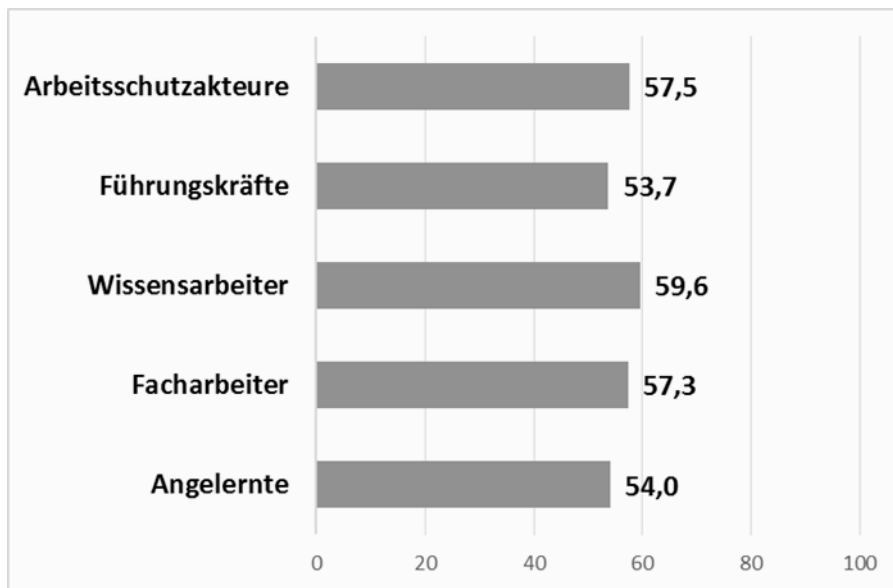


Abbildung zwei: Ranking beim stressbezogenen Gefahrenwissen in Abhängigkeit von der Akteursgruppe (Antwortrichtigkeit in Prozent)

Da präventive Maßnahmen ohne die Entwicklung von Gefahrenbewusstsein und Gestaltungswissen kaum angegangen werden, stellen flächendeckende betriebliche Sensibilisierungsmaßnahmen zum Thema Stress und psychische Belastung eine elementare Voraussetzung für nachhaltige Präventionskonzepte dar.

Verbreitung präventiver Handlungskompetenz

Das präventive Handlungsrepertoire von Beschäftigten und Führungskräften stellte einen weiteren Untersuchungsgegenstand dar. Hier zeigte sich, dass präventive Verhaltensweisen wie etwa die frühzeitige Information des Vorgesetzten über persönliche Überlastung mit 52 Prozent Zustimmung relativ weit verbreitet sind. Andere arbeitsbezogene Handlungskompetenzen wie etwa das Einplanen von Kurzpausen führt dagegen nur jeder fünfte systematisch aus. Analysen zeigten, dass sich verschiedene Aspekte arbeitsbezogener Handlungskompetenz positiv auf das Befinden der Erfragten auswirkten (siehe Abbildung drei). Die Förderung präventiver Handlungskompetenz stellt damit eine bedeutsame Erfolgsgröße im Umgang mit psychischen Beanspruchungsfolgen dar.

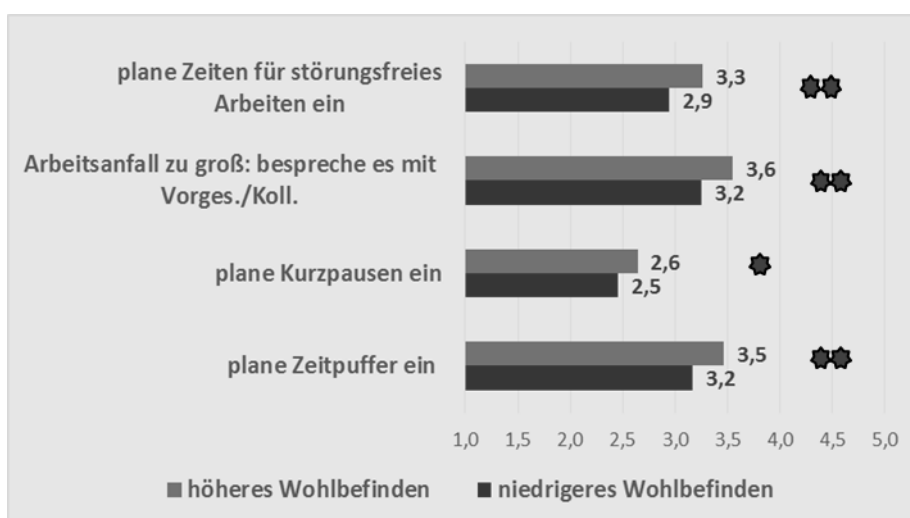


Abbildung drei: Zusammenhang von arbeitsbezogener Handlungskompetenz und dem individuellen Wohlbefinden (Signifikanz: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, Skalenmittelwerte,

Wertebereich 1 bis 5, hohe Werte = hohe Ausprägung, unter Berücksichtigung der Kovariaten „Bildung“, „Geschlecht“ und „Alter“)

Individuelle arbeitsbezogene Handlungskompetenz und subjektives Ressourcenerleben

Das eigene präventive Handlungsrepertoire hat einen Einfluss auf das Erleben von Gestaltungspotenzialen in der Arbeit: Personen mit gering und hoch ausgeprägter arbeitsbezogener Handlungskompetenz unterschieden sich bedeutsam im Hinblick auf das Erleben sozialer Unterstützung von Vorgesetzten und Kollegen dem Erleben von Zeitsouveränität und Gestaltungsspielraum, den Qualifizierungsmöglichkeiten sowie den kapazitätsbezogenen Ressourcen. Personen mit hoch ausgeprägter arbeitsbezogener Handlungskompetenz weisen auch eine signifikant geringere erlebte Arbeitsintensität auf.

Einfluss der Gestaltungskompetenz von Führungskräften auf das individuelle Ressourcen-Erleben von Beschäftigten

Die arbeitsbezogene Handlungskompetenz von Führungskräften und Arbeitsschutzakteuren hat einen Einfluss auf die erlebten Gestaltungspotenziale von Beschäftigten. Beschäftigte erlebten in unserer Stichprobe mehr Qualifizierungsmöglichkeiten, Gestaltungsspielräume und soziale Unterstützung von Vorgesetzten, wenn diese über ein hohes Niveau an präventiver Handlungskompetenz verfügten.

Instrumente für die betriebliche Prävention

Es wurden im Rahmen des Verbundvorhabens verschiedene praxistaugliche Instrumente zur Verbesserung der organisationalen Gestaltungskompetenzen, der Analyse von Gestaltungspotenziale in Arbeitsbereichen sowie zur Verbesserung der Belastung-und Stresssituation entwickelt:

Stress-Quiz

Bei dem Stressquiz handelt es sich um ein webbasiertes Lern-Tool, mit dem Nutzer_innen ähnlich einem Ratespiel überprüfen können, was sie über Stress und die Vermeidung psychischer Belastung wissen und welche Handlungskompetenz sie selbst besitzen, um mit Stress und psychischen Belastungen besser umgehen zu können. Mit einem von der Benutzerführung her identisch gestalteten webbasierten Fragebogen mit Datenspeicherungsfunktion werden Unternehmen in die Lage versetzt, das stressbezogene Gefahrenwissen, Gestaltungswissen, die Gestaltungsmotivation sowie die arbeitsbezogene Handlungskompetenz in ihrem Betrieb zu ermitteln. Anwendungsgebiete für die beiden Tools stellen die Stresssensibilisierung im Betrieb, Unterweisungen oder Qualifikationsbedarfsanalysen dar.

Gestaltungspotenzialanalyse (Gepia)

Mit dem Instrument der ressourcenorientierten Gestaltungspotenzialanalyse (Gepia) können Organisationen bzw. Organisationseinheiten (Teams) erkennen, wo sie im Bereich der organisatorischen und sozialen Ressourcen (z.B. Regenerations- und Kooperationsmöglichkeiten, zeitliche Aufgabenbemessung) bisher wenig genutzte Arbeitsgestaltungspotenziale besitzen. Darüber hinaus können Ressourcenmängel und -stärken der jeweiligen Organisationseinheiten erfasst werden. Das Instrument ermöglicht eine Betrachtung bestehender Arbeitsressourcen aus verschiedenen Perspektiven

(Mitarbeitende, Führungskräfte, Arbeitsschutz-Akteure), was die Erarbeitung von Gestaltungsmaßnahmen im Dialog fördert.

Qualifizierungskonzept SePIAR für Mitarbeitende und Führungskräfte

Mit dem Qualifizierungskonzept SePIAR wurde ein integratives Workshop-Konzept für Teams und ihre Führungskräfte entwickelt, in dessen Rahmen Gestaltungskompetenz durch arbeitsimmanente Lernprozesse auf verschiedenen betrieblichen Akteursebenen aufgebaut werden soll. Das Workshopkonzept kann unter anderem nach der Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen helfen, sich aufbauend auf Analyseergebnissen Gestaltungswissen für ihre Arbeitstätigkeit anzueignen, Gestaltungsideen zu entwickeln und diese im konkreten Arbeitsfeldern umzusetzen. Das Workshop-Konzept basiert auf parallel verlaufenden Mitarbeiter- und Führungskräfte Workshops eines Arbeitsbereiches. SePIAR steht für ein stufenweises Vorgehen, das aus einer Stress Sensibilisierung (Se), einer Priorisierung relevanter Problemschwerpunkte (P), der Initiierung von Gestaltungsideen (I), der Aktivierung von Führungskräften und Mitarbeitenden zur Umsetzung (A) und der gemeinsamen Festlegung von Umsetzungsmaßnahmen und Reflexion des Gesamtteams basiert (R) beruht. Das modular aufgebaute Workshop-Konzept verfolgt das Ziel, für jeden Einzelnen, aber gemeinsam im Team Lösungswege zu weniger Belastungen und Stress, einem besseren Arbeitsklima und mehr Zufriedenheit in der Arbeit zu finden (Gerlmaier & Geiger, 2018). Wirksamkeitsanalysen im Rahmen der betrieblichen Erprobung ergaben, dass bei einer konsequenten Umsetzung des Verfahrens Belastungen reduziert und psychische Erschöpfung bei den Beteiligten substantiell vermindert werden können.

Erfolgreiche Präventionsbeispiele in Büro und Produktion

Wie können neuartige Belastungskonstellationen durch digitale Transformationsprozesse aussehen und welche Möglichkeiten der psycho-sozialen Arbeitsgestaltung gibt es, um diese abzurufen? Stellvertretend für viele weitere Fallbeispiele im Projekt werden nachfolgend exemplarisch für den Bereich der produktionsnahen Wissensarbeit, der Facharbeit und der Einfacharbeit Gestaltungsbeispiele aufgezeigt, die zu einer substanziellen Verbesserung der Belastungssituation von Beschäftigten, einer Stärkung ihrer gesundheitlichen Ressourcen bei einer gleichzeitigen Optimierung von Wertschöpfungsprozessen in den jeweiligen Pilotbereichen beigetragen haben.

Supply-Chain-Management

Nach der Einführung eines neuen ERP-Systems kam es in der Auftragsbearbeitung eines größeren Stahl verarbeitenden Unternehmens zu vermehrten Arbeitsunfähigkeitswellen. Eine Gefährdungsbeurteilung psychische Belastung ergab für diesen Bereich ein hohes Zeitdruck-Risiko durch unklare Waren-Aufträge, die zu einer hohen Unplanbarkeit von Aufgaben führten. Der Bereich des Supply-Chain-Management ist gekennzeichnet durch vielfältige Kontakten zu internen und externen Kunden bzw. Zulieferern. Diese Grundlast wurde durch Systemprobleme bei dem neuen Auftragsbearbeitungssystem verschärft und führte zu massiven Stressreaktionen und psychischer Erschöpfung.

Zur Stressreduktion wurden ein Kurzpausen-Management eingeführt und Räume für konzentriertes Arbeiten und zur Durchführung von Pausen umgewidmet. Die Einführung von Arbeitstandems mit überlappenden Fachkenntnissen sollte Überlastungsrisiken mindern helfen. Workshops zur Rollenklärung trugen dazu bei, dass soziale Konflikte durch unklare Aufgabenzuteilungen reduziert werden konnten.

Werkzeug-Engineering

Im Bereich des Werkzeug Engineering konnte durch die Einführung von

Belastungskommunikation in den Teamsitzungen sowie dem Einsatz von Entwicklungsgesprächen sowohl soziale Konflikte reduziert als auch das Wertschätzungsempfinden der Beschäftigten deutlich erhöht werden. Nach dem Einsatz des SePIAR-Verfahrens konnte zudem eine stärkere Beteiligung der Beschäftigten bei der Arbeitsorganisation und beim Werkzeugeinsatz sowie einer Erweiterung der Handlungsspielräume entsprechend ihrer Kompetenzen erreicht werden, was sich sehr günstig auf die Arbeitsmotivation und das Arbeitsklima auswirkte.

Adjustage

Im Bereich der Einfacharbeit konnten durch eine Intensivierung der Unterweisungen sowohl beim Einsatz neuer Materialien als auch bei der Einführung eines neuen PPS-Systems mentale Überforderungen bei den Beschäftigten substantiell vermindert werden. Eine Verbesserung des Informationsflusses durch die Beteiligung des Abteilungsleiters bei den regelmäßigen Teamsitzungen trug ebenfalls zu einer Verbesserung des erlebten sozialen Klimas bei. Durch Funktionsänderungen im Arbeitsbereich konnten darüber hinaus als hoch belastend erlebte Arbeitsunterbrechungen und Multi-Tasking-Anforderungen erfolgreich vermindert werden.

Literatur

Erpenbeck J, von Rosenstiel L (2007) Handbuch Kompetenzmessung: erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. 2.erw. Aufl., Stuttgart:Schäffer-Poeschel

Gerlmaier A (2018) Organisationale Gestaltungskompetenz im Betrieb - ein (unterschätzter) Mediator des Zusammenhangs von psychischer Belastung und Beanspruchung. Z.Arb.Wiss. 72(2):130-136. doi: 10.1007/s41449-017-0089-0

Gerlmaier A, Geiger L (2018) Produktionsarbeit in Zeiten von Industrie 4.0: Was wissen Unternehmen und Beschäftigte über eine gesundheitsgerechte Gestaltung von Arbeit? IAQ-Report, Nr. 2018-02. Duisburg: Inst. Arbeit und Qualifikation.

Latniak E, Gerlmaier A (2016) Gestaltungskompetenz in Zeiten von Industrie 4.0 und Digitalisierung. FlfF Kommunikation, 4/2016, S. 49-53

Projekt InGeMo Praxisbeispiel „Stressfreier arbeiten mit SePIAR auf dem Shopfloor und im Bürobereich“

**Dr. Anja Gerlmaier,
Institut Arbeit und Qualifikation, Universität Duisburg-Essen
Thomas Wendehals
Deutsche Edelstahlwerke Services GmbH (DEW)**

**Abschlussveranstaltung PREVILOG und InGeMo
27. Juni 2019 , Stuttgart**

Problemstellung

- deutliche Zunahme psychischer Belastungen und Beanspruchungen: Handlungsdruck in Unternehmen steigt wegen hoher AU-Quoten, Problemen beim Personaleinsatz, Abwanderung von Know-how durch vorzeitige gesundheitsbedingte Frühverrentung
 - Maßnahmen zur Prävention psychischer Erkrankungen werden in Unternehmen oft nicht konsequent umgesetzt (zum Beispiel Gefährdungsbeurteilung und Ableitung von Maßnahmen, stattdessen eher verhaltensbezogene Präventionsmaßnahmen)
 - Organisationales Gestaltungswissen in Unternehmen ist häufig unzureichend, dies betrifft sowohl die Führungs-und Mitarbeiterebene wie auch betriebliche Arbeitsschutzexperten
 - betriebliche Maßnahmen zum Aufbau psychischer Ressourcen sind häufig nicht vernetzt, wodurch erhebliche Präventionspotenziale ungenutzt bleiben
- ➔ zum Abbau psychischer Belastung und Aufbau psychischer Ressourcen ist die Steigerung organisationaler Gestaltungskompetenz auf allen Ebenen des Unternehmens sowie eine bessere Vernetzung der Aktivitäten von zentraler Bedeutung

Das Unternehmen Deutsche Edelstahlwerke (DEW)

- ▶ Führend in der Herstellung und Verarbeitung von Spezialstahl-Langprodukten

Rd. 4.000 Beschäftigte an 4 Standorten in NRW

**rd. 3.000 Lohnempfänger,
rd. 800 Gehaltsempfänger und
rd. 200 Auszubildende**

Geschlechterverteilung:

ca. 93 % Männer

ca. 7 % Frauen

- ▶ Anbieter von kundenindividuellen und innovativen Spezialstahllösungen

- ▶ Hohe Wertschöpfungstiefe: Technische Beratung, Verarbeitung und Service bis zu jeder Anarbeitungsstufe

- ▶ DEW ist ein Unternehmen der SCHMOLZ + BICKENBACH Gruppe mit weltweit ca. 9.000 Mitarbeitern



Produktion: u.a. Elektrostahlwerke, Walzwerke, Schmieden ...

Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen bei DEW

- Zu Beginn des Verbundprojekts InGeMo wurde bei DEW am Standort Witten eine Gefährdungsbeurteilung der psychischen Belastungen in Form einer Mitarbeiterbefragung durchgeführt. Teilnahmequote: 74%.
 - Die Gefährdungsbeurteilung lieferte wichtige Erkenntnisse über die Belastungs- und Beanspruchungs- sowie Ressourcensituation der Beschäftigten in den verschiedenen Betrieben und Abteilungen des Standortes.
 - Die Ergebnisse dienten als ein Kriterium bei der Auswahl der Pilotbetriebe für das Verbundprojekt InGeMo.
-

Pilotbetriebe für die SePIAR-Workshops

- ▶ Am Standort Witten wurde in drei ausgewählten Pilotbereichen mit unterschiedlichen Tätigkeiten („Angelernte“, „Facharbeiter“, „Wissensarbeiter“) das SePIAR-Workshop-Konzept umgesetzt und evaluiert.
- ▶ Als Pilotbetriebe am Standort Witten wurden auf Basis der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen und nach Abstimmung mit den Bereichs- und Betriebsleitern festgelegt:
 - „Angelernte“
 - Ein Zurichtungsbetrieb aus dem Hauptbereich Walzwerk
 - „Facharbeiter“
 - Ein Bearbeitungsbetrieb aus dem Hauptbereich Bearbeitung und Service
 - „Wissensarbeiter“
 - Eine Abteilung aus dem Hauptbereich Produktionswirtschaft
- ▶ **Fragestellung für DEW u.a.: Eignen sich die SePIAR-Workshops als eine Maßnahme im Nachgang zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen?**

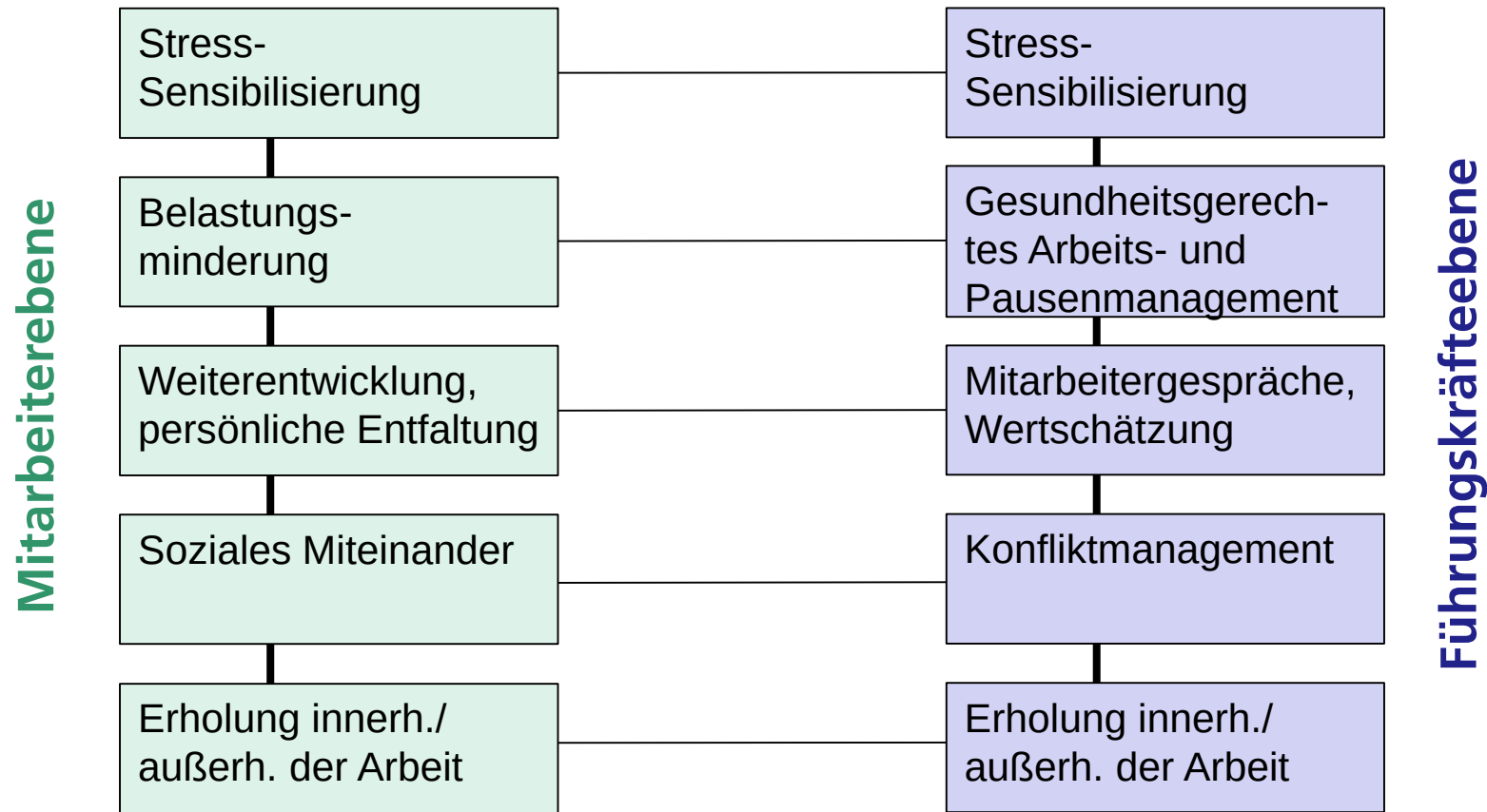
Entwicklung des Qualifizierungskonzeptes: das SePIAR-Stufenverfahren

SePIAR steht für

1. sensibilisieren
2. priorisieren
3. initiieren
4. aktivieren
5. reflektieren

→ es handelt sich um ein Workshop-Konzept, das für Teams und ihre Führungskräfte konzipiert ist

Was sind die Inhalte der InGeMo-Workshops?



Maßnahmenumsetzung im Bereich Bauteilefertigung (Produktion und Administration)

Reduzierung von Arbeitsbelastungen:

- Durchführung regelmäßiger Teambesprechungen in der Produkt Vorgesetzten zur Förderung der Belastungskommunikation
 - Frühzeitige Besprechung von Projekten mit allen daran beteiligten Akteuren
 - Mehr Freiheiten der Maschinenbediener bei der Werkzeugauswahl
 - Möglichkeit der 2D-Programmierung an der Maschine, hierdurch Entlastung in der Programmierung
 - Einrichtung eines Büros für störungsfreies Arbeiten
-

Soziales Miteinander:

- Einführung von Mitarbeiterentwicklungsgesprächen
- Entlohnung von Schichtübergaben an der Maschine

Erholung:

- Einrichtung eines Ruheraums für Pausen und Entspannungsübungen
 - Flexibilisierung der Arbeitszeit (verlängerte Mittagspause zur Durchführung von Sport)
-

Maßnahmenumsetzung im Bereich Auftragsbearbeitung (Verwaltung)

Reduzierung von Arbeitsbelastungen:

- Einführung von Blockzeiten für konzentriertes Arbeiten (viele Unterbrechungen durch Telefonate!) an den Randzeiten
 - Einführung regelmäßiger Besprechungen der Führungskräfte zur Förderung der Belastungskommunikation
 - Ergonomische Umgestaltung der Räume unter Beteiligung der Beschäftigten
 - Einrichtung eines Ruhe-Arbeitsraums für konzentriertes Arbeiten
-

Soziales Miteinander:

- Workshops zur Rollenklärung auf der Führungsebene (Vermeidung sozialer Spannungen durch unklare Rollenverteilungen)
- Einführung von Mitarbeiterentwicklungsgesprächen
- Einführung von Arbeitstandems zur Entlastung von Spezialisten
- Teamentwicklungsmaßnahmen zur Förderung des Teamzusammenhalts

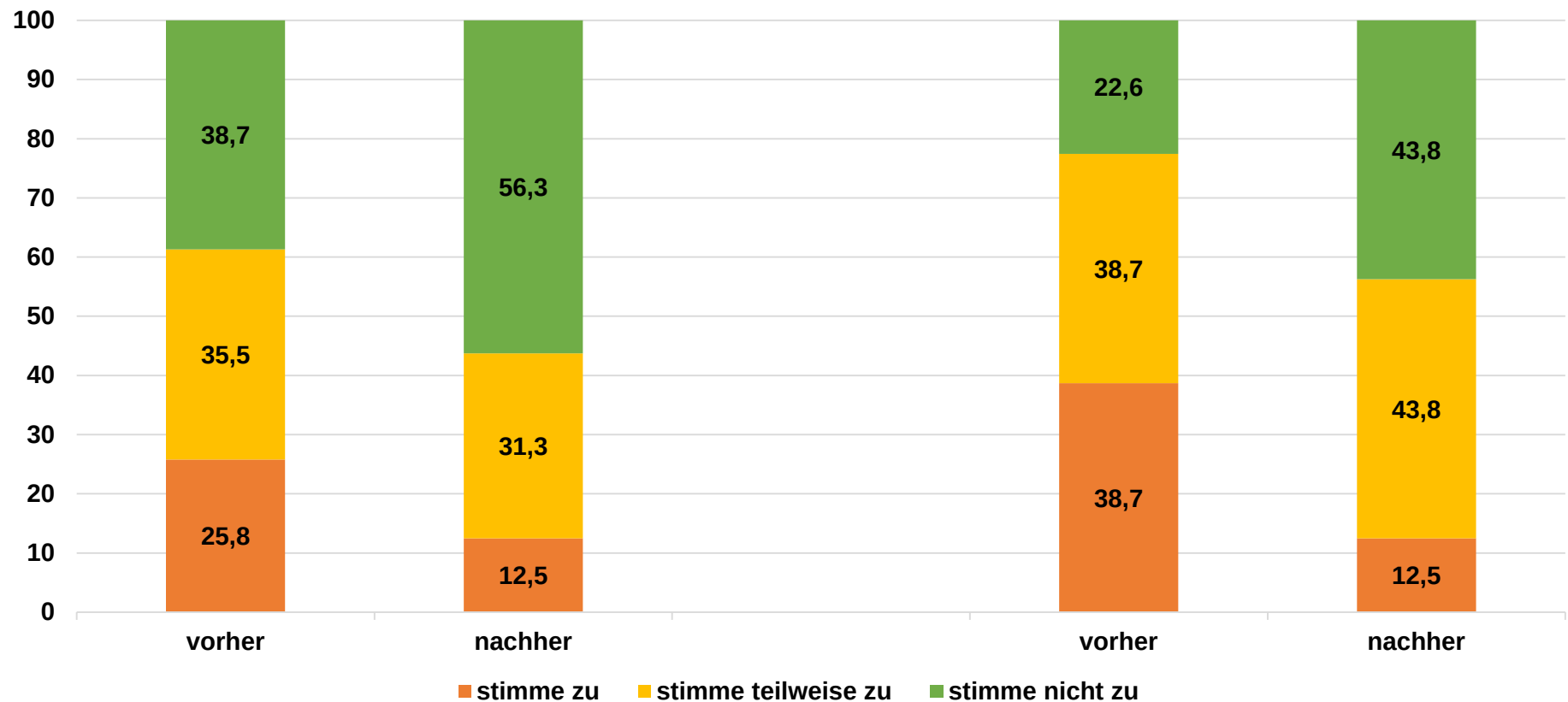
Erholung:

- Erlaubnis zur Durchführung von Kurzpausen
 - Bedarfsorientierte Umwidmung des Sitzungsraums als Pausen- und Ruheraum
 - Kollektive Durchführung von Entspannungsübungen (Anleitung durch einen Mitarbeitenden)
-

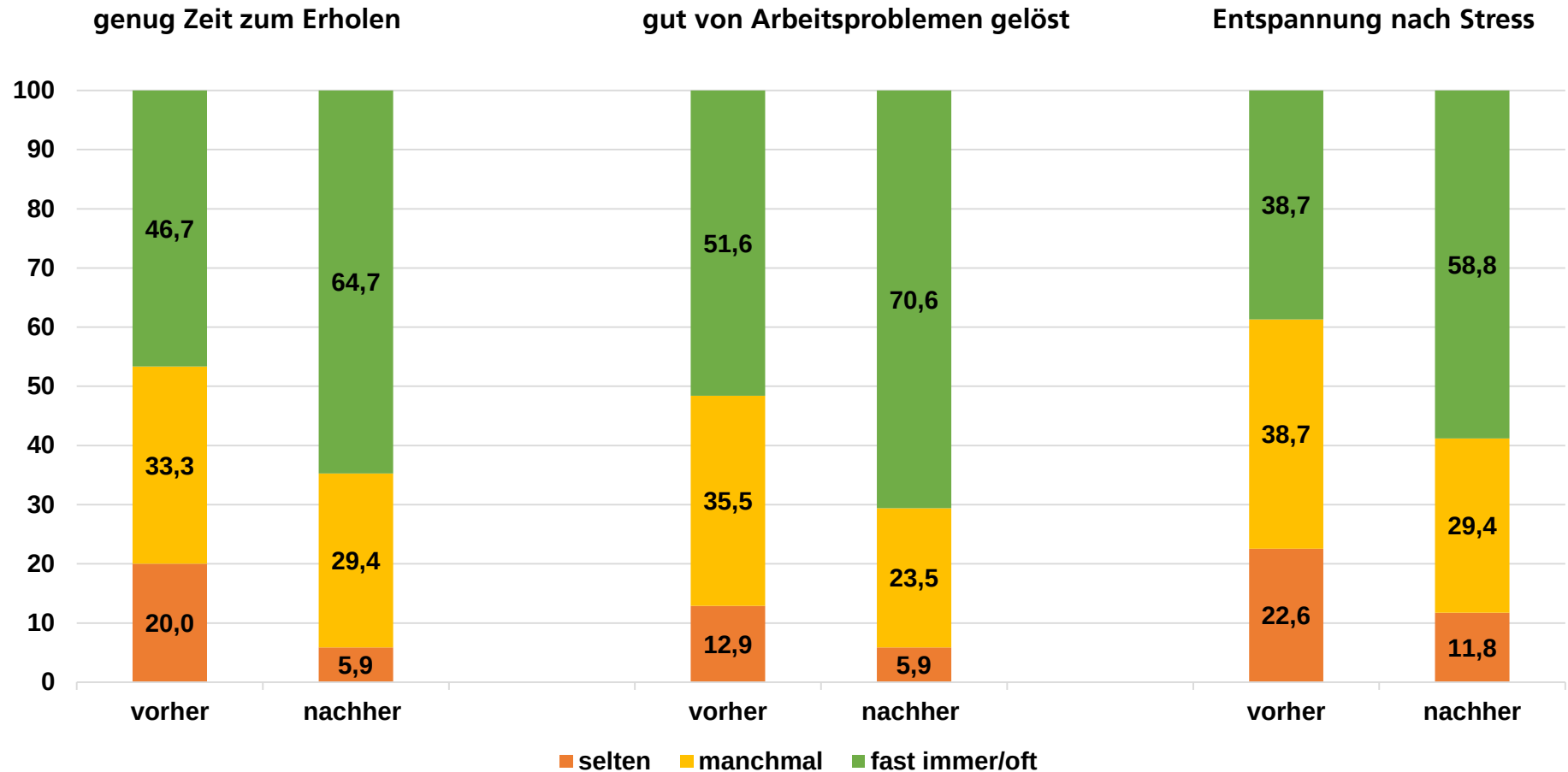
Psychische Erschöpfung vorher / nachher

fühle mich durch Arbeit gefühlsmäßig erschöpft

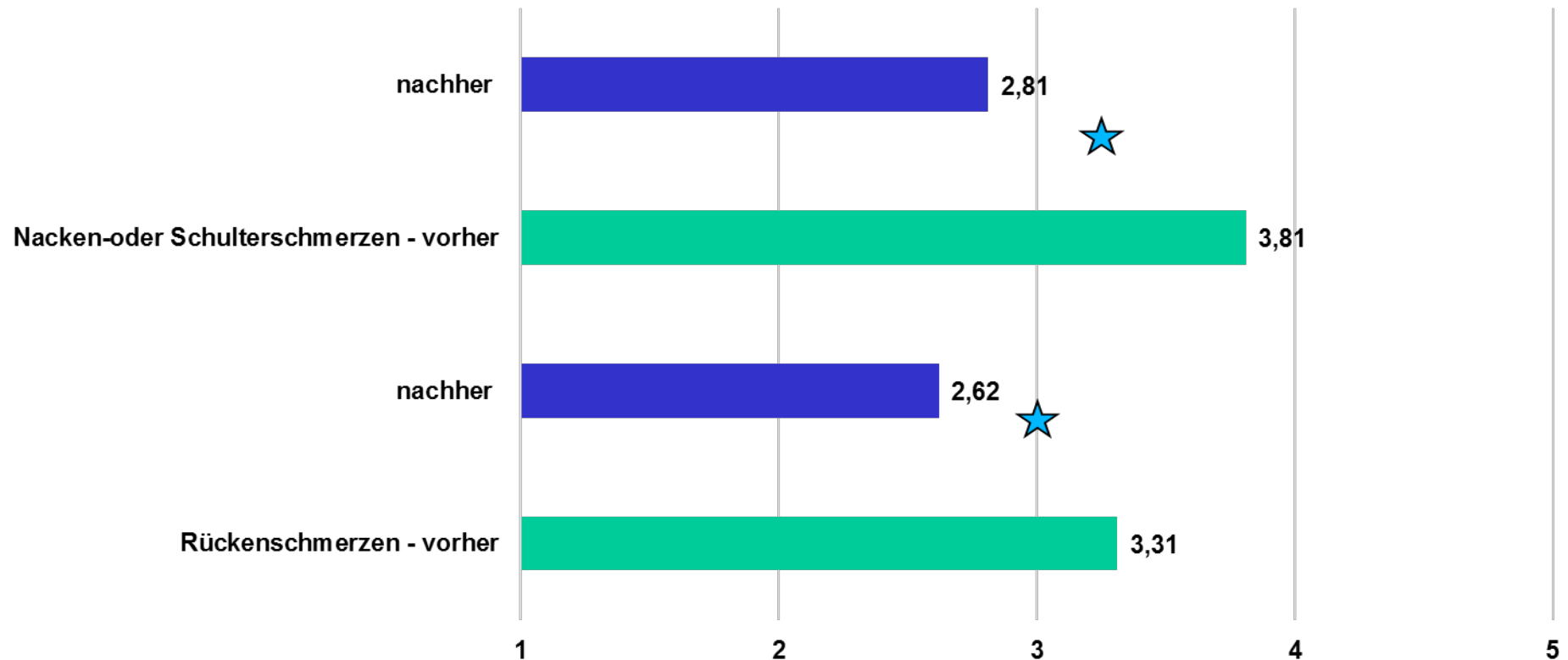
den ganzen Tag zu arbeiten ist anstrengend



Regeneration vorher / nachher



Psycho-physiologische Gesundheitsressourcen: Mittelwerte



★ = statistisch signifikanter Unterschied

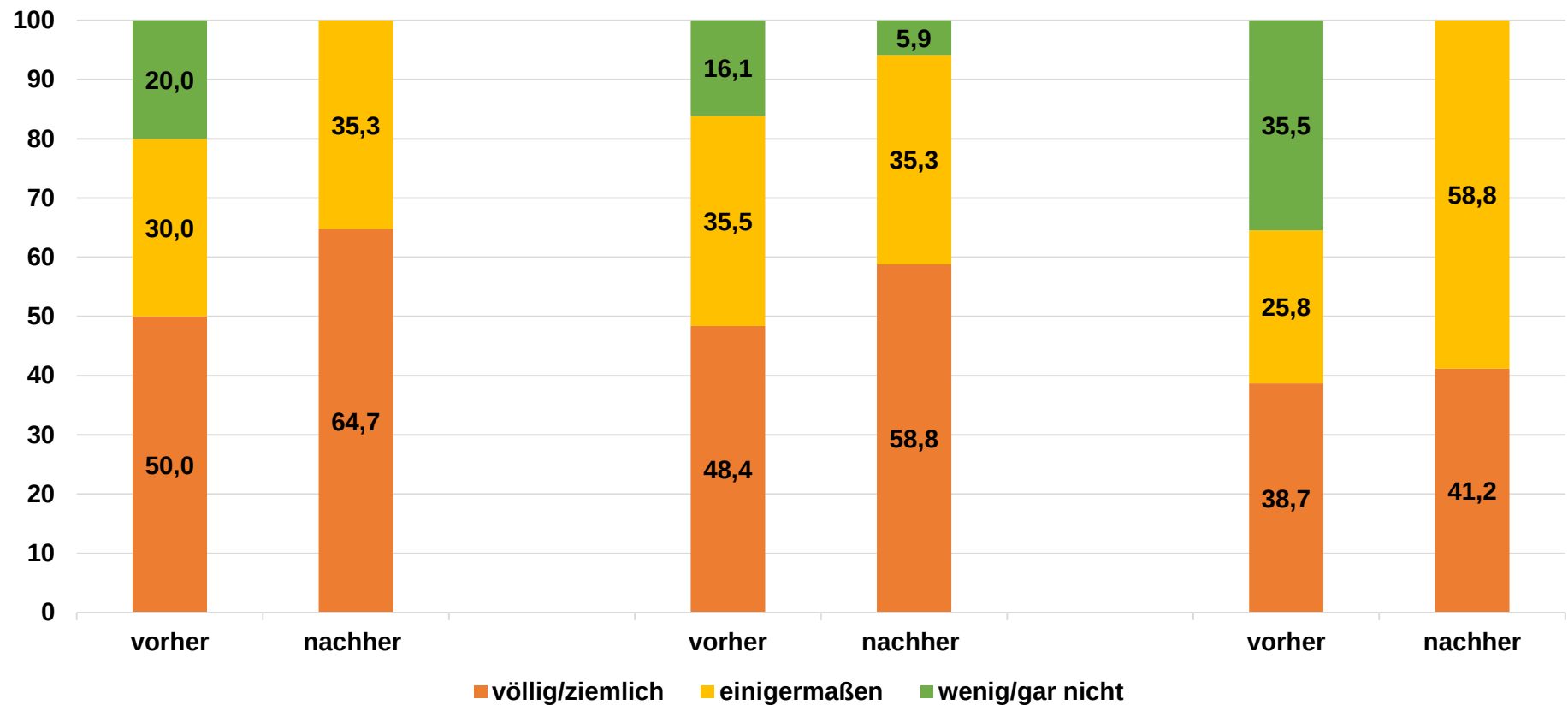
Hoher Wert = Hohe Ausprägung

Arbeitsbezogene Ressourcen: vorher / nachher

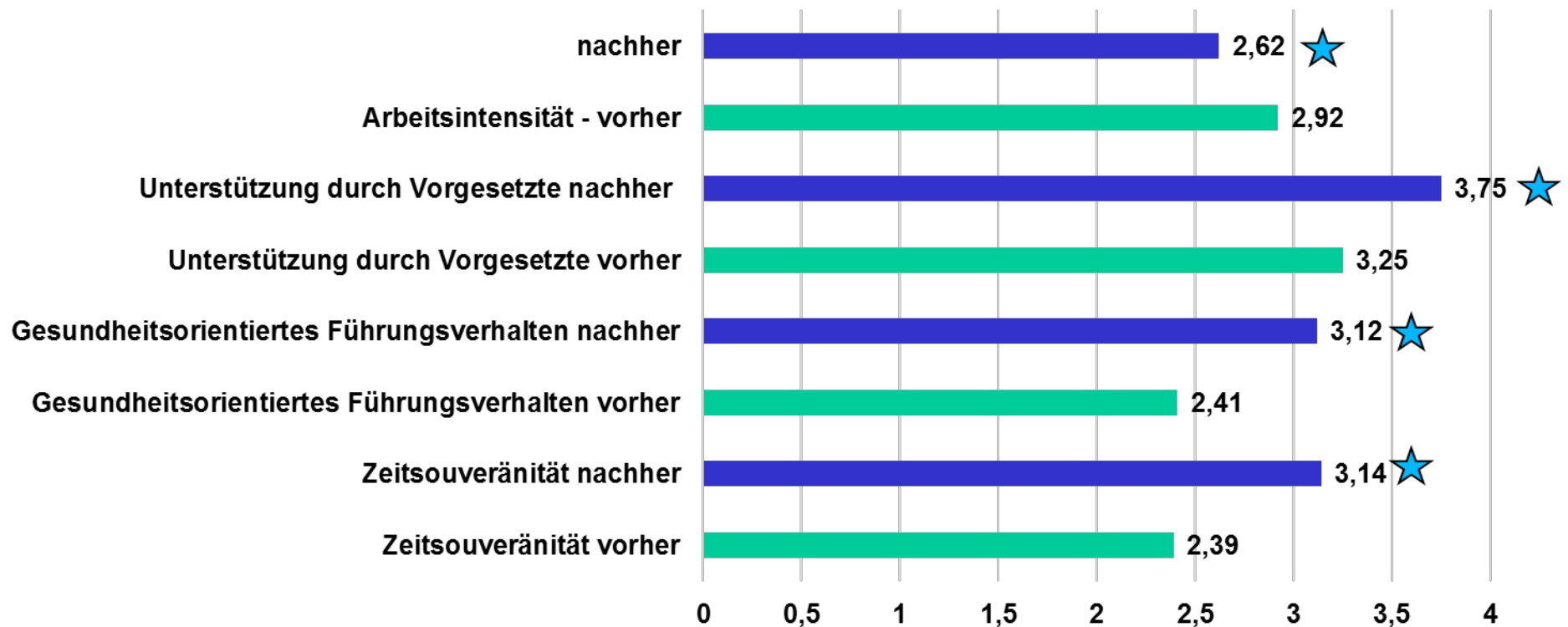
Auf Vorgesetzte verlassen

Vorgesetzter hört zu

Vorgesetzter unterstützt



Arbeitsbezogene Ressourcen und Belastungen: Mittelwerte



★ = statistisch signifikanter Unterschied

Hoher Wert = Hohe Ausprägung

Zusammenfassung:

- **Signifikanter Unterschied bei Stress und Erholung**
 - **Arbeitsbezogene Ressourcen sind gestiegen**
 - **Bessere Ressourcenverteilung bei Auftragsspitzen**
 - **Mitarbeiter/-innen handeln eigenverantwortlich**
 - **Stärkung des Betriebsklimas**
 - **Mitarbeiter/-innen unterstützen sich aus Eigenmotivation**
 - **Sensibilisierung für Stress**
 - **Präventionsmaßnahmen werden frühzeitig ergriffen**
-

Erfahrung seitens DEW

- Positive Rückmeldungen aus den Pilotbetrieben
- Steigerung der psycho-sozialen Gestaltungskompetenz bei Führungskräften und Mitarbeitenden
- Positive Veränderungen in den Pilotbetrieben (siehe Evaluation)
- Es wurden in den Workshops konstruktiv Maßnahmen aus der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen erarbeitet und umgesetzt
- Das SePIAR-Workshop-Konzept scheint als Instrument geeignet, um im Anschluss an eine Gefährdungsbeurteilung Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen
- Das Workshop-Konzept wird nach Projektende INGEMO auch an den anderen Standorten der DEW eingesetzt

Was ist bei der Durchführung der SePIAR-Workshops zu beachten?

- Die Moderation der Workshops erfordert Arbeitsgestaltungswissen. Moderatoren müssen diesbezüglich qualifiziert werden!
 - Der Erfolg der Workshops ist vom Ausmaß der Gestaltungsressourcen in einem Team abhängig. Bei Teams mit unzureichenden Gestaltungsmöglichkeiten (zum Beispiel unzureichende Personalbemessung) ist die Methodik nicht sinnvoll!
 - Vor Beginn der Workshops sollte mit den jeweiligen Führungskräften bzw. zuständigen Arbeitsschutzakteuren ein Interview zu Arbeitsgestaltungspotenzialen im Team durchgeführt werden!
-

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Anja Gerlmaier
Institut Arbeit und Qualifikation
Universität Duisburg-Essen
Gebäude LE
47048 Duisburg
Tel.: +49.203.379-2408
Mail: anja.gerlmaier(at)uni-due.de

Thomas Wendehals
Deutsche Edelstahlwerke Services GmbH
Austraße 4
58452 Witten
Tel.: +49.2302.29-2495
Mail: thomas.wendehals(at)dew-stahl.com

www.ingemo-projekt.de

Wir danken Laura Geiger für Ihre Unterstützung bei der Datenauswertung.

Gesundheitsförderlich gestaltete Projektarbeit bei der Bühler Motor GmbH

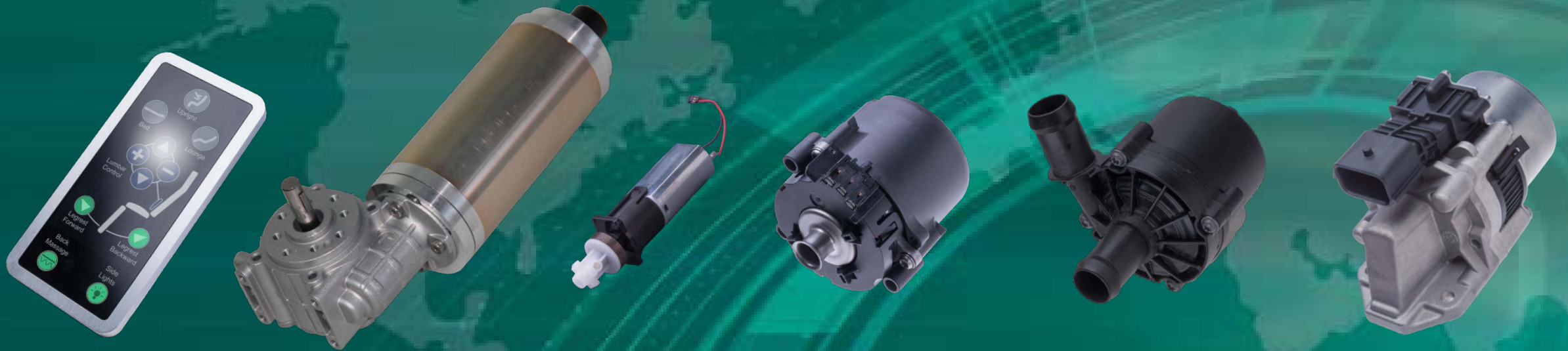
Heinz Chrobok (Bühler Motor GmbH)

Benjamin Iber (ffw GmbH)

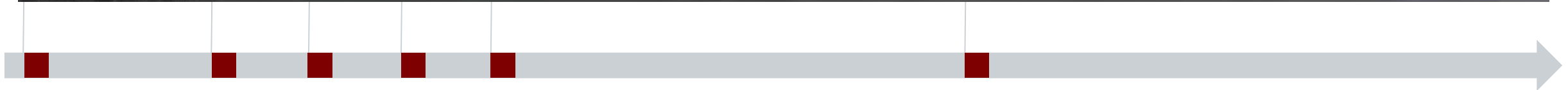
Agenda

- 1. Die Bühler Motor GmbH**
2. Projektdesign InGeMo bei Bühler Motor
3. Handlungsfelder in der Projektarbeit
4. Optimierung der Projektarbeit
5. Umgesetzte Maßnahmen
6. Diskussion

Bühler Motor GmbH



Mehr als 160 Jahre Tradition



1955	1969	1976	1998	2002	2003	2004	2010	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2019

Strategische Bereiche

Automotive



- Getriebe
- Allrad
- Thermal Management
- Emissionen / SCR
- Vakuumpumpen



Industrial Solutions



- Gebäudeautomatisierung
- Transport und Logistik
- Landtechnik



Healthcare



- Antriebssysteme für Drug Delivery
- Medizintechnik



Aviation



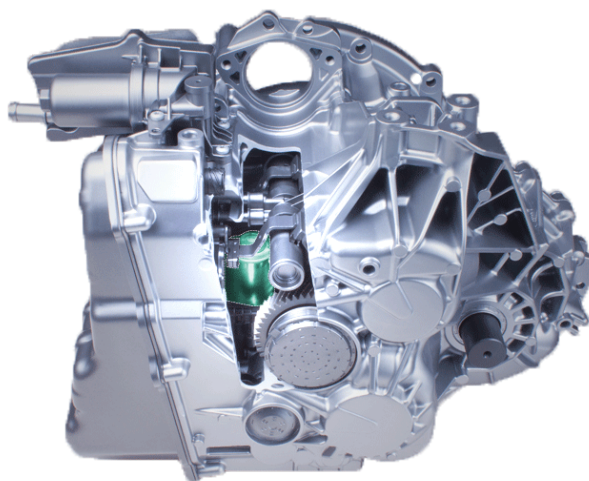
- Sitzverstellungssysteme
- Control Panels
- Pneumatische Komfortsysteme



Bühler Motor weltweit

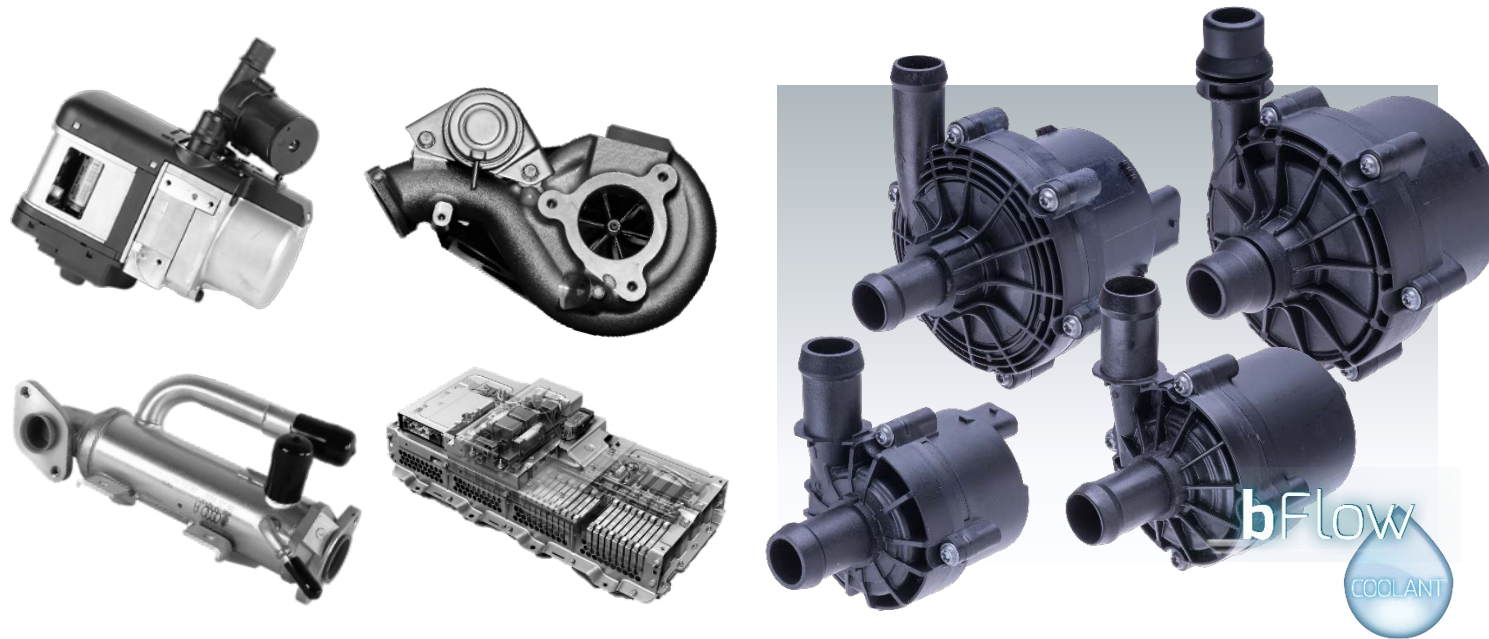


... Getriebeölpumpen für Segeln, Start/Stopp, Hybrides Fahren

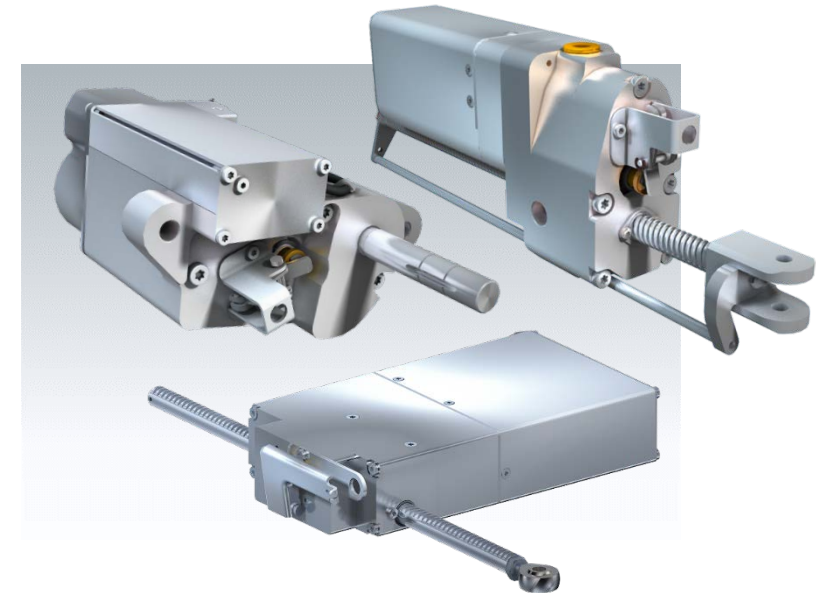
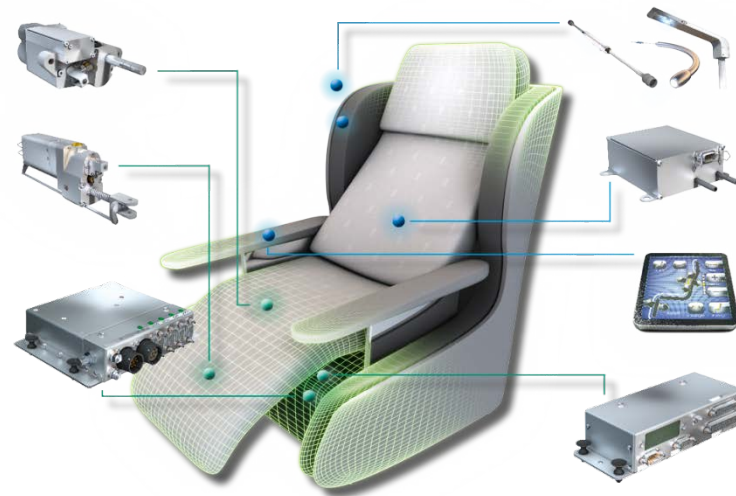


Automotive - Thermo-Management

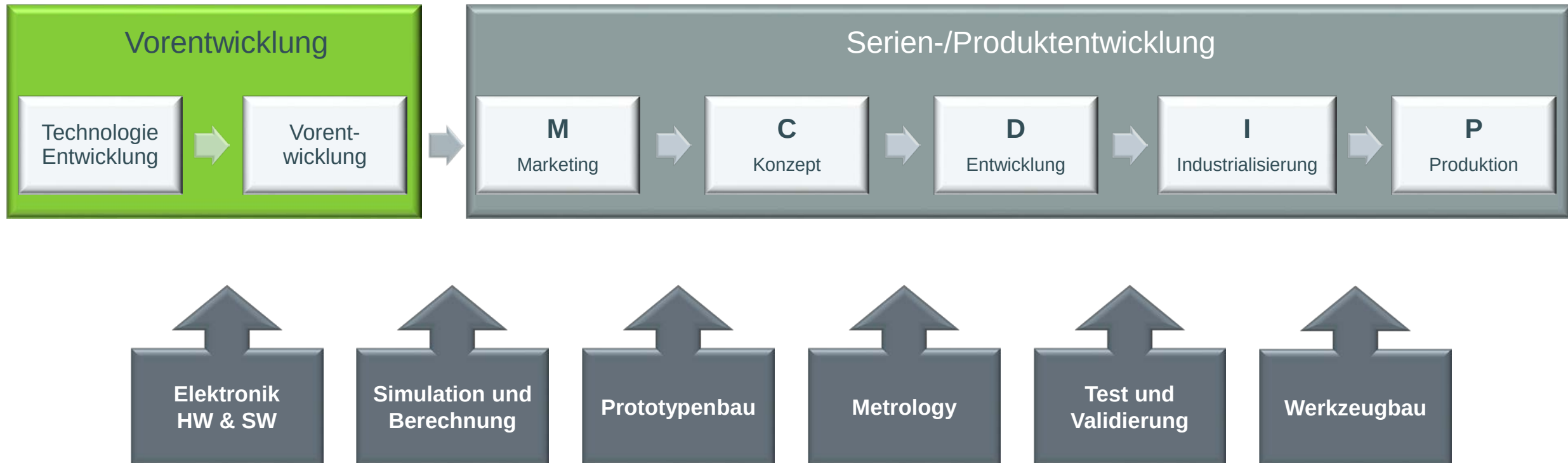
... Wasserpumpen für Kühlung und Heizung



... Sitzkontroll- und -aktuationssystem



Entwicklungsprozess und -expertise



Neue Herausforderungen in der Produktentwicklung

**Steigerung der
Produktkomplexität**

**Umstellung von Linien- auf
Matrixorganisation in der
Entwicklung**

**Kürzere
Produktentwicklungszyklen**



Zunahme der Stressbelastung

Reduzierung der Stressbelastung durch Entwicklung von präventiven Gestaltungsmaßnahmen zusammen mit Mitarbeitern und Führungskräften

Agenda

1. Die Bühler Motor GmbH
- 2. Projektdesign InGeMo bei Bühler Motor**
3. Handlungsfelder in der Projektarbeit
4. Optimierung der Projektarbeit
5. Umgesetzte Maßnahmen
6. Diskussion

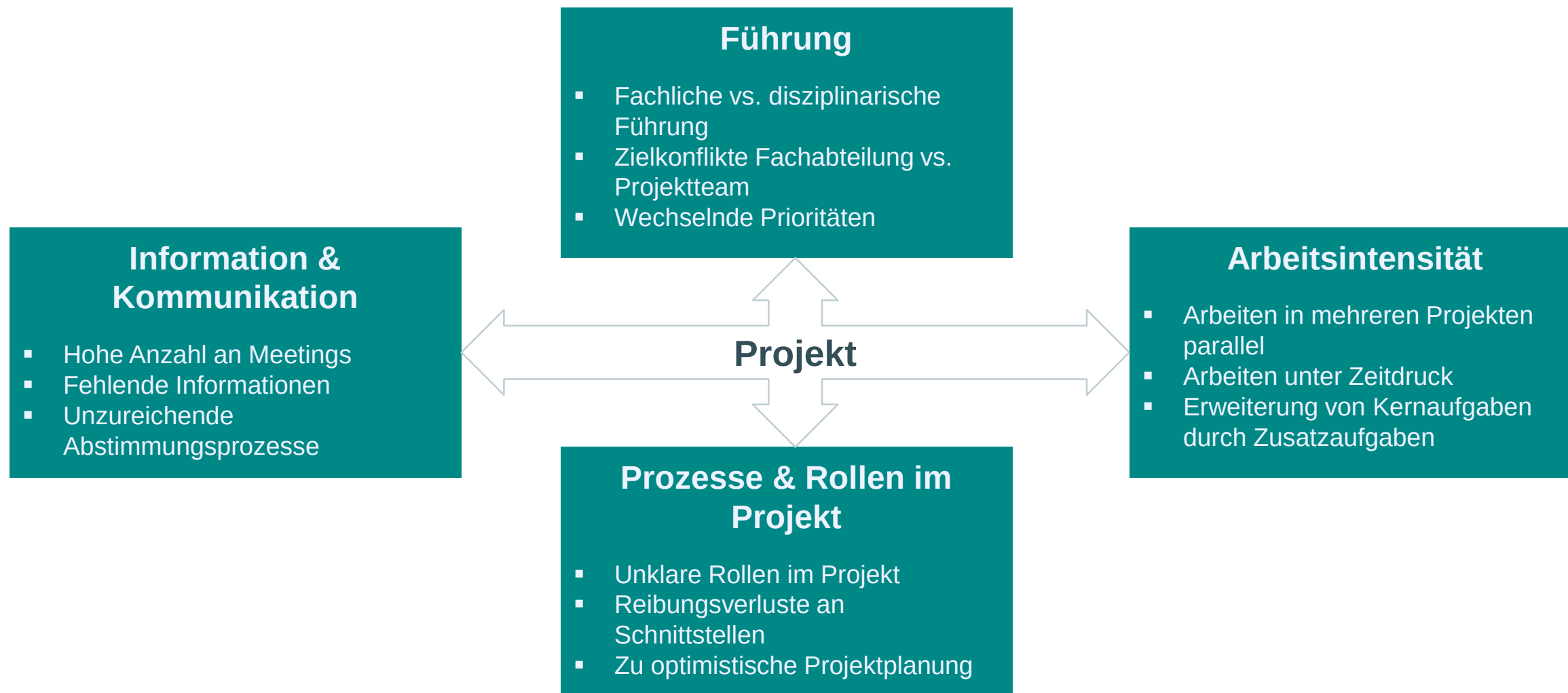
Projektdesign InGeMo bei Bühler Motor



Agenda

1. Die Bühler Motor GmbH
2. Projektdesign InGeMo bei Bühler Motor
- 3. Handlungsfelder in der Projektarbeit**
4. Optimierung der Projektarbeit
5. Umgesetzte Maßnahmen
6. Diskussion

Handlungsfelder in der Projektarbeit



Agenda

1. Die Bühler Motor GmbH
2. Projektdesign InGeMo bei Bühler Motor
3. Handlungsfelder in der Projektarbeit
- 4. Optimierung der Projektarbeit**
5. Umgesetzte Maßnahmen
6. Diskussion

Optimierung der Projektarbeit

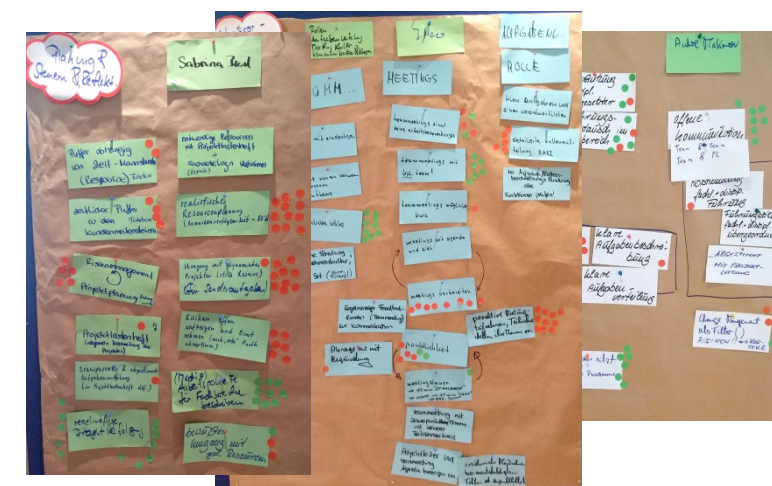
- Reflexion der Projektpraxis bei Bühler (positive vs. negative Aspekte)
- Synchronisierung verschiedener Blickwinkel im Projekt
- Minimierung von Reibungsverlusten

- Vermittlung von Wissen bezüglich psychischer Gesundheit u. Stress
- Reflexion der eigenen Arbeitssituation
- Lösungsansätze im Umgang mit Stress

Modul 1: Stress-Sensibilisierung

Modul 2: Belastungsminderung in der Projektarbeit

Entwicklung und Umsetzung von Gestaltungsmaßnahmen



Optimierung der Projektarbeit



Bilder: www.fotolia.com

Agenda

1. Die Bühler Motor GmbH
2. Projektdesign InGeMo bei Bühler Motor
3. Handlungsfelder in der Projektarbeit
4. Optimierung der Projektarbeit
- 5. Umgesetzte Maßnahmen**
6. Diskussion

Umgesetzte Maßnahmen

	Ressourcentool	• Vermeidung von Ressourcenkonflikten im Projekt • Linderung des Belastungsfaktors Arbeitsintensität durch rechtzeitiges Erkennen von Auslastungsspitzen
	Führen in der Matrix	• Regelmäßige Abstimmung zwischen Fachvorgesetzten und Projektleitern • Etablierung einer Zielmatrix • Klare Spielregeln bei Einsatzplanung der Fachabteilungen
	Teamgeist & Wertschätzung	• Führungskräfteentwicklung • Projektteam hat festen Besprechungsraum (Obeya) und sitzt räumlich zusammen • Stärkung der Position der Fachfunktionen im Projektteam

Agenda

1. Die Bühler Motor GmbH
2. Projektdesign InGeMo bei Bühler Motor
3. Handlungsfelder in der Projektarbeit
4. Optimierung der Projektarbeit
5. Umgesetzte Maßnahmen
- 6. Diskussion**

Ihre Ansprechpartner

Heinz Chrobok

Bühler Motor GmbH
Human Resources
HR Manager

Telefon: +49 (911) 4504 1366

E-Mail: Heinz.Chrobok@buehlermotor.com

Web: <http://www.buehlermotor.de>

Benjamin Iber

ffw GmbH – Gesellschaft für Personal- und
Organisationsentwicklung
Personal- und Organisationsentwickler

Telefon: +49 (911) 4626 7940

E-Mail: iber@ffw-nuernberg.de

Web: www.ffw-nuernberg.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Handlungsleitfaden

zur präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen und –plätzen in der Intralogistik



WÜRTH

WLC LOGISTIK

Inhalt

- Beanspruchungsmonitor
- Beanspruchung-Lösungsprinzip-Matrix
- Handlungsleitfaden

<https://www.produktionsmanagement.iao.fraunhofer.de/content/dam/produktionsmanagement/de/documents/Previlog/Handlungsleitfaden%20Entwurf%202019-06-14.pdf>

Oder

<http://s.fhg.de/Handlungsleitfaden-praeventive-Arbeit-Intralogistik>

23 Gestaltungsprinzipien

Handlungsleitfaden – Entwurfsstand 14.06.2019 Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation – IAO

Entwurfsstand – noch nicht komplett, wird noch überarbeitet
Handlungsleitfaden zur präventiven Gestaltung von Arbeitssystemen und -plätzen in der Intralogistik

Das kleine 1x1 der ergonomischen Gestaltung von Arbeit

Forschungsprojekt PREVILOG 

Autoren:
Dr. Dirk Marrenbach
Oliver Scholtz
Dr. Martin Braun
Birgit Kille
Monika Emmert
Stefan Portmann

Fraunhofer IAO
Fraunhofer IAO
Fraunhofer IAO
IWL AG
WLC Würth GmbH & Co. KG
PR-Tronik Elektronik-Handels GmbH

   **WÜRTH** | WLC LOGISTIK

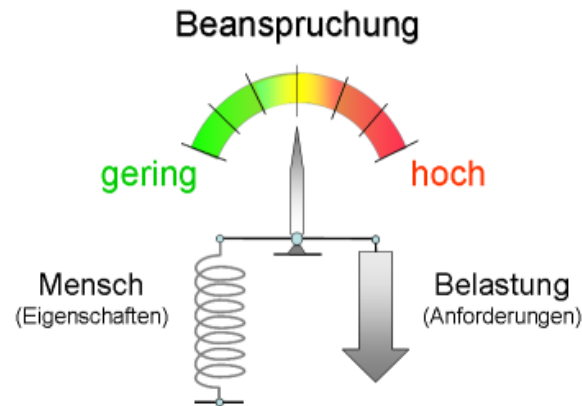
Handlungsleitfaden Entwurf 2019-06-14.docx
Projekt Previlog Handlungsanleitung 1

Inhalt

Beanspruchungsmonitor

Belastungs-Beanspruchungs-Konzept (Rohmert/Rutenfranz 1975)

Grundmodell:



- Unter **Belastung** ist jede Einflussgröße zu verstehen, die am menschlichen Organismus eine Wirkung hervorrufen kann.
- Als **Beanspruchung** bezeichnet man Veränderungen des Organismus, die durch Belastung hervorgerufen werden.

Die Beanspruchung wird durch individuelle Ressourcen geprägt:



- Beanspruchungsfolgen können einerseits zu Fähigkeitserwerb, andererseits zu Stress oder Ermüdung beitragen.
- Andauernde Über- und Unterforderung (d. h. Fehlbeanspruchung) ist zu vermeiden.

Beanspruchungsmonitor Schnell-Analyse-Tool

Bewertungskriterien je Arbeitsplatz-Gruppe



Tätigkeit		XX Mitarbeiter		
Körperliche Beanspruchung				
				Heben (Gewichte)
				Laufen / Tragen (Wege)
				Greifen und Ablegen (auch Picken)
Umgebungsbedingungen				Ungünstige Körperhaltung (langes Stehen, Beugen)
				Temperatur (Kälte, Hitze, Luftzug), Feuchtigkeit
				Lärm
				Lichtverhältnisse
				Verschmutzung von Gegenständen (Öl, Fett, Schmutz)
Geistige Beanspruchung				Verschmutzung der Luft (Rauch, Staub, Gase, Dämpfe)
				Informationen (zu viele, unvollständige)
				Termindruck
				Arbeitsmenge (zuviel in der verfügbaren Zeit, ohne ausreichend Hilfe)
				Arbeitsstörungen, -unterbrechungen (häufige)
				Überstunden (ohne Planungshorizont, kurzfristig oder umfangreich)
				Keine Ordnung möglich für geordneten Arbeitsablauf
				Oft wiederkehrende Arbeitsvorgänge (Monotonie)
				Eng vorgeschriebene Arbeitsdurchführung
				Über- oder Unterforderung
				Konfrontation mit neuen Aufgaben, ohne Lernphase
				Feedback (fehlend oder schlecht, fehlende Anerkennung)
				Arbeitszeiten und Pausenzeiten

In Anlehnung an:

- Veronika Kretschmer, Belastungsschwerpunkte von Erwerbstätigen in der Intralogistik, Sicher ist sicher 12.17, Seite 536 bis 540
- David Beck et al. Empfehlungen zur Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung Arbeitsschutz in der Praxis 22. November 2017 (3., überarbeitete Auflage)

3er-Skala zur Einstufung von Kriterien

Bewertungsmaßstab

rot

- Häufig ein Problem
- Nur mit großer Anstrengung zu schaffen

gelb

- gelegentlich ein Problem
- Nur mit deutlicher Anstrengung zu schaffen

grün

- Selten oder nie ein Problem
- gut zu erledigen

Beanspruchungsmonitor

Beanspruchungskriterien je Arbeitsplatz-Gruppe

Körperliche Beanspruchung

- **Heben (Gewichte)**
 - Hohe Gewichte oder häufiges Heben
 - Bei schlechter Körperhaltung (Vorbeugen, tiefes Heben, Rücken krümmen, Drehbewegung und Bücken)
 - Nicht ausreichend Platz zur Verfügung
- **Laufen / Tragen (Wege)**
 - Weite Wege
 - Treppen
 - Langes Tragen von schweren Gewichten (statische Belastung)
- **Greifen und Ablegen**
 - Häufiges Greifen, Picken
 - Viel Hand- und Armbewegungen (auch mit Gewichten)
 - Ungünstige Körperhaltung, Standbedingung
 - Lange Greifwege
 - Scharfkantig
 - Ungünstige Greifbedingungen (hohe Kraftanstrengung beim Greifen, ...)
- **Ungünstige Körperhaltung (langes Stehen, Beugen)**
 - Langes Stehen
 - Schlechte Körperhaltung (Vorbeugen, tiefes Heben, Beugen, Drehbewegung und Bücken, Über-Kopf-Arbeiten)
 - Eingeschränkte Bewegungsfreiheit
 - Man muss ständig auf seine Bewegungen achten, weil zu wenig freie Fläche vorhanden ist → keine positive Routine möglich

Umgebung

- **Temperatur (Kälte, Hitze, Luftzug), Feuchtigkeit**
- **Lärm**
- **Lichtverhältnisse**
- **Verschmutzung von Gegenständen**
 - Öl
 - Fett
 - Schmutz
- **Verschmutzung der Luft**
 - Rauch
 - Staub
 - Gase
 - Dämpfe

Geistige Beanspruchung

- **Informationen (zu viele, unvollständige)**
 - Die Menge an zu verarbeitenden Informationen übersteigt Konzentrationsvermögen (Aufmerksamkeit)
 - Schlechte EDV-Unterstützung (z.B. händische Dateneingabe, viele Quellen)
 - Schlechte Datenqualität (schlecht lesbar)
- **Termindruck**
 - Fixe Termine in Kombination mit Auftragsspitzen können nicht umgeplant werden
 - zu wenig Hilfe (Unterstützung von Kollegen)
 - Termindruck erzeugt Leistungsdruck
 - Schlechte Planbarkeit, Vorhersehbarkeit
- **Arbeitsmenge** (zu viel in der verfügbaren Zeit, ohne ausreichende Hilfe)
 - Normalarbeitszeit deutlich überschritten
- **Arbeitsstörungen, -unterbrechungen**
 - häufige kurzfristige Änderungen,
 - Eilaufträge,
 - Widersprüche
 - Stornierungen
 - Störungen
 - Kleine Fehler – große Auswirkungen
- **Überstunden** (ohne Planungshorizont, kurzfristig oder umfangreich)
 - Schlechte Planbarkeit, Vorhersehbarkeit
 - Familiäre Verpflichtungen
- **Keine Ordnung möglich für geordneten Arbeitsablauf**
 - Mangelnde Ordnung am Arbeitsplatz wegen Platzmangel
 - Suchen erforderlich
- **Oft wiederkehrende Arbeitsvorgänge**
 - Immer wieder das Gleiche tun → Monotonie
- **Eng vorgeschriebene Arbeitsdurchführung**
 - Keine Freiheit bei der Ausführung der Arbeit
- **Über- oder Unterforderung**
 - Tätigkeiten entsprechen nicht meiner Qualifikation
- **Konfrontation mit neuen Aufgaben, ohne Lernphase**
 - Häufige ungeplante Wechsel von Arbeitsplätzen bzw. Aufgaben
 - Schlechte Einarbeitung in neue Aufgaben
- **Feedback (fehlend oder schlecht, fehlende Anerkennung)**
 - Fehlendes Feedback oder Anerkennung für erbrachte Leistungen durch Vorgesetzte
 - Bei Fehlern wird Schuldiger gesucht und nicht Ursache gesucht und beseitigt
- **Arbeitszeiten und Pausenzeiten**
 - Schichtarbeit, Nachtarbeit
 - wechselnde oder lange Arbeitszeit
 - unzureichende Pausenzeiten

Beanspruchungsmonitor

Kriterien-Maßstab

3er-Skala zur Einstufung von Kriterien

Bewertungsmaßstab

rot

- Häufig ein Problem
- Nur mit großer Anstrengung zu schaffen

gelb

- gelegentlich ein Problem
- Nur mit deutlicher Anstrengung zu schaffen

grün

- Selten oder nie ein Problem
- gut zu erledigen

Beanspruchungsmonitor im Wareneingang reales Firmenbeispiel

2018 und 2019

2018

		Wareneingang			
		MA 1	MA 2	MA 3	MA 4
Körperliche Beanspruchung	Heben (Gewichte)				
	Laufen / Tragen (Wege)				
	Greifen und Ablegen (auch Picken)				
	Körperhaltung (Stehen, Beugen) / Bewegungsfreiheit				
Umgebung	Temperatur (Kälte, Hitze, Luftzug, Feuchtigkeit)				
	Lärm				
	Lichtverhältnisse				
	Verschmutzung von Gegenständen				
	Verschmutzung der Luft (Rauch, Staub, Gase, Dämpfe)				
Geistige Beanspruchung	Informationen - unvollständige				
	Informationsmenge - zu viele				
	Termindruck				
	Arbeitsmenge - (zu viel Arbeit in der verfügbaren Zeit, ohne ausreichend Hilfe)				
	Arbeitsstörungen, - unterbrechungen				
	Kurzfristige Überstunden				
	keine Ordnung für geordneten Arbeitsablauf möglich				
	oft wiederkehrende Arbeitsvorgänge				
	eng vorgeschriebene Arbeitsdurchführung				
	Über- oder Unterforderung				
	Konfrontation mit neuen Aufgaben, ohne Lernphase				
	Feedback (fehlend, schlecht, fehlende Anerkennung)				
	Arbeitszeiten und Pausenzeiten				

2019

		Wareneingang			
		MA 1	MA 2	MA 3	MA 4
Körperliche Beanspruchung	Heben (Gewichte)				
	Laufen / Tragen (Wege)				
	Greifen und Ablegen (auch Picken)				
	Körperhaltung (Stehen, Beugen) / Bewegungsfreiheit				
Umgebung	Temperatur (Kälte, Hitze, Luftzug, Feuchtigkeit)				
	Lärm				
	Lichtverhältnisse				
	Verschmutzung von Gegenständen				
	Verschmutzung der Luft (Rauch, Staub, Gase, Dämpfe)				
Geistige Beanspruchung	Informationen - unvollständige				
	Informationsmenge - zu viele				
	Termindruck				
	Arbeitsmenge - (zu viel Arbeit in der verfügbaren Zeit, ohne ausreichend Hilfe)				
	Arbeitsstörungen, - unterbrechungen				
	Kurzfristige Überstunden				
	keine Ordnung für geordneten Arbeitsablauf möglich				
	oft wiederkehrende Arbeitsvorgänge				
	eng vorgeschriebene Arbeitsdurchführung				
	Über- oder Unterforderung				
	Konfrontation mit neuen Aufgaben, ohne Lernphase				
	Feedback (fehlend, schlecht, fehlende Anerkennung)				
	Arbeitszeiten und Pausenzeiten				



Fabrikerweiterung
Neue Arbeitsplätze
„schlauer Klaus“
geringere Auslastung

Inhalt

Beanspruchung- Lösungsprinzip-Matrix

Beanspruchung-Lösungsprinzip-Matrix

für die Beanspruchung ein Lösungsprinzip finden

Lösungsprinzipien der Handlungsanleitung

		Gestaltungsprinzipien									Psychische Prinzipien							Umgebungsprinzipien						
		Körperliche Prinzipien									Organisatorisch			Kapazitätsüberlastung		Ganzheitlichkeit	Feedback		Umgebungsprinzipien					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		schwere Lasten auf einer durchgehend gleich hohen Ebene handhaben	Lasten möglichst nur einmal handhaben	Hilfsmittel für Lasenhandhabung einsetzen	Belastende Tätigkeiten auf alle Arbeitsplätze gleichmäßig verteilen	Regelmäßige und kurzzyklische Arbeitsplatzwechsel der Mitarbeiter	Lagerung in gut erreichbaren Regalebene	große Behälter höhenverstellbar und geneigt anordnen	Behälter auf gut erreichbare Höhe anordnen	Lagergut mit häufigem Zugriff vorne im Lager anordnen	Informationstechnisch unterstützte Daten-eingabe	Ordnung beibehalten	Identifikation und Kennzeichnung der Ware erfolgt im One-Piece-Flow	Mitarbeiter helfen sich gegenseitig	Mitarbeiter wechseln in überlasteten Bereich	Arbeitsvorgänge persönlichkeitsfördernd und ganzheitlich gestalten	Mitarbeiter erhalten ein positives oder negatives Feedback	Konstruktives Fehlermanagement	Lärm verringern	angenehmes Umgebungs-klima schaffen	Arbeitsbereich e gut ausleuchten	Motivierende und eindeutige Farbgebung verwenden	Soziale Interaktionsmöglichkeiten ermöglichen	5A-Ausordnen, Aufräumen, Arbeitsplatz-sauberkeit, Anordnung, Alle Punkte markieren und
Beanspruchungen	Körperlich	Heben Laufen / Tragen Greifen / Ablegen Ungünstige Körperhaltung																						
	Geistig	Information (zu viele, unvollständige)																						
		Termindruck																						
		Arbeitsmenge																						
		Arbeitsstörungen, -unterbrechungen																						
		Überstunden																						
		Keine Ordnung																						
		Monotonie																						
		Eng vorgeschriebene Arbeitsdurchführung																						
	Über- oder Unterforderung																							
	Konfrontation mit neuen Aufgaben (ohne Lernphase)																							
	Fehlendes Feedback																							
	Arbeits-, und Pausenzeiten																							
Umgebung	Temperatur und Feuchtigkeit																							
	Lärm																							
	Lichtverhältnisse																							
	Verschmutzung Gegenstände																							
	Verschmutzung Luft																							

Legende

Prinzip schafft gute Abhilfe bei Beanspruchung

Prinzip schafft bedingte / indirekte Abhilfe bei Beanspruchung

Prinzip schafft keine Abhilfe bei Beanspruchung

Inhalt

Handlungsleitfaden

<http://s.fhg.de/Handlungsleitfaden-praeventive-Arbeit-Intralogistik>



Handlungsleitfaden

Übersicht

Anzahl Prinzipien

Körperliche Ergonomie

9

Psychische Ergonomie

8

Umgebungsprinzipien

6

Handlungsleitfaden

Inhaltsangabe zu Prinzipien

Körperliche Ergonomie

Prinzip 1: schwere Lasten auf einer durchgehend gleichhohen Ebene handhaben

Prinzip 2: Lasten möglichst nur einmal handhaben

Prinzip 3: Hilfsmittel für Lastenhandhabung einsetzen

Prinzip 4: Belastende Tätigkeiten auf mehrere Arbeitsplätze gleichmäßig verteilen

Prinzip 5: Kurzzyklische Arbeitsplatzwechsel der Mitarbeiter

Prinzip 6: Lagerung in gut erreichbaren Regalebenen

Prinzip 7: Große Behälter höhenverstellbar und geneigt anordnen

Prinzip 8: Waren und Behälter auf gut erreichbare Höhe anordnen

Prinzip 9: Lagergut mit häufigem Zugriff vorne im Lager anordnen

Psychische Ergonomie

Prinzip 10: Informationstechnisch unterstützte Dateneingabe

Prinzip 11: Ordnungssysteme schaffen(am Beispiel Kommissionieren und Verpacken)

Prinzip 12: Identifikation und Kennzeichnung der Ware erfolgt im One-Piece-Flow

Prinzip 13: Mitarbeiter helfen sich gegenseitig

Prinzip 14: Mitarbeiter wechseln selbständig in überlasteten Bereiche

Prinzip 15: Arbeitsvorgänge persönlichkeits-fördernd und ganzheitlich gestalten

Prinzip 16: Mitarbeiter erhalten ein positives oder negatives Feedback

Prinzip 17: Konstruktives Fehlermanagement

Umgebungsprinzipien

Prinzip 18: Lärm verringern

Prinzip 19: angenehmes Umgebungsklima schaffen

Prinzip 20: Arbeitsbereiche gut ausleuchten

Prinzip 21: Motivierende und eindeutige Farbgebung verwenden

Prinzip 22: Soziale Interaktionsmöglichkeiten ermöglichen

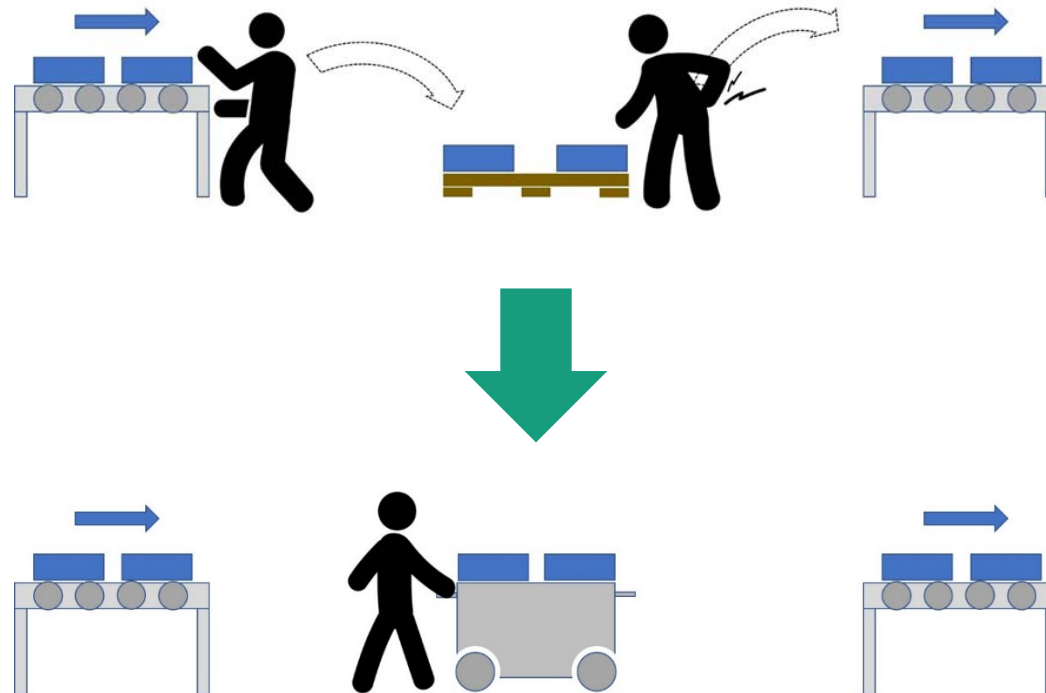
Prinzip 23: 5A

Handlungsleitfaden

Physische Belastung

Prinzip1 :

schwere Lasten auf einer durchgehend gleichhohen Ebene handhaben



Beispiel: PR-Tronic:

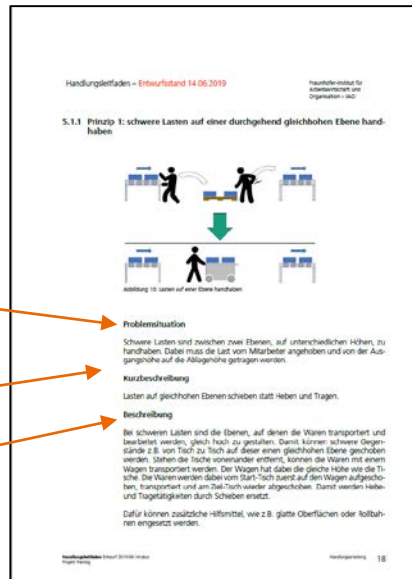
Am Wareneingang Pakete auf Wagen ablegen und von dort auf Arbeitstisch rüberschieben

Prinzip 1: schwere Lasten auf einer Ebene handhaben

Problemsituation

Kurzbeschreibung

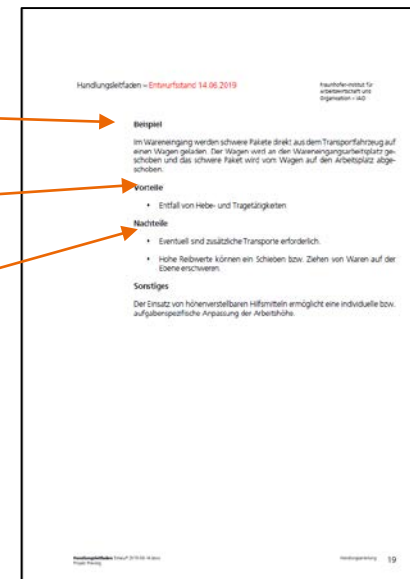
Beschreibung



Beispiel

Vorteile

Nachteile



Firmen-
beispiel



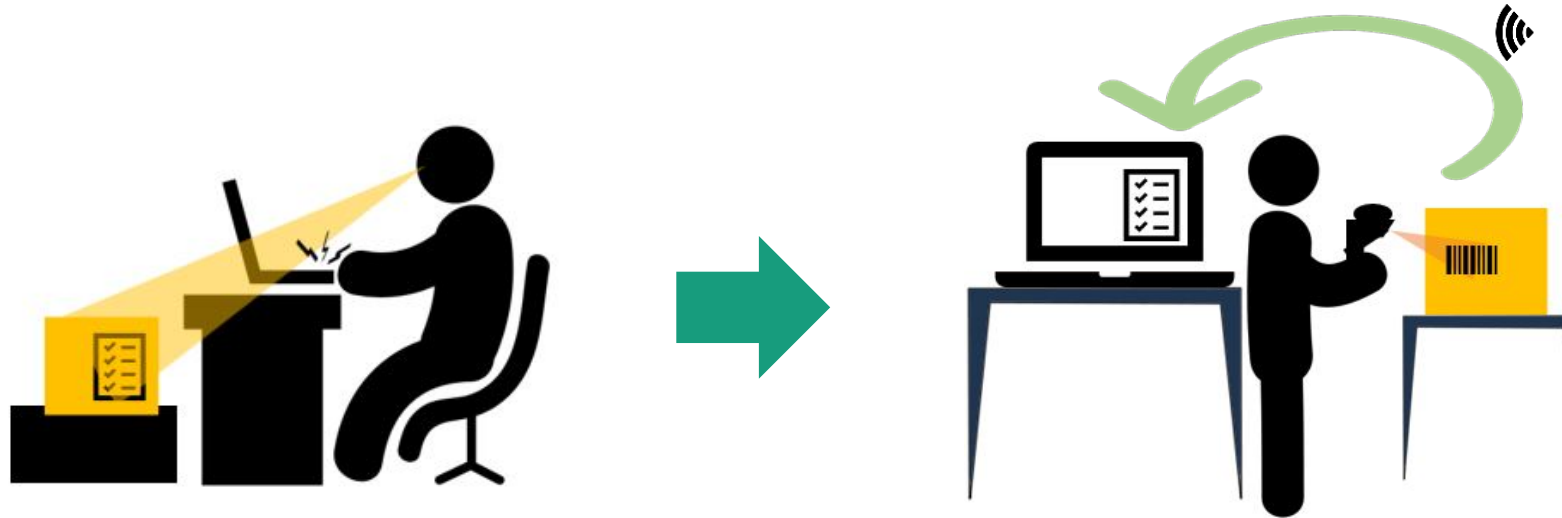
Handlungsanleitung

Psychische Belastung

Fehlervermeidung

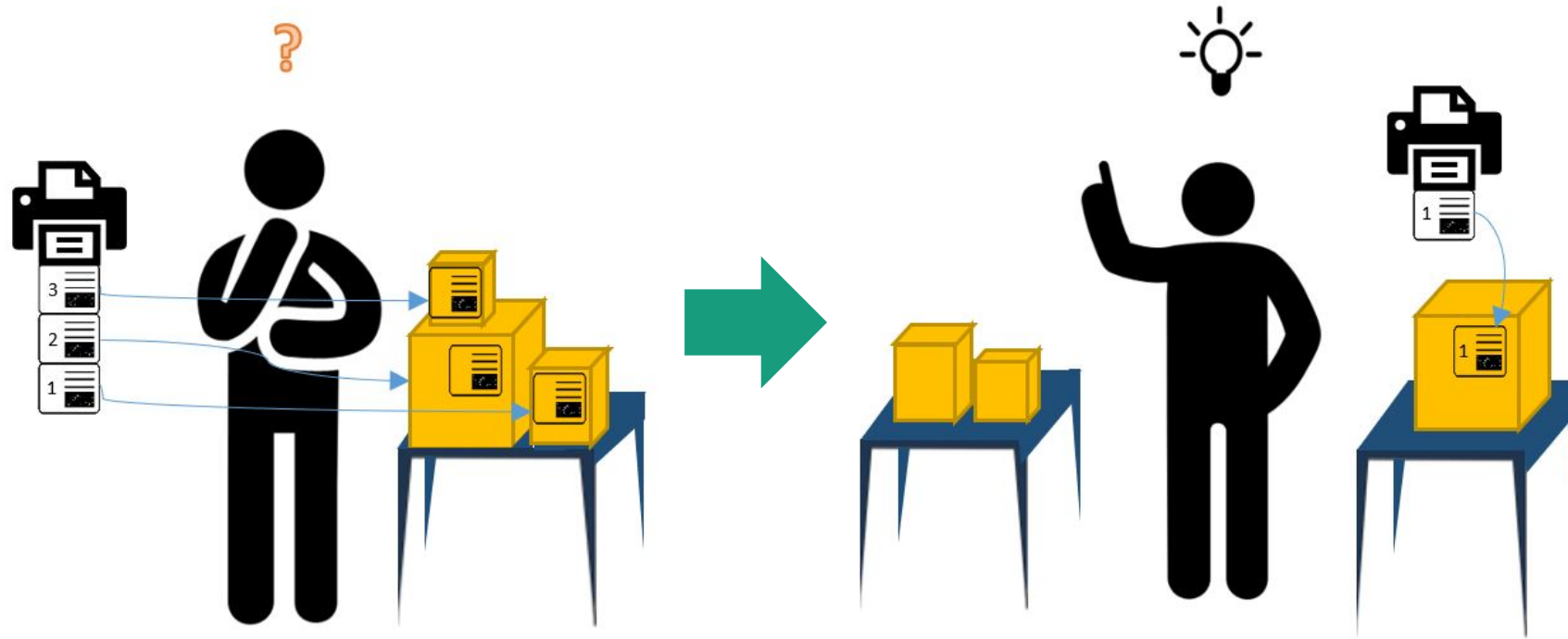
Prinzip10: Informationstechnisch unterstützte Dateneingabe

Prinzipiell fehleranfällige manuelle Dateneingaben sind zu vermeiden und mit EDV-Unterstützung zu automatisieren. Scanner erlauben eine nahezu fehler-freie Dateneingabe.



Beispiel PR-Tronic: Dateneingabe am Wareneingang mit schlaudem Klaus

Prinzip 12: Identifikation und Kennzeichnung der Ware nach One-Piece-Flow-Prinzip mit IT-Unterstützung



Vielen Dank ! Fragen ?



Dipl.-Ing. Oliver Scholtz

Produktionsmanagement
Fraunhofer IAO
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Tel: +49 711 970-2050
oliver.scholtz@iao.fraunhofer.de

<https://www.engineering-produktion.iao.fraunhofer.de>

Anja Gerlmaier

Unternehmensübergreifend Vernetzte Produktions- und Informationssysteme, Smart Robotics und RFID-Technologien halten derzeit sukzessive Einzug in Produktion und Büro. Sie stellen Phänomene eines digitalen Transformationsprozesses dar, deren Auswirkungen auf die Beschäftigung, Qualifikationsanforderungen und Arbeitsqualität bisher kaum absehbar sind. Digitale Transformationen eröffnen Chancen für ein alterns-, lebensphasenorientiertes und belastungsoptimales Arbeiten. Sie bergen gleichzeitig aber auch das Risiko von steigender Arbeitsintensität, grenzenlosen Arbeitszeiten und Überwachung.

Ob Digitalisierungsprozesse in Unternehmen für die Beschäftigten eher mit gesundheitlichen Risiken oder Chancen verbunden sind, hängt in erster Linie davon ab, wie diese technologischen Innovationsprozesse eingeführt und gestaltet werden. Wesentlich sind hier die verschiedenen betrieblichen Gestaltungsakteure und ihre Fähigkeiten, die Arbeitsteilung und die Interaktion von Mensch und Technik in den Transformationsprozessen zu begleiten und zu gestalten.

Die aktuelle arbeitswissenschaftliche Forschung kann eindrucksvoll aufzeigen, wie durch innovative Präventionskonzepte psychische Fehlbelastungen und Dequalifikationsrisiken erfolgreich abgepuffert werden können.

Beispiele hierfür stellen Arbeits- und Lerntandems als belastungsoptimierende Kooperationsformen, Konzepte gesundheitsgerechter Mobilarbeit oder gesundheitsorientierte Führungsmodelle dar. Insbesondere die Zunahme psychischer Fehlbelastungs- und Stressrisiken erfordern mehr Aktivitäten im Bereich der psycho-sozialen Arbeitsgestaltung. Oft fehlt es hier jedoch noch an praktikablen Vorgehensmodellen und praxistauglichen Instrumenten.

Das „Handbuch psycho-soziale Arbeitsgestaltung in der digitalen Produktion“ von Anja Gerlmaier und Erich Latniak soll hier einen Beitrag leisten, Gestaltungsakteuren im Unternehmen innovative und praxiserprobte Präventions- und Arbeitsgestaltungskonzepte vorzustellen, mit denen digital-unterstützte Arbeit wertschöpfend und gleichzeitig schädigungsfrei, lernförderlich, sozialverträglich und existenzsichernd gestaltet werden kann.

Überblick über die Beiträge des Handbuchs

Das Praxishandbuch stellt eine Zusammenschau der wissenschaftlichen Befunde aus dem Vorhaben dar. Es liefert darüber hinaus aber auch anhand von Praxisbeispielen und gestaltungsorientierten Werkzeugen konkrete betriebliche Ansatzpunkte, wie Arbeitsschutz-Akteure und Führungskräfte die psycho-sozialen Gesundheitsressourcen von Beschäftigten in der digitalen Produktion stärken können. In einem Kompendiumsteil zur psycho-sozialen Arbeitsgestaltung haben wir darüber hinaus Beiträge zu bewährten und innovativen Präventionsansätzen zusammengeführt. Arbeitswissenschaftliche Expert_innen beschreiben hier praxisnah, wie die digitalen Herausforderungen an die Arbeitsgestaltung von morgen erfolgreich bewältigt werden können. Präsentiert werden in einem praxisnahen Format verschiedene Ansatzpunkte der psycho-sozialen Arbeitsgestaltung im Themenbereich Arbeitszeit (z.B. gesundheitsgerechte Vertrauensarbeitszeit und Schichtarbeit, Pausengestaltung, Erreichbarkeit/Rufbereitschaften und mobile Arbeit), der Arbeitsplatzorganisation (psycho-soziale Gestaltung von Montage- und Bildschirmarbeitsplätzen, Blockzeiten für konzentriertes Arbeiten, cross-mentoring

Management) bzw. zum Präventionsmanagement (unter anderem gesundheitsorientierte Führung, Wiedereingliederung, Belastungskommunikation).

Die Themen wurden dabei sehr handlungsorientiert aufbereitet und geben den Lesenden praktische Hinweise für die Überwindung möglicher Gestaltungsbarrieren. Insbesondere mit dem Kompendiumsteil zur psycho-sozialen Arbeitsgestaltung will das Buch einen Beitrag zur Überwindung der Kluft zwischen arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen zur betrieblichen Gesundheitsförderung und ihrer Umsetzung in den Unternehmen leisten.

Das vorliegende Handbuch will betrieblichen Praktiker_innen neben neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen Grundlagen und Orientierungshilfen für ein kompetenzstärkendes Gesundheitsmanagement vermitteln. Es wird dabei gezeigt, wie sich Arbeitsgestaltungscompetenz in Organisationen auf die Qualität der Arbeit, betriebliche Aktivitäten zur Prävention psycho-sozialer Gesundheitsrisiken, und damit letztlich die Gesundheit und Motivation der Beschäftigten auswirkt.

Das Praxishandbuch untergliedert sich in insgesamt vier Themenbereiche: Im **Teil A** wird zunächst ein orientierender Überblick über Entwicklungsszenarien digitaler Produktionsarbeit und daraus resultierende Folgen für eine gesundheitsgerechte Gestaltung von Arbeit gegeben. Dem schließen sich Beiträge zum Konzept der organisationalen Gestaltungskompetenz und erste empirische Ergebnisse zur Verbreitung von betrieblicher Gestaltungskompetenz sowie Befunde zu Gestaltungspotenzialen an. Es folgen im **Teil B** Beiträge mit betrieblichen Praxisbeispielen. Sie zeigen, welche Ansatzpunkte es in der betrieblichen Praxis gibt, um die organisationale Gestaltungskompetenz und die Gesundheitsressourcen der Belegschaft zu stärken. Im **Teil C** dieses Handbuchs werden verschiedene im Vorhaben entwickelte Präventionsinstrumente vorgestellt, mit denen die Gestaltungskompetenz, psychische Fehlbelastungen und Arbeitsgestaltungspotenziale in Organisationen ermittelt werden können. Der **Teil D** beinhaltet schließlich das Kompendium psycho-sozialer Arbeitsgestaltungsansätze für die digitale Produktions- und Dienstleistungsarbeit. Lesende können sich hier von A wie „Alter(n)sgerechte Arbeitsgestaltung“ bis V wie „Gesundheitsgerechte Vertrauensarbeitszeit“ über verschiedene Ansätze zur psycho-sozialen Arbeitsgestaltung informieren.

Den **Teil A** „Hintergründe, Konzepte, Zusammenhänge“ des Handbuchs eröffnen Erich Latniak und Anja Gerlmaier. Sie gehen im Kapitel 3 unter dem Titel „Ende der Arbeitsgestaltung durch Digitalisierung?“ der Frage nach, welche Herausforderungen und Chancen für die betriebliche Prävention durch die zunehmende Digitalisierung der Produktion abzusehen sind. Auf Basis aktueller Daten zum Stand der Digitalisierung werden die neuen Herausforderungen für Gestaltungsprozesse in produzierenden Unternehmen herausgearbeitet. Die Autor_innen zeigen anhand verschiedener Fallbeispiele aus dem InGeMo-Projekt, wie Digitalisierungsprojekte in der Produktion und produktionsnahen Dienstleistungsbereichen neue gesundheitliche Risikomuster in sich bergen, aber auch Chancen für eine bessere Qualität der Arbeit bieten können. Im Kapitel 4 „Arbeit 4.0 – Proaktive Arbeitsgestaltung als ein zentrales Handlungsfeld für die betriebliche Interessenvertretung“ widmen sich Wolfgang Anlauff, Thomas Habenicht und Jürgen Klippert den Gestaltungschancen einer Industrie 4.0 für die betriebliche Interessenvertretung. Sie beschreiben hierbei verschiedene Ansatzpunkte eines proaktiven Handelns der betrieblichen Interessenvertretung für eine menschengerechte Gestaltung der Arbeit unter den Bedingungen einer ‚Arbeit 4.0‘. In Kapitel 5 widmet sich Anja Gerlmaier unter dem Titel „Wer gestaltet die Arbeit im Zeitalter der Digitalisierung? – Das Konzept der organisationalen Gestaltungskompetenz oder die Wiederentdeckung der Handelnden“ dem im Verbundvorhaben entwickelten Konzept der organisationalen Gestaltungskompetenz. Im Beitrag wird zunächst die Frage aufgeworfen, wer in der Arbeitswelt von morgen für eine gesundheitsgerechte Arbeitsgestaltung die Verantwortung trägt und welche Ressourcen und Kompetenzen diese Akteure dann benötigen, um dies zu bewerkstelligen. Es wird die Arbeitshypothese aufgestellt, dass eine hoch flexibilisierte Arbeitswelt von morgen kompetenzbasierte Präventionsmodelle erfordert, die über Konzepte zur

Handlungsspielraum-Erweiterung oder Stärkung persönlicher Widerstandsressourcen hinausgehen. Mit dem Konzept der Organisationalen Gestaltungskompetenz wird ein theoretisch fundiertes Handlungsmodell betrieblicher (Stress-) Prävention vorgestellt, das aufbauend auf den dort beschriebenen Modellkomponenten Ableitungen für Qualifizierungs- und Gestaltungsmaßnahmen zur Stärkung der psychischen Gesundheit ermöglicht.

Über wie viel Gestaltungskompetenz Unternehmen und Beschäftigte heute verfügen, um den Herausforderungen des digitalen Wandels begegnen zu können, wird im Kapitel 6 von Anja Gerlmaier und Laura Geiger näher untersucht. Unter dem Titel „Arbeitsgestaltungskompetenz in der betrieblichen Praxis“ werden erste empirische Ergebnisse dargestellt, über welches Gefahren- und Gestaltungswissen Arbeitsschutz-Akteure, Führungskräfte und Beschäftigte verfügen. Hier zeigt sich auf Basis von Daten aus fünf Unternehmen der Elektro- und Metallindustrie, dass die Wissensbestände zu den arbeitsbedingten Ursachen von Stress ebenso wie Kenntnisse zu Maßnahmen der Stressprävention nur gering ausgeprägt sind. Betriebliche Arbeitsschutz-Akteure wie Betriebsrät_innen, Arbeitsmediziner_innen, HR-Verantwortliche und Sicherheitsfachkräfte sowie Wissensarbeitende (z.B. Mitarbeiter_innen im Controlling oder Projektmanagement) haben im Ranking der Wissensbestände die (relativ) besten Werte beim Gefahrenwissen, während die Führungskräfte zusammen mit angelernten Mitarbeitenden im unteren Wertebereich lagen. Da insbesondere das Gestaltungswissen in signifikantem Zusammenhang zur psycho-sozialen Gesundheit der Befragten steht, empfehlen die Autor_innen als ersten Schritt zur Bewältigung von digitalem Stress in Unternehmen eine breit angelegte Qualifizierungsstrategie zum Aufbau von stressbezogenem Gestaltungswissen.

Entwicklungsszenarien für die Produktion von morgen sehen durch die Digitalisierung sowohl neue Risiken einer weiter steigenden Arbeitsintensität, Kontrollverluste der Beschäftigten und Dequalifikation aber auch erweiterte Gestaltungsoptionen durch eine fortschreitende technische Entkopplung von Mensch und Maschine. In Kapitel 7 wird von Anja Gerlmaier auf Basis empirischer Daten der InGeMo-Studie unter dem Titel „Neue Gestaltungsoptionen oder Null-Puffer?“ Eine Bestandsaufnahme der aktuellen Gestaltungschancen aus verschiedenen Perspektiven betrieblicher Akteure vorgenommen. Hierbei zeigt sich, dass aus Sicht der Beschäftigten sowohl bei Anlernertätigkeiten, Facharbeit als auch produktionsnaher Wissensarbeit kaum Kapazitätspuffer bei der Personalbemessung vorhanden sind, und auch die arbeitsplatzbezogenen Gestaltungs- und Qualifikationsmöglichkeiten als eher schwierig angesehen werden. Demgegenüber weisen insbesondere die Beschäftigten im Bereich der Anlernertätigkeiten und der Facharbeit gute Unterstützungspotenziale und Kooperationsmöglichkeiten auf. Hohe Gestaltungspotenziale werden von den Führungskräften im Bereich der produktionsnahen Wissensarbeit gesehen. Diese Gestaltungspotenziale scheinen aber bisher kaum für eine Entlastung der Beschäftigten zu dienen, denn diese weisen hohe Werte im Bereich der Arbeitsintensität und psychischer Erschöpfung auf. Anhand eines Gestaltungsbeispiels aus dem Bereich der Maschinenbedienung zeigt die Autorin auf, dass durch neue Möglichkeiten der Betriebsdatenerfassung mit Produktionsleitsystemen psychische Belastung reduziert werden können, weil etwa Personallücken aufgedeckt werden können.

Inwieweit sich die Gestaltungskompetenz von Beschäftigten, Arbeitsschutz-Akteuren und Führungskräften auf das Erleben von vorhandenen Arbeitsressourcen und die Gesundheit auswirken, untersucht Anja Gerlmaier dann in Kapitel 8 „Handlungskompetenz, Arbeitsressourcen und Gesundheit: auf der Suche nach empirischen Zusammenhängen“. Im Beitrag kann die Autorin anhand von empirischen Befunden des InGeMo-Projekts aus der Elektro- und Metallindustrie zeigen, dass die individuelle und kollektive arbeitsbezogene Handlungskompetenz in direktem Zusammenhang zur Gesundheit der Beschäftigten steht. Es finden sich darüber hinaus bedeutsame Zusammenhänge zwischen den tätigkeitsbezogenen Arbeitsressourcen und der Handlungskompetenz von Vorgesetzten und Mitarbeitenden. Diese Befunde stützen die Arbeitshypothese, dass Arbeitsgestaltungskompetenz einen wichtigen Enabler für die Erkennung und Nutzung

arbeitsbezogener Gestaltungsmöglichkeiten darstellt.

Im **Teil B** des Praxishandbuchs werden verschiedene betriebliche Praxisbeispiele aus dem InGeMo-Vorhaben zur Förderung der psycho-sozialen Gesundheit im digitalen Wandel dargestellt. Zu Beginn stellt Wolfgang Anlauff in Kapitel 9 unter dem Titel „Gesundheitsförderliche Organisationsentwicklung mit dem Modell GeOrg“ zwei erfolgreich verlaufende Gestaltungsprojekte vor. Er liefert mit GeOrg („gesundheitsförderliche Organisationsentwicklung“) eine Methodik mit der in mittelständischen Unternehmen Gefährdungsbeurteilungen zu psychischen Belastungen erfolgreich umgesetzt werden können. Der Autor betont dabei, dass eine nachhaltig wirksame Implementierung gesundheitsförderlicher Arbeitsbedingungen als ein organisationaler Entwicklungsprozess gesehen und entsprechend gestaltet werden muss.

Wie die psycho-soziale Gesundheit im Betrieb durch die Einführung von Präventionsketten gestärkt werden kann, zeigt Thomas Wendehals von den Deutschen Edelstahlwerken auf. Er stellt in Kapitel 10 vor, wie die Deutschen Edelstahlwerke bei der Entwicklung und Implementierung einer psycho-sozialen Präventionskette vorgegangen sind. Im Beitrag wird deutlich, wie eine Vernetzung der verschiedenen Aktivitäten zum betrieblichen Gesundheitsmanagement in der Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention neben einer Beschleunigung von Präventionsmaßnahmen zu einer flächendeckenden Sensibilisierung rund um das Thema Stress beitragen kann.

In einem Erfahrungsbericht von Heinz Chrobok und Andre Makarov wird anschließend dargestellt, wie die Herausforderungen der Digitalisierung für die Sicherung der psycho-sozialen Gesundheit von Beschäftigten im Bereich des Projektmanagements betrieblich erfolgreich bewältigt werden können. Dargestellt wird in Kapitel 11 unter dem Titel „Gesundheitsförderlich gestaltete Projektarbeit bei der Bühler Motor GmbH“ die Konzeption und Umsetzung eines partizipationsorientierten Vorgehensmodells. Hierbei führte das Unternehmen eine Belastungsanalyse gemeinsam mit Mitarbeitenden und Führungskräften durch, und entwickelte hieraus Leitlinien für ein ‚gesundes‘ Projektmanagement. Im Beitrag wird gezeigt, welche spezifischen Belastungen im Projektmanagement durch zunehmend kurzzyklischere Entwicklungsprozesse vorliegen und welche Gestaltungsmöglichkeiten zur Gesunderhaltung von Projektbeschäftigten möglich sind.

Laura Geiger und Anja Gerlmaier schildern dann in Kapitel 12 wiederum, wie man mit dem im Rahmen des Vorhabens InGeMo entwickelten Qualifizierungskonzept des „SePIAR“ erfolgreich die Gestaltungskompetenz zum Umgang mit Stress in Teams erhöhen kann. Der Beitrag umfasst die Darstellung der Vorgehensweise beim SePIAR-Verfahren, das Teams bei der Suche nach Gestaltungsmöglichkeiten zur Stressreduktion nach Gefährdungsbeurteilungen unterstützen soll. Anhand zweier Praxisbeispiele aus den Bereich Werkzeugbau und Supply-Chain-Management werden der Workshop-Prozess, Gestaltungsergebnisse und ihre Effekte auf die psycho-soziale Gesundheit und Kompetenz der Beschäftigten und Führungskräfte dargestellt.

Dem schließt sich ein Praxisbeitrag der Firma Gebrüder Dingerkuss an, indem erste Erfahrungen mit dem „Stresstunnel“ als Instrument zur Stress-Sensibilisierung geschildert werden. Der Erfahrungsbericht des Betriebsrats Torsten Wottrich in Kapitel 13 mit dem Titel „Dem Gefühl einen Namen geben – der Stress-Tunnel als Gatekeeper betrieblicher Stressprävention“ macht die Notwendigkeit von Stress-Sensibilisierung in der männerdominierten Elektro- und Metallindustrie deutlich. Im Praxisbericht wird zunächst der Stresstunnel als Instrument der emotionsorientierten Stresssensibilisierung und seine Wirkungen auf die Beschäftigten und Führungskräfte dargestellt. Darauf aufbauend wird gezeigt, wie durch den wiederholten Einsatz des Stresstunnels das Thema Stressprävention bei den verschiedenen Akteursgruppen in Unternehmen (wie Beschäftigten und Führungskräften) dazu beitragen konnte, weitergehende verhaltens- und verhältnispräventive Maßnahmen erfolgreich anzugehen.

In der digitalen Transformation von Arbeit werden zukünftig Tätigkeiten mit geringerem Anforderungsniveau ein erhöhtes Risiko von Arbeitsplatzverlust und Dequalifikation

aufweisen. In Kapitel 14 stellt Wolfgang Anlauff in seinem Beitrag „Arbeitsgestaltung bei Anlern­tätigkeiten: ein Erfolgsmodell in der digitalen Transformation“ zwei Praxisbeispiele für gute Lösungen vor. Im Beitrag wird mit LeA ein Vorgehensmodell beschrieben, das eine aufwertende Qualifizierungsstrategie mit einer gesundheits- und lernförderlichen Tätigkeitsgestaltung verbindet.

Benjamin Iber stellt anschließend in Kapitel 15 „Arbeitsintensität als Gestaltungsaufgabe: gute Praxislösungen bei produktionsnaher Wissensarbeit“ ein Workshop-Konzept zur Reduzierung von Arbeitsintensität vor. Der Autor beschreibt nach einer Begriffsklärung das Workshop-Konzept. Im Anschluss daran werden konkrete Praxiserfahrungen bei der Umsetzung des Workshop-Konzepts in zwei Teams mit produktionsnaher Wissensarbeit (Controlling und Betriebsratsarbeit) beschrieben und die Ergebnisse der Gestaltungs-Workshops vorgestellt.

Im Anschluss an die Praxisbeiträge erfolgt im **Teil C** des Handbuchs eine Darstellung verschiedener, im Rahmen des InGeMo-Vorhabens entwickelter Praxisinstrumente.

Wenn Arbeitsgestaltungskompetenz im Unternehmen ein Schlüsselfaktor für die Durchführung von Arbeitsgestaltung- und Präventionsmaßnahmen ist, so stellt sich die Frage, wie man diese organisationale Gestaltungskompetenz messen kann. Anja Gerlmaier und Laura Geiger stellen in Kapitel 16 unter dem Titel „Diagnose von betrieblicher Gestaltungskompetenz: das Stress-Quiz“ ein entsprechendes Screening-Instrument vor. Das Instrument versetzt Unternehmen in die Lage, das stressbezogene Gefahrenwissen, Gestaltungswissen, die Gestaltungsmotivation sowie die arbeitsbezogene Handlungskompetenz in ihrem Betrieb zu ermitteln. Anwendungsgebiete für das Instrument stellen die Stresssensibilisierung im Betrieb, Unterweisungen oder Qualifikationsbedarfsanalysen dar.

Wie bisher ungenutzte Arbeitsgestaltungspotenziale in Teams ermittelt werden können, stellt Anja Gerlmaier in Kapitel 17 dar. Mit dem Instrument der ressourcenorientierten Gestaltungspotenzialanalyse (Gepia) können Organisationen bzw. Organisationseinheiten (Teams) erkennen, wo sie im Bereich der organisatorischen und sozialen Ressourcen (z.B. Regenerations- und Kooperationsmöglichkeiten, zeitliche Aufgabenbemessung) bisher wenig genutzte Arbeitsgestaltungspotenziale besitzen. Darüber hinaus können Ressourcenmängel und -stärken der jeweiligen Organisationseinheiten erfasst werden. Das Instrument ermöglicht eine Betrachtung bestehender Arbeitsressourcen aus verschiedenen Perspektiven (Mitarbeitende, Führungskräfte, Arbeitsschutz-Akteure), was die Erarbeitung von Gestaltungsmaßnahmen im Dialog fördert.

In Kapitel 18 stellt Wolfgang Anlauff unter dem Titel „Gesundheitsförderliche Organisationsentwicklung nach dem Modell GeOrg – Gefährdungsbeurteilung Psyche als gesundheitsförderliche Organisationsentwicklung gestalten“ Instrumente vor, die bei der Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen zur psychischen Belastung hilfreich sein können. Entlang eines bei der Gefährdungsbeurteilung empfohlenen Handlungszyklus wird ein vom Autor entwickeltes praxistaugliches Instrument zur Gefährdungsanalyse vorgestellt, das verschiedene Auswertungsmöglichkeiten etwa über Abteilungen, Tätigkeitsfamilien oder sozio-demographische Daten der Belegschaften ermöglicht. Dem schließen sich Verfahren an, mit denen eine partizipationsorientierte Umsetzung von Gestaltungsmaßnahmen erfolgen kann.

Den **Teil D** des Handbuchs stellt schließlich das Kompendium psycho-sozialer Arbeitsgestaltung dar. Hier werden von Arbeitsgestaltungsexpert_innen verschiedene Ansätze psycho-sozialer Arbeitsgestaltung praxisnah beschrieben, die für eine Stärkung von Gesundheitsressourcen in der digitalen Produktion von morgen bedeutsam sind. Das Themenspektrum reicht dabei von A wie „Alter(n)sgerechte Arbeitsgestaltung“ bis hin zu V wie „Gesundheitsgerechte Vertrauensarbeitszeit“ und soll den Lesenden einen Überblick verschaffen, welche Ansatzpunkte es zur psycho-sozialen Arbeitsgestaltung gibt und wie eine Umsetzung im Betrieb erfolgreich von statten gehen kann. Ziel des Kompendiums ist es, betrieblichen Arbeitsschutz-Akteuren und Führungskräften Ansatzpunkte einer psycho-

sozialen Arbeitsgestaltung im Betrieb zu vermitteln und damit ihre Gestaltungskompetenz im Umgang mit den sich wandelnden Arbeitsbedingungen einer digitalen Produktion zu stärken.

Viele Kolleginnen und Kollegen haben dazu beigetragen, dass dieses Buch erstellt werden konnte. Hier sind nicht zuletzt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) als fördernde Institution und der Projektträger Karlsruhe, vertreten durch Jennifer Dopsch zu nennen. Ein besonderer Dank geht schließlich auch an Laura Geiger, Hans-Georg Schwinn, Lea Dinglinger und Serkan Topal, die sich im Redaktionsteam mit viel Geduld und Ausdauer um die formale Bearbeitung und Fertigstellung der Texte verdient gemacht haben.