

# Schlussbericht

---

zu IGF-Vorhaben Nr. 19374 N

## Thema

LogiPICs- Übersetzung logistischer Arbeitsanweisungen in Bildsprache zur Integration deutschsprachiger und leseschwacher MitarbeiterInnen

## Berichtszeitraum

01.03.2017 bis 31.08.2018

## Forschungsvereinigung

Bundesvereinigung Logistik e.V. (BVL)

## Forschungseinrichtung(en)

Forschungsstelle 1: Hochschule Augsburg (HSA)

Forschungsstelle 2: Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services (SCS)

Augsburg, 10.12.2018

Prof. Dr. Michael Krupp

Stephanie Schmitt-Rüth

---

Ort, Datum

Name und Unterschrift aller Projektleiterinnen und Projektleiter der  
Forschungseinrichtung(en)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Inhalt

Abbildungsverzeichnis .....	3
Tabellenverzeichnis .....	4
1. Forschungsziel und Lösungsweg .....	4
1.1 Forschungsziel .....	5
1.1.1 Wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Problemstellung .....	8
1.1.2 Innovativer Beitrag der Forschungsergebnisse und wirtschaftliche Bedeutung der erzielten Ergebnisse für KMU .....	13
1.2 Realisierung des Forschungsziels .....	17
2. Stand der Forschung und Entwicklung .....	21
3. Forschungsergebnisse .....	24
3.1 Forschungsergebnisse des Arbeitspakets 1 – Analyse und Identifikation logistischer Kernprozesse .....	24
3.2 Forschungsergebnisse des Arbeitspakets 2 – Entwurf und Gestaltung erster verbildlichter Arbeitsanweisungen .....	28
3.3 Forschungsergebnisse des Arbeitspakets 3 und 5 – Entwicklung einer passenden Evaluationsmethodik für die zentralen Anforderungen an die Bildsprache sowie die finale Einarbeitung der Testergebnisse und Ausgestaltung der Bildsprache in einem Baukasten mit modular kombinierbaren Bildelementen .....	36
3.4 Forschungsergebnisse des Arbeitspakets 4 – Test der entstandenen Bildsprache auf Auslösung der gewünschten Aktivitäten, auf interkulturelle Verständlichkeit, auf Kombinationsfähigkeit der modularen Bildelemente und auf Unabhängigkeit der Interpretation von Umgebung und Vorqualifikation .....	38
3.4.1 Testphase 1 - nutzerintegrative Evaluation der Entwicklungskomponenten der Bildsprache LogiPICs .....	38
3.4.2 Testphase 2 – nutzerintegrative Evaluation der Bildsprache LogiPICs .....	42
4. Verwendung der Zuwendung .....	44
5. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit .....	45
6. (Geplanter) Ergebnistransfer in die Wirtschaft .....	46
7. Durchführende Forschungsstellen .....	49
8. Literaturverzeichnis .....	51

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 01: Der Forschungsansatz im Überblick .....	8
Abbildung 02: Visualisierte Diagnosefragen für ein ärztliches Anamnesegespräch .....	14
Abbildung 03: Medientypologie mit drei Lernkontexten .....	29
Abbildung 04: Beispiel-Storyboard für den Prozess „Sendung auf Beschädigung prüfen“	30
Abbildung 05: Farbpalette und Entwicklungsstufen der Figurendarstellung .....	31
Abbildung 06: Entwicklungsstufen des Logodesigns .....	31
Abbildung 07: Entwicklungsstufen des Layouts .....	32
Abbildung 08: Handkarten.....	33
Abbildung 09: Informationswand im Transport- und Präsentationsmodus.....	34
Abbildung 09: Projektwebseite und Online-Konfigurator.....	35
Abbildung 10: Das Projekt auf der Langen Nacht der Wissenschaft in Augsburg und im Innovationslabor JOSEPHS in Nürnberg .....	35
Abbildung 11: Auswahlmöglichkeiten im Fragebogen zur Entwicklungskomponente Figur .....	39
Abbildung 12: Parallele und sequentielle Arbeitsanweisungen sowie Lagersimulation zur Entwicklungskomponente Verbildlichung/Anordnung .....	40
Abbildung 13: Beispielhafte Ergebnisse zur Verbildlichung von Verbot, Hervorhebung, Bewegung und Position im Rahmen der Entwicklungskomponente Farben/Formen .....	41
Abbildung 14: Auswahlmöglichkeiten im Fragebogen zur Entwicklungskomponente Logo .....	41
Abbildung 15: Versionen 1-4 des im Rahmen von Fokusgruppen und Einzelinterviews getesteten verbildlichten Prozesses „Sendung auf Beschädigung prüfen“ .....	43

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 01: Anzahl funktionaler Analphabeten.....	6
Tabelle 02: Rahmenbedingungen für Mitarbeitendenintegration .....	10
Tabelle 03: Projektstrukturplan .....	18
Tabelle 04: Detaillierte Beschreibung der Arbeitspakete .....	19

## 1. Forschungsziel und Lösungsweg

**Ziel des Projekts** LogiPICs war es, die Einarbeitung von geringqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern<sup>1</sup> in logistische Prozesse im Lager zu beschleunigen und auf diese Weise auch Qualität und Effizienz dieser Prozesse zu stabilisieren und zu steigern.

### 1.1 Forschungsziel

Im gewerblichen Bereich der Logistik arbeitet ein großer Anteil geringqualifizierter und z.T. nicht-muttersprachlich deutscher Mitarbeiter.<sup>2</sup> Auch wenn in Deutschland seit 2016 quasi Vollbeschäftigung herrscht<sup>3</sup>, werden geringqualifizierte Mitarbeiter nach wie vor als problematisch für die Integration in die Erwerbstätigkeit erachtet<sup>4</sup>. Aktuelle Migrationsbewegungen weiten die Nachfrage nach Beschäftigung in diesem Bereich und damit die Integrationsherausforderung weiter aus. Vor diesem Hintergrund standen die drei folgenden Personengruppen im Fokus des Forschungsvorhabens LogiPICs:

1. **Asylsuchende** (geringqualifizierte nicht-muttersprachlich deutsche Migranten aus anderen Kulturkreisen z.B. Zentralafrika, Nordafrika und dem Nahen Osten)

Unter den aktuellen Asylsuchenden sind bis zu 80% geringqualifizierte Menschen.<sup>5</sup> Diese stammen derzeit nach Personenanzahl absteigend gelistet aus Syrien, Albanien, Kosovo, Afghanistan, Irak, Serbien, Eritrea, Mazedonien und Pakistan.<sup>6</sup> In erster Linie ist das Verständnis der deutschen Sprache problematisch; allerdings spielen auch die Nutzung anderer Schriftzeichen und z.B. unterschiedliche Leserichtungen eine wichtige Rolle. Zudem werden bestimmte Inhalte in anderen Kulturkreisen unterschiedlich interpretiert.<sup>7</sup> Diese Gruppe umfasst ca. 6,2 Mio. Menschen in Deutschland.<sup>8</sup>

2. **EU-Ausländer** (geringqualifizierte nicht-muttersprachlich deutsche Migranten aus dem EU-Ausland z.B. Rumänien, Griechenland oder Spanien)

---

<sup>1</sup> In der Lagerlogistik arbeiten insbesondere im Bereich der Kommissionierung auch viele Frauen. Daher wird im Folgenden bewusst der genderneutrale Begriff „Mitarbeitende“ verwendet, auch in zusammengesetzten Worten.

<sup>2</sup> Vgl. Kübler, A./Distel, S./Veres-Homm, U. (2015): S. 63.

<sup>3</sup> Vgl. Göll, W. (2016).

<sup>4</sup> Vgl. OECD (2016): S. 4.

<sup>5</sup> Vgl. Brücker H./Hauptmann, A. /Vallizadeh, E. (2015): S.4.

<sup>6</sup> Zu 2015 vgl. BAMF (2015): S. 9, zu 2016 vgl. Statista (2016a).

<sup>7</sup> Vgl. Norenzayan A./Nisbett, R.E. (2002): S. 132-135.

<sup>8</sup> Vgl. Sonstige Herkunftsländer, Afrika, Naher Osten, Ferner Osten, ehem. Jugoslawien in Woellert, F./Klingholz, R. (2014): S 17.

Basierend auf der Freizügigkeit im Schengen-Raum kommen EU-Ausländer nach Deutschland, um Arbeit zu finden. Durch wirtschaftliche Krisen im EU-Ausland verstärkt sich die Zuwanderung aus Spanien, Griechenland oder osteuropäischen EU-Ländern.<sup>9</sup> Die Nutzung unterschiedlicher Schriftzeichen (z.B. kyrillische Schrift in Griechenland) spielt auch bei dieser Personengruppe eine Rolle. Innerhalb der EU sind kulturelle Unterschiede vorhanden, in ihrer Bedeutung allerdings eher zweitrangig. Diese Gruppe umfasst ca. nochmals 6,2 Mio. Menschen in Deutschland.<sup>10</sup>

**3. Funktionale Analphabeten** (funktionale Analphabeten aus Deutschland insbesondere Alpha Level 1 und 2)

Nicht nur für Migranten von außerhalb und innerhalb der EU stellt die komplexe deutsche Sprache eine Herausforderung dar, sondern auch für die etwa 7,5 Millionen in Deutschland lebenden funktionalen Analphabeten. Aus dieser Gruppe sind 2,3 Mio. (Alpha Level 1 und 2) nicht in der Lage, einfache schriftliche Arbeitsanweisungen verlässlich zu lesen und zu interpretieren.<sup>11</sup>

Tabelle 1: Anzahl funktionaler Analphabeten<sup>12</sup>

Literalität	Alpha-Level	Anteil der erwachsenen Bevölkerung	Anzahl (hochgerechnet)
Funktionaler Analphabetismus	α 1	0,6%	0,3 Mio.
	α 2	3,9%	2,0 Mio.
	α 3	10,0%	5,2 Mio.
<i>Zwischensumme</i>		<b>14,5%</b>	<b>7,5 Mio.</b>
Fehlerhaftes Schreiben	α 4	25,9%	13,3 Mio.
	> α 4	59,7%	30,8 Mio.
<b>Summe*</b>		<b>100,1%</b>	<b>51,6 Mio.</b>

Bevölkerung (18-64 Jahre), \* Abweichung der Summe von 100 Prozent aufgrund von Rundungsgenauigkeiten

Bedingt durch die geringe Sprach-/Lesekompetenz der genannten Personengruppen sind deren Einarbeitung in logistische Prozesse und der flexible Einsatz in unterschiedlichen Prozessen

<sup>9</sup> Vgl. BAMF (2016): S.6 f.

<sup>10</sup> Vgl. Südeuropa und Sonstige Länder der EU-27 in Woellert , F./Klingholz, R. (2014): S 17.

<sup>11</sup> Vgl. Grotlüschen, A./Riekmann, W. (2011): S. 4ff.

<sup>12</sup> Vgl. Grotlüschen, A./Riekmann, W. (2011): S. 6.

sehr aufwändig. Konsequenz ist, dass ein Teil dieser potenziellen Arbeitskraft ungenutzt bleibt. Aus Perspektive der Arbeitnehmer bleibt die Sprachkompetenz somit eine quasi unüberwindbare Hürde bei der Integration in die Arbeitswelt.

Gerade in den Top-Logistikstandorten<sup>13</sup> sind Arbeitskräfte auch im geringqualifizierten Bereich oftmals nicht in ausreichendem Maße verfügbar. Von dieser Arbeitskräfteverknappung sind insbesondere KMU betroffen, da sich diese in der Regel schwer tun, finanzielle Anreize zu setzen und nur selten mit einem großen Namen und einem strahlenden Image werben können. Für diese Unternehmen stellen die oben genannten Personengruppen ein attraktives zusätzliches Arbeitskräftepotenzial dar<sup>14</sup>.

Fokussiert auf die eingangs genannte Zielsetzung und auf die vorgestellten Personengruppen wurde in LogiPICs eine Methodik entwickelt und beispielhaft umgesetzt, welche die Integration dieser Personengruppen in logistische Prozesse und damit in mögliche Beschäftigungsverhältnisse insbesondere bei KMU erleichtert. So wird einerseits das nutzbare Arbeitskräfteangebot um diese Personengruppen erweitert und andererseits werden für die genannten Personengruppen die Hürden zu einer Beschäftigung in logistischen Tätigkeitsfeldern reduziert.

**Lösungsansatz** war die Entwicklung einer modular kombinierbaren Bildsprache (=Visualisierung) für einfache logistische Lagerprozesse, die interkulturell verständlich ist und einheitlich interpretiert werden kann. Mit Hilfe dieser Bildsprache wurden einfache Arbeitsanweisungen ohne Schriftsprache transferiert und für die oben genannten Zielgruppen verständlich dargestellt. Aus anderen Zusammenhängen, wie bspw. Piktogrammen in der Gefahrgutsicherung<sup>15</sup> sowie aus dem Lean Management<sup>16</sup> oder aus Bauanleitungen<sup>17</sup> war Visualisierung als Methode zur Prozesssteuerung, Stabilisierung und Qualitätssicherung bereits hinlänglich bekannt. Auch der Versuch der Visualisierung logistischer Prozesse wurde sehr spezifisch bereits unternommen<sup>18</sup>. Eine modular kombinierbare Übersetzung logistischer Abläufe in eine interkulturell unmissverständliche und einheitlich interpretierbare Bildsprache liegt bisher jedoch nicht vor.

**Wissenschaftliche Ziele** waren (E1: Kernprozesse) die systematische und strukturierte Analyse und Identifikation logistischer Kernprozesse, die durch die eingangs genannten

---

<sup>13</sup> Vgl. Kübler, A. (2015): S. 19.

<sup>14</sup> Vgl. Veres-Homm, U. (2015): S. 6ff.

<sup>15</sup> Vgl. UNECE (2016).

<sup>16</sup> Vgl. Womack, J.P./Jones, D.T. (2003): S. 39; Gorecki P./Pautsch P.R. (2013): S. 46; Bashin, S. (2015): S. 42ff.

<sup>17</sup> Vgl. IKEA (2016).

<sup>18</sup> Z.B. Kooperation BMW mit Kühne & Nagel; vgl. Bopper, J. (2014).

Personengruppen heute schon ausgeführt werden oder ausgeführt werden können, die Zerlegung dieser Kernprozesse in einzelne Prozessschritte, (E2:Visualisierung) die Übertragung der Prozessschritte und deren Visualisierung in einer allgemein verständlichen Bildsprache, (E3:Interpretationsstabilität) die Prüfung dieser auf Verständlichkeit und Vermeidung von kulturell bedingter Fehlinterpretation sowie (E4:Modularität) die Ermöglichung der Darstellung ganzer Prozessketten.

Der **Forschungsansatz** sah vor, die entwickelte Bildsprache und Bildkombinationen für Prozessketten in unterschiedlichen Szenarien zu testen und zu validieren. Im Fokus der Tests waren: (E2) Auslösung der visualisierten Tätigkeit & Tätigkeitsabfolgen ohne Erläuterung, (E3) einheitliche Interpretation unabhängig von kulturellem Hintergrund, Umgebung und Vorbildung, (E4) Funktionalität der Bildsprache auch in variierender Kombination. Testszenarien fanden in Laborumgebung (JOSEPHs<sup>19</sup>) und im realen praktischen Umfeld bei Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses statt. Mit unterschiedlichen Personen- und Vergleichsgruppen wird die zu testende Eigenschaft der Bildsprache validiert. Entsprechend der Testergebnisse werden die Abbildungen überarbeitet und abermals getestet.



Abbildung 1: Der Forschungsansatz im Überblick

### 1.1.1 Wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Problemstellung

Würden logistische Tätigkeiten als eigene Branche erfasst werden, so wäre die Logistik nach der Automobilindustrie mit 230 Mrd. Euro Umsatz in 2013 die zweitstärkste Branche in Deutschland.<sup>20</sup> Etwa 55 Mrd. € des geschätzten Logistikvolumens entfallen dabei auf Lager und Umschlag. Von den insgesamt 2,89 Millionen Beschäftigten in der Logistik arbeiten ca. 53 % in

<sup>19</sup> Das JOSEPHs ist eine Einrichtung der Fraunhofer SCS und der FAU Erlangen-Nürnberg vgl. Forschungsstellenbeschreibung Fraunhofer SCS in Kapitel 7.

<sup>20</sup> Vgl. Kille, C./Schwemmer, M. (2014), S. 66f.

Lagerei und Umschlag.<sup>21</sup> Lager sind allgegenwärtig und in ihrer gesamtwirtschaftlichen Rolle bedeutsam, da sie Bindeglieder in den Supply Chains aller Branchen darstellen.

Logistische Leistungen werden sowohl von Logistikdienstleistern als auch von Verladern (Industrieunternehmen und Handel) erbracht. Innerhalb der Logistikdienstleister sind etwa 53 % der Unternehmen KMU, die ca. 130.000 Mitarbeiter beschäftigen und einen Gesamtumsatz von ca. 4,5 Mrd. € erwirtschaften.<sup>22</sup> Für Verlager sind vergleichbare Zahlen schwierig zu ermitteln. In Deutschland tragen KMU jedoch etwa ein Drittel der wirtschaftlichen Leistung<sup>23</sup> und es ist davon auszugehen, dass ein Großteil mit eigenen logistischen Prozessen und Abteilungen ausgestattet ist.

Die Mitarbeiter von Logistikdienstleistern und Verladern stellen neben der Räumlichkeit und der technischen Ausstattung die entscheidende Ressource im Lager dar. Sie sind weitgehend entscheidend für Produktivität, Qualität und Kosten der Lagerabwicklung. Auch wenn eine Tendenz zur Technisierung von Lagern besteht, ist die Arbeit im Lager aufgrund hoher Investitionen für Automatisierungstechnik insbesondere bei KMU nach wie vor von einfachen manuellen Tätigkeiten geprägt. Lager sind arbeitsintensiv: Das Personal macht laut der Fraunhofer SCS Lagerdatenbank etwa 60 % Prozent der Gesamtkosten eines Lagers (ohne Bestandskosten) aus. Von den über 1,3 Millionen Beschäftigten im Lager verfügt nur ein relativ geringer Teil über eine relevante Fachausbildung als „Fachlagerist“ oder „Fachkraft für Lagerlogistik“. Ein Großteil der Unternehmen beschäftigt im Lager angelernte und ungelernete Arbeiter.<sup>24</sup> Entsprechend ist die Logistik einer der größten Niedriglohnbereiche in Deutschland, der in den vergangenen Jahren erhebliche Beschäftigungszuwächse verzeichnen konnte.<sup>25</sup> Dies hat dazu geführt, dass in Regionen mit niedriger Arbeitslosigkeit ein Mangel an gewerblichen Lagermitarbeitern, auch an ungelerten Mitarbeitern herrscht.<sup>26</sup> Dieser Mangel trifft insbesondere in der Logistik und hier bei KMU zu und stellt eine Wachstumsgrenze dar.<sup>27</sup> Die Integration von Asylsuchenden mit Arbeitserlaubnis, EU-Ausländern und funktionalen Analphabeten kann somit genau in diesem Bereich Abhilfe schaffen. Für KMU ist es wirtschaftlich in der Regel nicht sinnvoll, zur Einarbeitung der genannten Personengruppen ein eigenes Programm aufzulegen. Dies ist begründet durch die Kosten und die Nutzungshäufigkeit solcher Programme.

---

<sup>21</sup> Vgl. Kille, C./Schwemmer, M. (2014), S. 69.

<sup>22</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2011).

<sup>23</sup> Vgl. IfM (2014).

<sup>24</sup> Vgl. BAG (2013), S. 20.

<sup>25</sup> Beschäftigte in der Logistik 2011: 2,3 Mio.; 2012: 2,8 Mio. Vgl. Kille/Schwemmer (2012) und Kille/Schwemmer (2013).

<sup>26</sup> Vgl. Statista (2016b).

<sup>27</sup> Vgl. Veres-Homm, U. (2015) S. 6ff.

Die gesellschaftliche Integration der angesprochenen Personengruppen ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung. Die hohe Bedeutung von Beschäftigung ist dabei unumstritten.<sup>28</sup> Beschäftigung als ungelernter Arbeitnehmer kann und soll Türen zu Aufgaben mit höheren Qualifikationsanforderungen öffnen.

Durch aktuelle Migrationsbewegungen wird besonders die Integration von Asylsuchenden eine der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen der kommenden Jahre sein. Gerade die Beschäftigung bei KMU gilt hier als besonders zielführend. Arbeitsplätze sind auch im ländlichen Raum verfügbar, Hierarchien sind flach, berufliche Kontakte weiten sich leichter auf privates Umfeld aus und Kontakte sind aufgrund der Mitarbeiterzahl weniger anonym.<sup>29</sup>

Die Integration der fokussierten Personengruppen ist also nicht nur eine Aufgabe, sondern auch eine Chance und ermöglicht eine klassische Win-Win-Situation insbesondere für und mit KMU. Tabelle 2 zeigt die Rahmenbedingungen für Unternehmen und adressierte Personengruppen bei der Integration in logistische Arbeitsabläufe sowie die sich daraus ergebenden Herausforderungen bei der Integration. Diesen wird durch die Projektergebnisse und Erkenntnisse aus dem Projekt begegnet werden.

Tabelle 2: Rahmenbedingungen für Mitarbeiterndenintegration

	Rahmenbedingungen	Herausforderung für die Integration
Rahmenbedingungen in den Unternehmen	Bedarf an Arbeitskräften für einfache manuelle Tätigkeiten/Prozesse	Neues Arbeitskräftepotenzial muss erschlossen und integriert werden
	Hohe Flexibilität in den Prozessen	Integrierte Mitarbeiter müssen flexibel einsetzbar sein
	Hohe Qualitätsanforderungen auch an einfache Prozesse	Auch manuelle Tätigkeiten ungelernter/geringqualifizierter Mitarbeiter müssen stabile Prozessqualität erreichen
	Hoher Zeitdruck bei Einarbeitung	Anlernen geringqualifizierter Mitarbeiter muss schnell durchführbar sein
Rahmenbedingungen	Unkenntnis über logistische Prozesse und Arbeitsabläufe	Integration soll ohne Vorkenntnisse und einschlägige Ausbildung möglich sein
	Unkenntnis von Schrift und/oder Sprache	Anlernen muss unabhängig von Lese-/Sprachkompetenz ermöglicht werden

<sup>28</sup> Vgl. Weise, F.-J. (2009): S. 35ff.

<sup>29</sup> Vgl. Widuckel, W./de Molina, K./Ringlstetter, M.J./Frey, D. (Hrsg.) (2015): S.201.

Niedrige Ausgangsqualifikation der Mitarbeiter	Integration muss einfach und unabhängig von Lernbereitschaft der Mitarbeiter funktionieren
Unterschiedliche kulturelle Hintergründe	Integration soll unabhängig von kulturellem Hintergrund ohne Missverständnisse funktionieren

Der **Bedarf an Mitarbeitern zur Ausübung einfacher, manueller Prozesse ist hoch.**

Betrachtet man beispielsweise die Kommissionierungssysteme, so müssen diese aufgrund verschiedener Sortimente und Kundenanforderungen sehr flexibel und bezüglich dynamischer Kapazitätsanforderungen zugleich anpassungsfähig sein. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, prägen gerade Kommissionier-Prozesse manuelle Handhabungen. Doch nicht nur die Kommissionierung und die Produktionslogistik bedürfen vieler manueller Handgriffe. Allgemeiner betrachtet werden in der Lagerlogistik Handgriffe, wie Wareneingang, Ein und Auslagerung sowie Qualitätssicherungsmaßnahmen wie die Überprüfung auf sichtbare Schäden, Mengen- und Qualitätsüberprüfung meist manuell vorgenommen<sup>30</sup>. Doch der Fachkräfte- und Arbeitskräftemangel lassen Vakanzen im Bereich der manuellen Tätigkeiten entstehen. Es ist daher gerade für KMU wichtig, neues Arbeitskräftepotenzial zu erschließen, um Vakanzen zu schließen und wettbewerbsfähig zu bleiben. Das Projektergebnis bietet die Möglichkeit, den Bewerberkreis zu erhöhen.

Die **Prozesse der Logistik weisen eine hohe Flexibilität auf.** Dies hat mehrere Gründe. Zum einen aufgrund der sich veränderten Umwelt, des Angebotswesens der Mitbewerber und der Anforderungen an den Prozess selbst. Zum anderen ein Kundenwechsel oder die sich verändernden Kundenwünsche, wie beispielsweise das Einpacken von Infomaterialien oder der Einsatz unterschiedlicher Auto-ID Systeme erfordern den flexiblen Umgang mit Prozessvarianten. Dies erfordert hohe Flexibilität bei den Mitarbeitern. Ein Bilderbaukasten, welcher für verschiedenste Prozessabläufe verwendet werden kann, bietet die Möglichkeit einer schnellen Einarbeitung in der jeweils angepassten Prozesswelt und erreicht dadurch eine große Flexibilität der Einsatzmöglichkeiten der Mitarbeiter.

Es gelten **hohe Qualitätsanforderungen, auch an einfache Prozesse.** Der hohe Wettbewerbsdruck und die hohen Anforderungen führen im Logistikumfeld nahezu zu einer Nullfehlertoleranz der Kunden. Eine Lieferung, welche zu spät eintrifft wird als genauso schlecht, wie eine Falschlieferung eingestuft<sup>31</sup>. Es ist daher wesentlich, dass auch einfache

<sup>30</sup> Vgl. ten Hompel, M./Sadowsky, V./Beck, M. (2011): S.3; vgl. Deutsches Institut für Normung (2015): Kapitel 2.3.

<sup>31</sup> Vgl. Brüggemann, H./Bremer, P. (2015): S. 183.

Prozessschritte richtig und fehlerfrei ausgeführt werden, da diese oftmals zeitkritisch sind. Um den hohen Qualitätsanforderungen in der Logistik gerecht zu werden, muss der jeweilige Prozess richtig verstanden werden. Dies gilt auch für einfachere Prozesse. Mittels bildhafter Sprache kann der jeweilige Prozess trotz Sprachbarrieren verstanden werden. Fehler werden aber auch vermieden, da die Mitarbeiter mit Sprachhürden den Prozess anhand der Bildschrift nochmals verfolgen können, wenn sie einen Arbeitsschritt nicht ganz verinnerlicht haben, anstatt nochmals nachfragen zu müssen, was ihnen unter Umständen unangenehm wäre.

Bei Vertragsabschlüssen mit Kunden werden in der Logistikbranche exakte Zeiten für die jeweiligen Prozesse berechnet. Diese Zeiten lassen kaum Kapazität für eine Einarbeitung neuer Mitarbeiter zu. Resultat ist ein **hoher Zeitdruck bei der Einarbeitung** neuer Mitarbeiter. Bewerber mit Lese- und/oder Sprachproblemen werden daher oft nicht berücksichtigt. Die Einarbeitung trotz dieser Hürde wäre zu ressourcenintensiv. Eine Verbildlichung hilft den Unternehmen eine Einarbeitung von Migranten und funktionalen Analphabeten zu ermöglichen, da die Prozesse trotz der Sprachbarrieren schnell verstanden werden kann. Das ermöglicht, dass der im Projekt adressierte Bewerberkreis für KMU überhaupt erst in Frage kommt.

Gerade bei Asylbewerbern ist mit einer **Unkenntnis über logistische Prozesse und Arbeitsabläufe** auf dem Niveau eines international führenden Logistikstandortes zu rechnen. So ist davon auszugehen, dass die geflohenen Personen in ihren Herkunftsländern beispielsweise in anderen Branchen als der Logistik tätig waren oder die Arbeitsabläufe sich insbesondere in der Qualität stark unterscheiden. Daher soll es ermöglicht werden, dass die Prozesse ohne Vorausbildung und Vorkenntnisse verstehen und umsetzen zu können, damit der Bewerberkreis möglichst weit gehalten wird.

Um sowohl Menschen mit Migrationshintergrund, als auch (funktionalen) Analphabeten die Chance eines Berufsstarts in der Logistik zu bieten, muss gewährleistet sein, dass die Prozesse trotz **Unkenntnis von Schrift und/oder Sprache** verstanden werden können. Ein optimales Hilfsmittel dafür die Verbildlichung von Arbeitsanweisungen.

Die **niedrige Ausgangsqualifikation der Mitarbeiter** stellt einen weiteren Faktor dar. Die Einarbeitung muss daher möglichst einfach und unabhängig von der Lernbereitschaft der jeweiligen Personen stattfinden. Die verbildlichten Prozesse erfordern weder Vorkenntnisse, noch erfordern sie eine hohe Lernbereitschaft. Sie Bilder werden so gestaltet, dass sowohl Migranten, als auch funktionale Analphabeten diese trotz geringer Ausgangsqualifikationen verstehen und auch anwenden können.

Ein wichtiger Aspekt der Ausarbeitung war jedoch auch, dass **unterschiedliche kulturelle Hintergründe** berücksichtigt werden mussten. Das war wichtig, um Missverständnisse zu vermeiden. So wird beispielsweise im Arabischen von rechts nach links gelesen. Wegen unterschiedlicher Schriften, wie kyrillisch, griechisch oder arabisch konnte nicht auf Buchstaben und kaum auf Schriftsymbole zurückgegriffen werden. Die Deutung von Zeichen oder abgebildeten Gesten werden je nach Herkunftsland ebenfalls unterschiedlich interpretiert und mussten daher unmissverständlich ausgearbeitet werden<sup>32</sup>. So würde ein pakistanischer Mitarbeiter die Abbildung eines verneinenden Gesichtes beispielsweise als ein „ja“ interpretieren<sup>33</sup>.

Für die Behebung der aufgeführten Probleme und Herausforderungen im Lager wurden im Projekt verschiedene Aspekte betrachtet. So wurden die Ansprüche von KMUs evaluiert und die Verbildlichung so gestaltet, dass sowohl Migranten, welche aus der EU stammen und Migranten aus aller Welt, wie auch der Aspekt des funktionalen Analphabetismus und Illettrismus<sup>34</sup> berücksichtigt wurden.

### **1.1.2 Innovativer Beitrag der Forschungsergebnisse und wirtschaftliche Bedeutung der erzielten Ergebnisse für KMU**

**Innovativer Beitrag** ist die Erstellung einer einheitlichen, modular kombinierbaren und (interkulturell) unmissverständlichen Bildsprache für einfache Lagerprozesse. Bereits vorhandene Visualisierungslösungen haben keine logistischen Prozesse zum Inhalt<sup>35</sup> und/oder wurden unternehmensspezifisch und damit nicht generisch gestaltet.<sup>36</sup> Dass die Entwicklung einer universell verständlichen Bildsprache auch für komplexe Abläufe möglich ist wurde in anderen Zusammenhängen bereits erwiesen. So wurde bereits ein Behandlungskoffer für Ärzte im internationalen Einsatz entwickelt, der das Anamnesegespräch durch Visualisierung von Sprachkompetenz und kulturellem Hintergrund entkoppelt (vgl. Abbildung 2).

---

<sup>32</sup> Vgl. Norenzayan A./Nisbett, R.E. (2002): S. 132-135.

<sup>33</sup> Vgl. Broszinsky-Schwabe E. (2011): S.134.

<sup>34</sup> Illettrismus bezeichnet das Fehlen einer in der Kultur verankerten Lese- und Schreibfähigkeit und geht in der Regel auf die Dominanz der sprachlichen Kommunikation. Illettrismus ist im 21. Jhdt. Eher selten. Vgl. Vanhooydonck S./ Grossenbacher S. (2002). dennoch würde die Bildsprache auch hier Abhilfe schaffen.

<sup>35</sup> Vgl. IKEA (2016).

<sup>36</sup> Z.B. Kooperation BMW mit Kühne & Nagel; vgl. Boppert, J. (2014).

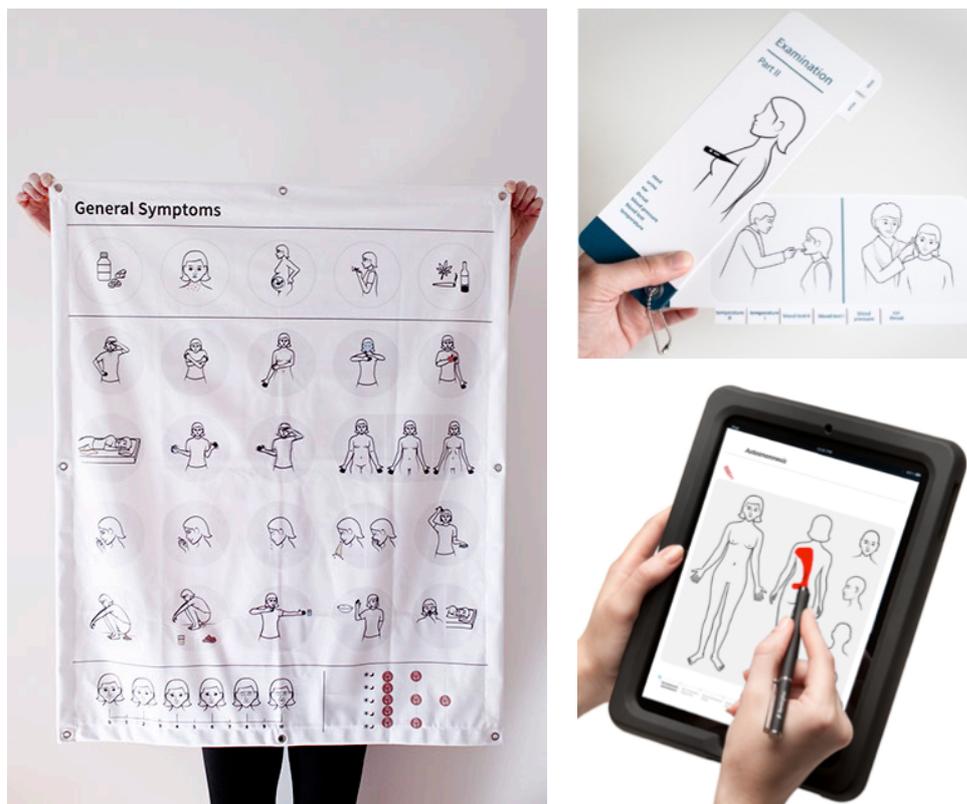


Abbildung 2: Visualisierte Diagnosefragen für ein ärztliches Anamnesegespräch<sup>37</sup>

Die Übertragung dieses Ansatzes auf logistische Kernprozesse im Lager ist vielversprechend. Da allerdings kein Korrektiv besteht, das sich aus der Interaktion (wie bei Anamnesegespräch) ergibt, muss die Wirkungsweise der Bildsprache (Auslösen der korrekten Arbeitsaktivität) validiert werden. Auch die interkulturell einheitliche Interpretation ist wesentlicher Erfolgsfaktor. Andernfalls müsste die Einarbeitung mithilfe der Bildsprache durchgängig überwacht werden, was deren Vorteil als einfaches, aufwandarmes Hilfsmittel untergraben würde. Im Forschungsvorhaben ist vorgesehen die korrekte Interpretation der Bildsprache (Szenario 1) in Laborumgebung und (Szenario 2) in realen Umgebungen bei Praxispartnern aus dem projektbegleitenden Ausschuss zu validieren. So wird sichergestellt, dass die Bildsprache umgebungsunabhängig korrekt interpretiert wird. In beiden Szenarien wird mit unterschiedlichen Testgruppen und Vergleichsgruppen gearbeitet. Im Fokus stehen die eingangs beschriebenen Personengruppen: Asylsuchende, EU-Ausländer und Funktionale Analphabeten.

Den **potenziellen Nutzerkreis** der Projektergebnisse bilden hierbei alle Unternehmen, die logistische Wertschöpfungsaktivitäten im Lager durchführen. Im Speziellen werden im Projekt KMU der Logistikdienstleistungsbranche und der verladenden Wirtschaft adressiert.

<sup>37</sup> Vgl. Kornacher, A. (2015).

Logistik als Querschnittsfunktion und in ihrer Bedeutung für das Supply Chain Management zieht sich quer durch globale Wertschöpfungsketten.<sup>38</sup> Vor diesem Hintergrund stehen auch lokal agierende Logistikdienstleister und Verlager im globalen Wettbewerb. Die Verfügbarkeit von ausreichend Personal für einfache manuelle Tätigkeiten ist gerade in logistischen Ballungsräumen zu einem limitierenden Wettbewerbsfaktor geworden.<sup>39</sup> Der steigende Anspruch an Prozessqualität und der damit einhergehende Anspruch an Preisstabilität erschwert die Integration von geringqualifizierten Mitarbeitern. Ein einfaches Hilfsmittel zur schnellen Integration bei mind. gleichbleibender Prozessqualität kann wesentlicher Erfolgsfaktor für potenzielle Nutzer sein. Die internationale **Wettbewerbsfähigkeit von KMU** kann gestärkt werden.

Als Wettbewerbsvorteil von KMU im globalen Kontext wird insbesondere deren Anpassungsfähigkeit an Anforderungen von Verlegern und schnelle Reaktionsfähigkeit auf eine veränderte Nachfrage gesehen.<sup>40</sup> Dies ist nur mit flexibel einsetzbaren Mitarbeitern auf allen Ebenen möglich. Mehr noch als bei großen Unternehmen gilt für KMU, dass die Mitarbeiter die wichtigste Ressource darstellen. Der Verlust eines Mitarbeiters kann nicht so leicht durch eine Vielzahl Kollegen kompensiert werden, wie dies bei größeren Belegschaften der Fall ist. Durch die Ausweitung des in Frage kommenden Bewerberkreises können aktuelle Vakanzen geschlossen werden. Geringqualifizierte und angelernte Mitarbeiter entlasten spezialisierte Fachkräfte in einfachen Arbeitsabläufen. Eine schnelle Integration der fokussierten Personengruppen kann helfen Fachkräfte für spezielle Aufgaben frei zu bekommen. So kann die angestrebte Lösung vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels, der in der Logistik insbesondere den Bereich der gewerblichen Mitarbeiter betrifft, zur **Stabilisierung der KMU im Wettbewerb** beitragen.

Logistische Prozesse sichern in einer Wertschöpfungskette die Versorgung der jeweils nachgelagerten Stufe mit benötigten Vorprodukten und Materialien: ein Zusammenhang, der unter dem Begriff „Supply Chain Management“ Einzug in die höchsten Managementtagen gehalten hat.<sup>41</sup> Das effiziente Management dieser Supply Chains setzt qualitativ stabile, hochverlässliche und effiziente logistische Prozesse voraus. Die Verfügbarkeit von geeigneten Arbeitskräften für einfache manuelle Tätigkeiten ist Voraussetzung, um diese logistischen Prozesse entsprechend der genannten Anforderungen durchzuführen. Ist der Produktionsfaktor

---

<sup>38</sup> Gemäß Klassifikation der Wirtschaftszweige sind insbesondere Wirtschaftszweige mit den folgendem WZ 2008 Code betroffen: 10-31, 41-51.

<sup>39</sup> Vgl. Borchert, M./Heuwing-Eckerland, J. (2011): S.1.

<sup>40</sup> Vgl. Abrahamczik, C. (2012).

<sup>41</sup> Vgl. Hsu, C.-C.; Tana, K. C.; Kannan, V. R.; Keong Leong G. (2009): S.835.

Arbeit nicht ausreichend vorhanden oder nicht in nutzbarer Form vorhanden, dann wandern Unternehmen ab. Der Standort Deutschland wird damit nicht nur für die Logistik weniger attraktiv, sondern auch für Verlagerer, die auf eine qualitativ stabile und kapazitativerlässliche Supply Chain Infrastruktur angewiesen sind.<sup>42</sup>

Gerade in Ballungsräumen und in logistischen Top-Regionen steigt die Nachfrage an logistische Leistungen.<sup>43</sup> Damit einher geht die Nachfrage nach Arbeitskräften, welche damit verbundene einfache logistische Arbeiten erbringen. Für KMU im Bereich der Logistikdienstleister bietet sich dadurch die Möglichkeit neue Projekte und Kunden zu gewinnen. **Wachstumsmöglichkeiten für KMU** eröffnen sich.

**Flexibilität im Leistungsangebot** ist ein wesentliches Merkmal, das gerade für KMU immer wieder als Alleinstellungsmerkmal angeführt wird.<sup>44</sup> KMU sind demzufolge besonders gut darin, ihre Leistungen an sich ändernde Anforderungen anzupassen. Die Änderungen ergeben sich aus immer neuen Anforderungen bestehender Kunden, und der Erweiterung/Änderung des Kundenstammes. Trotz zunehmender Möglichkeiten der Automatisierung bieten gerade manuelle Prozesse eine hohe Flexibilität.<sup>45</sup> Im Umkehrschluss erwarten Kunden von KMU der Logistikdienstleistungswirtschaft eine hohe Flexibilität ihrer Dienstleistungen. Bei innerbetrieblichen Logistikabteilungen verladender Unternehmen ist die Erwartungshaltung vergleichbar: Als Dienstleister wahrgenommen, müssen Logistikabteilungen geänderte Anforderungen z.B. von Produktion und Vertrieb schnell erfüllen können. Um Veränderungen in der Nachfrage durch geänderte Anforderungen oder auch durch neue und andere Kunden nachzukommen, müssen Mitarbeiter flexibel eingesetzt werden können.

Jenseits der Bedeutung für KMU ist die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der **Integration von geringqualifizierten Mitarbeitern in den ersten Arbeitsmarkt**. Diese Aufgabe ist in den letzten Jahren umso bedeutsamer geworden, als sie doch auch Schlüssel der gesellschaftlichen Integration von Migranten darstellt. Eine schnelle Einarbeitung in Arbeitsabläufe ebnet den Weg in Berufstätigkeit und öffnet die Tür für weitere Qualifikation. Durch die Integration in ein betriebliches Umfeld kann sprachliche Qualifikation beschleunigt und „on the Job“ weiter unterstützt werden. Die Gefahr, dass eine Parallelgesellschaft entsteht, die sich von der Erwerbstätigkeit abkoppelt und auf staatlichen Transferzahlungen basiert, wird somit verringert. Durch die Altersstruktur der Migranten kann der demographische Wandel in Deutschland gedämpft werden. Voraussetzung ist aber, dass Migranten in

---

<sup>42</sup> Vgl. Veres-Homm, U. (2015): S. 6ff.

<sup>43</sup> Vgl. Kübler, A. (2015): S. 19.

<sup>44</sup> Vgl. Borchert, M./Heuwing-Eckerland, J. (2011): S.112.

<sup>45</sup> Vgl. Bauernhansl, T./ten Hompel, M./Vogel-Heuser, B. (2014): S.309.

sozialversicherungspflichtige Beschäftigung integriert werden.<sup>46</sup> Daraus entsteht für KMU ein mittel- bis langfristiger indirekter Nutzen: **Lohnnebenkosten können länger stabil gehalten werden.**<sup>47</sup>

## 1.2 Realisierung des Forschungsziels

Zur Realisierung des Forschungsziels wird das Projekt in insgesamt fünf Arbeitspakete (AP) aufgliedert (vgl. Tabelle 3).

AP 1 „Kernprozesse“ umfasst die Analyse und Strukturierung der Kernprozesse sowie die Analyse der Qualifikation heute eingesetzter Mitarbeiter und die Minimalqualifikation für einzelne Prozessabschnitte. Zudem wird die Vorqualifikation möglicher Testpersonen ermittelt und mit den vorliegenden Statistiken zu der Gesamtheit der genannten Personengruppen abgeglichen.

In Arbeitspaket 2 „Verbildlichung“ werden Kernprozesse bzw. die zugehörige Arbeitsanweisung für deren Durchführung verbildlicht. Es entsteht ein erster Entwurf der Arbeitsanweisungen, der zunächst mit dem projektbegleitenden Ausschuss vorab diskutiert und ggf. überarbeitet wird.

Arbeitspaket 3 & 4 stellen Vorbereitung und Durchführung der Testphase dar mit Fokus auf unterschiedliche Schwerpunkte: Die erarbeitete Bildsprache wird auf Verständlichkeit (= Auslösen der richtigen Handlung), interkulturelle Interpretationsstabilität (= Vermeidung von Fehlinterpretationen auch bei Nutzern mit unterschiedlichem kulturellen Hintergrund), Interpretationsunabhängigkeit von Vorbildung und Rahmenbedingungen (= Abkoppelung vom Arbeitsumfeld und Berücksichtigung evtl. hoher Bildungsabschlüsse bei Asylsuchenden) getestet. Die Evaluationskriterien werden gemeinsam mit dem projektbegleitenden Ausschuss festgelegt. In Arbeitspaket 4 werden die genannten Aspekte auch für modular kombinierte Bildelemente getestet. Die Tests finden in realer Umgebung bei Mitgliedern des Projektbegleitenden Ausschusses statt und in Laborumgebung (z.B. im JOSEPHs<sup>48</sup>)

Arbeitspaket 5 „Bilder-Baukasten“ umfasst die Überarbeitung nach der Testphase, ggf. Testwiederholungen in vereinfachter Form sowie die Aufbereitung und Ausarbeitung der Projektergebnisse in Form eines modularen Baukastens für die Bildsprache.

---

<sup>46</sup> Vgl. Granzow, A. (2014).

<sup>47</sup> Vgl. z.B. Asche, C./Christ S. (2015), Die Welt (2015) sowie Behrens, J. (2003), S. 126.

<sup>48</sup> Das JOSEPHs ist eine Einrichtung der Fraunhofer SCS und der FAU Erlangen-Nürnberg vgl. Forschungsstellenbeschreibung Fraunhofer SCS in Kapitel 7.

Tabelle 3: Projektstrukturplan

AP	Titel	MM	Dauer (Monate)
1	Kernprozesse Analyse und Identifikation logistischer Kernprozesse insbesondere der nötigen Mindestqualifikation, der Qualifikation heute eingesetzter Mitarbeiter und der verfügbaren Qualifikation in den Zielgruppen und bei Testpersonen.	1,5	3
2	Verbildlichung Entwurf und Gestaltung erster verbildlichter Arbeitsansweisungen. Erste grobe Validierung durch und mit dem projektbegleitenden Ausschuss. Einbezug von Literatur zu interkultureller Kommunikation.	3	6
3	Vorbereitung Testphase Entwicklung einer passenden Evaluationsmethodik für die zentralen Anforderungen an die Bildsprache	3	3
4	Testphase Test der entstandenen Bildsprache auf Auslösung der gewünschten Aktivitäten, auf interkulturelle Verständlichkeit; auf Kombinationsfähigkeit der modularen Bildelemente und auf Unabhängigkeit der Interpretation von Umgebung und Vorqualifikation; Einarbeitung der Testergebnisse.	15	10
5	Bilder-Baukasten Finale Einarbeitung der Testergebnisse und Ausgestaltung der Bildsprache in einem Baukasten mit modular kombinierbaren Bildelementen.	3	2
	Gesamt	25,5	18*
* Überlappung mit anderen Arbeitspaketen vgl. dazu Abbildung 2			

In Tabelle 4 sind die einzelnen Arbeitspakete, deren Ziele und der Personaleinsatz von wissenschaftlichen Mitarbeitermonaten (MM) der Forschungsstellen der Hochschule Augsburg (HSA) und der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services (SCS) im Detail beschrieben. Auch auf die Einbindung des Projektbegleitenden Ausschusses (PA) in Mitarbeitertagen (MT) wird eingegangen.

Tabelle 4: Detaillierte Beschreibung der Arbeitspakete

AP 1		Kernprozesse
Input	Kein Input aus anderen Arbeitspaketen nötig. Bisherige Arbeiten zum Thema Prozessverbildlichung, Prozessstrukturierung, kulturelle Differenzen und Sprach- und Schriftmerkmale (vgl. Literaturliste und Vorarbeiten der Forschungsstellen). Analyse aktueller statistischer Analysen zu Zielgruppen des Projektes. Bestehende Kontakte zu Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses insb. KMU	
Beschreibung	Analyse und Identifikation (1) logistischer Kernprozesse insbesondere (2) der nötigen Mindestqualifikation bezogen auf die Prozesse und Teilprozesse, (3) der Qualifikation heute eingesetzter Mitarbeiter und (4) der verfügbaren Qualifikation in den Zielgruppen und bei Testpersonen. (5) Analyse des kulturellen Hintergrundes der Testpersonen und der Zielgruppe aus Statistiken. Auswahl der Prozesse für welche Bildsprache Entwickelt werden soll	
Methodik	Prozessanalyse, Literaturrecherche, Qualifikationsanalyse; Nutzwertanalyse	
Output	Beschreibung der Prozesse für die eine Bildsprache entwickelt werden soll. Beschreibung von Mindestqualifikation, Beschreibung der Qualifikationen und des kulturellen Hintergrundes der Zielgruppen	
Ressourcen	Wissenschaftliche Mitarbeiter: HSA (1,5 MM). PA: 1,5 MT der HSAOPS für die Prozessanalyse sowie die Analyse der nötigen Qualifikationen und der vorhandenen Qualifikationen bei den Zielgruppen <b>Federführend: HSA.</b>	
AP 2		Verbildlichung
Input	Beschreibung der Prozesse für die eine Bildsprache entwickelt werden soll aus (AP1). Beschreibung der Zielgruppen für die Bildsprache entwickelt werden soll (AP1). Vorarbeiten zum Informationsdesign (vgl. Literaturliste und Vorarbeiten der Forschungsstellen)	
Beschreibung	Entwurf und Gestaltung erster verbildlichter Arbeitsanweisungen. Erste grobe Validierung durch und mit dem projektbegleitenden Ausschuss. Einbezug von Literatur zu interkultureller Kommunikation.	
Methodik	Informationsvisualisierungen/Informationsdesign, Interkulturelle Kommunikation (visuell), angewandte Wahrnehmungspsychologie	
Output	Evaluierbare Entwürfe der Bildsprache zu Prozessabschnitten und Prozessketten	
Ressourcen	Wissenschaftliche Mitarbeiter: HSA (3 MM). PA: 3 MT der HSA Gestützt zur Verbildlichung und erste Validierung der Entwürfe. <b>Federführend: HSA.</b>	
AP 3		Vorbereitung Testphase
Input	Beschreibung von Mindestqualifikation, Beschreibung der Qualifikationen & des kulturellen Hintergrundes der Zielgruppen (AP 1)	

Beschreibung	<p>Entwicklung einer passenden Evaluationsmethode für die zentralen Anforderungen an die Bildsprache.</p> <p>Arbeitsschritte:</p> <p>(1) Definition von Evaluationskriterien im Dialog mit Praxispartnern und Entwicklern</p> <p>(2) Festlegung der geeigneten, kulturfairen Methodik zur Messung der Kriterien</p> <p>(3) Festlegung von Mindest-Messergebnissen (=Toleranzwerte)</p> <p>Festlegung einer kulturfairen und für die Zielgruppen geeigneten Evaluationsmethodik</p>
Methodik	<p>Interviews/Workshops mit Projekt- und Praxispartnern</p> <p>Abgleich mit aus der Literatur bekannten Methoden</p>
Output	Evaluationskriterien und -methoden und Fragen auch für den Einsatz in Testphase(AP 4)
Ressourcen	<p>Wissenschaftliche Mitarbeiter: HSA (1,5 MM) und SCS (1,5 MM).</p> <p>PA: 1,5 MT bei 2 Partnern des PA: Ausarbeitung der Evaluationskriterien und Festlegung der Toleranzwerte.</p> <p><b>Federführend: SCS</b></p>
AP 4	Testphase
Input	<p>Evaluierbare Entwürfe der Bildsprache (AP 2)</p> <p>Beschreibung der Prozesse für die Bildsprache entwickelt werden soll. Beschreibung von Mindestqualifikation, Beschreibung der Qualifikationen und des kulturellen Hintergrundes der Zielgruppen (AP 1)</p> <p>Definierte Evaluationskriterien und -methoden (AP3)</p>
Beschreibung	<p>Evaluation der Entwürfe der Bildsprache mit den im Projekt adressierten Zielgruppen hinsichtlich (interkultureller) Verständlichkeit und Usability der Präsentation (Ort und Form der Anbringung der Bilder). Identifikation von Veränderungs- und Überarbeitungsbedarfen und Aufbereitung dieser für die Entwickler der Bildsprache.</p> <p>Arbeitsschritte:</p> <p>(1) Akquise von Evaluationsteilnehmern über Logistik-Unternehmen, Institutionen (z.B. Bildungsträger) sowie über Marketing-Aktivitäten des JOSEPHS</p> <p>(2) Evaluation der Bildsprache mit Logistik-Mitarbeitern</p> <p>(3) Evaluation der Bildsprache mit Zielgruppe (Asylsuchende, EU-Ausländer, funktionale Analphabeten)</p> <p>(4) Evaluation der Bildsprache mit einem offenen Teilnehmerkreis im JOSEPHS mittels qualitativer und quantitativer empirischer Methoden über 3 Monate</p> <p>(5) Iteratives Rückmeldungen und Diskussionen der Evaluationsergebnisse mit den Entwicklern der Bildsprache.</p> <p>(6) Überarbeitung der Bildsprache und ggf. Wiederholung der kritischen Tests.</p> <p>[Integration von Rückmeldungen aus der Praxis, falls Zwischenergebnisse bereits zum Einsatz kommen – vgl. Kapitel 5.1]</p>

Methodik	Interviews und Workshops bei Unternehmen aus dem projektbegleitenden Ausschuss Testreihen mit Zielgruppen unter Rückgriff auf geeignete Evaluations- und Kreativtechniken (z.B. Thinking Aloud, Assoziationsabfrage) Quantitative und qualitative Evaluation im JOSEPHS (offener Teilnehmerkreis)
Output	Auflistung von (Verständnis-)Problemen und Schwächen der Bildsprache aus Sicht der Zielgruppen. Auflistung von Vorschlägen zur Überarbeitung der Bildsprache. Überarbeitete und validierte Bildsprache zu Prozessabschnitten und Prozessketten
Ressourcen	Wissenschaftliche Mitarbeiter: HSA (10 MM) und SCS (5 MM). PA: 5 MT allen Partnern des PA: Durchführung der Tests und Zugang zu Testgruppen <b>Federführend: HSA</b>
AP 5	Bilder-Baukasten
Input	Ausarbeitung der ausgewählten Motivationsmethoden (AP 4.1). Konzept zur Umsetzung einer beispielhaften Veröffentlichung der Methoden auf einer Onlineplattform (AP 3.1)
Beschreibung	Ausarbeitung und Fertigstellung der modularen Bildsprache als zentrales Projektergebnis, Dokumentation der Ergebnisse und Beschreibung der Nutzungsmöglichkeiten aus Erfahrungswerten der Testreihen.
Methodik	Diverse Visualisierungs- und Gestaltungstechniken, Multimediale Präsentationstechniken auf Website, textuelle Beschreibung der Bildelemente
Output	Modularer Bilderbaukasten zur Prozessdarstellung
Ressourcen	Wissenschaftliche Mitarbeiter: HSA (2 MM) und SCS (1 MM). PA: 3 MT aller Partnern des PA: Teilnahme Abschlussveranstaltung <b>Federführend: HSA</b>

## 2. Stand der Forschung und Entwicklung

Die eingangs erläuterten wissenschaftlichen Ziele fokussieren vier aufeinander aufbauende Ergebnisse: E1:Kernprozesse, E2:Visualisierung, E3:Interpretationsstabilität, E4:Modularität.<sup>49</sup>

**Ad E1: Logistische Kernprozesse** im Lager sind bereits bestens bekannt und unterschiedlichst analysiert und dokumentiert. Die Analyse der Lagerprozesse hat verschiedene Zielrichtungen: Prozessoptimierung z.B. durch Lean Management oder Business Process Reengineering<sup>50</sup>, Prozessautomatisierung und Softwareunterstützung<sup>51</sup> oder Prozessbenchmarking<sup>52</sup>. Bisher nicht bekannt und wesentlicher Ansatz der Analyse im Forschungsvorhaben LogiPICs ist die Zuordnung von Mitarbeitern und

<sup>49</sup> Vgl. Kapitel 1.

<sup>50</sup> Vgl. Arndt H.(2015): S.39.

<sup>51</sup> Vgl. Bayer F./Kühn H.(2013): S.206.

<sup>52</sup> Vgl. Wagner, K.W./Käfer R. (2010): S.293.

Mitarbeiterqualifikationen zu bestimmten Prozessschritten. D.h. die Frage, welcher Mitarbeiter mit welcher Qualifikation und unter welchen Vorbedingungen - also notwendigen Anlern-/Schulungsaktivitäten - welchen Prozessschritt durchführen darf. Dies wurde bisher nicht belastbar strukturiert ermittelt und liefert die Basis der weiteren Aktivitäten im Projekt: Die Prozessbausteine, die heute durch geringqualifizierte Mitarbeiter bearbeitet werden und perspektivisch durch die eingangs genannten Personengruppen geleistet werden können und damit die Prozessbestandteile, die im Projekt visualisiert werden.

**Ad E2: Visualisierung** von Prozessen als Hilfsmittel zur Prozessstabilisierung und zur schnellen Vermittlung von Prozessabläufen ist ein bereits mehrfach erfolgreich angewandtes Mittel. Beispiel sind Visual Management im Lean Management<sup>53</sup>, Gefahrgutkennzeichnung<sup>54</sup> oder Prozessposter und Prozess-Lernkarten wie sie die BMW AG gemeinsam mit der triloglQa<sup>55</sup> entwickelt hat. Auch weitere Beispiele jenseits der industriellen Prozesse zeigen die Tauglichkeit dieses Ansatzes: So entwickelt der ADAC Verkehrssicherheitshinweise auch für Flüchtlinge aus aller Welt. Allerdings werden die Hinweise mit Schriftsprache unterstützt.<sup>56</sup> Aber auch die US Army nutzt für die GIs Anweisungen und Hintergrundwissen in Comic Form, um die Inhalte leicht verständlich und anschaulich darzustellen. So wurde beispielsweise der Comic „Under-cover War“ während des zweiten Weltkrieges entwickelt, um vor allem die Arbeiter der Mineralölindustrie zu motivieren.<sup>57</sup> Auch eine simple Anweisung, wie eine Waffe vorbereitet werden muss, wurde in Bildsprache designend und mit Schrift nochmals unterstützt, um das Wissen leicht zugänglich zu machen.<sup>58</sup> Neuer Ansatz im beantragten Forschungsprojekt ist der universelle Ansatz der Bildsprache, also nicht fokussiert auf die Prozesse eines Unternehmens und nicht fokussiert auf eine Zielgruppe. Eine solche universelle Bildsprache für logistische Prozesse existiert aktuell nicht.

**Ad E3: Interpretationsstabilität:** Kern des Vorhabens ist die Sicherstellung der einheitlichen Interpretation der entwickelten Bildsprache durch unterschiedliche Personengruppen. Dabei wird auf Vorarbeiten zu kulturellen Unterschieden aufgesetzt und entsprechende Tests zur Validierung durchgeführt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Evaluation der Bildsprache mit den genannten Zielgruppen aus Unterschieden zwischen Herkunftskulturen, die auf subjektiver Ebene zur Ausprägung von kognitiven, emotionalen und sozialen Merkmalen führen, welche sich auf die Wahrnehmung, Verarbeitung und Interpretation der Bildsprache und die

---

<sup>53</sup> Vgl. z.B. Womack, J.P./Jones, D.T. (2003): S. 39; Gorecki P./Pautsch P.R. (2013): S. 46; Bashin, S. (2015): S. 42ff.

<sup>54</sup> Vgl. UNECE (2016).

<sup>55</sup> Vgl. Kooperation BMW mit Kühne & Nagel; Boppert (2014).

<sup>56</sup> Vgl. ADAC Stiftung „Gelber Engel“ (2016).

<sup>57</sup> Vgl. U.S. Petroleum Administration for War (1943).

<sup>58</sup> Vgl. U.S. Army (1969).

daraufhin ausgeübten Handlungen auswirken können. Unterschiedliche Kulturen lassen sich anhand der Dimensionen „Machtdistanz“, „Individualismus vs. Kollektivismus“, „Unsicherheitsvermeidung“, „Maskulinität vs. Feminität“, „Langfristige vs. kurzfristige Ausrichtung“ und „Genuss vs. Einschränkung“ unterscheiden.<sup>59</sup> Unterschiede zwischen Deutschland und häufigen Herkunftsländern der Zielgruppen (nordafrikanische und arabische Staaten) werden dabei insbesondere auch in arbeitsrelevanten Dimensionen wie „Machtdistanz“ (Akzeptanz ungleich verteilter Macht) oder „Individualismus vs. Kollektivismus“ (Identifikation als Individuum oder Gruppenmitglied, Eigen- vs. Gruppenverantwortung) berichtet (ebd). Konkrete Unterschiede bei Verständnis und Verarbeitung visueller Gestaltungselemente wurden bisher v.a. hinsichtlich der Usability von Software-Bedienoberflächen untersucht und identifiziert<sup>60</sup>, von ihrer Existenz kann aber auch für die Verwendung bedeutungstragender Symbole außerhalb von Bedienoberflächen ausgegangen werden, weshalb diese im Projekt mit allen relevanten Zielgruppen getestet werden müssen.

Der Erfolg der Evaluation wird maßgeblich von einer ausreichenden Teilnehmerzahl aus den Zielgruppen und vom Einsatz einer geeigneten (d.h. verständlichen und nicht überfordernden) Evaluationsmethodik determiniert. Hinweise auf Herausforderungen und Lösungsstrategien bei der Akquise kulturell heterogener und/oder sozial schwächerer Zielgruppen gibt ein Literature Review.<sup>61</sup> Die Autoren identifizieren die Unterstützung von sog. „Gatekeepern“, d.h. Schlüsselpersonen und Institutionen, die Zugang zur Zielgruppe haben, ihr Vertrauen besitzen und ihre Teilnahmebereitschaft beeinflussen können, als einen entscheidenden Erfolgsfaktor. Auf das vorliegende Vorhaben übertragen bedeutet dies, dass insbesondere über mit EU- und nicht-EU-Ausländern arbeitenden Einrichtungen Teilnehmer angesprochen werden müssen. Dazu werden im Projekt frühzeitig Kontakte z.B. mit lokalen Bildungsträgern (die Integrations- oder Berufsvorbereitungskurse anbieten) oder Initiativen wie Willkommenslotsen (die über direkten Zugang zur Zielgruppe verfügen) hergestellt. Ausgehend von den Kernprozessen, den Mindestanforderungen an die Interpretationsergebnisse (ausgelöste Handlungen) und den Qualifikationen/Vorkenntnissen der getesteten Personengruppen werden Forschungsmethoden ausgewählt und angepasst. Vorliegende Erkenntnisse zur Durchführung quantitativer und qualitativer Studien mit kulturell und sprachlich heterogenen Teilnehmern werden dabei berücksichtigt<sup>62</sup> und gemeinsam mit dem projektbegleitenden Ausschuss Evaluationsziele festgelegt.

---

<sup>59</sup> Vgl. Hofstede, G. (2005).

<sup>60</sup> Vgl. Tractinsky, (1997); Smith (2006); Paterson, B./Winschiers-Theophilus, H./Dunne, T.T./Schinzel, B./Underhill, L.G. (2011).

<sup>61</sup> Vgl. Bonevski, B./Randell, M./Paul, C., Chapman, K./Twyman, L., Bryant, J./Brozek, I/Hughes, C. (2014).

<sup>62</sup> Vgl. Clark (2012).

**E4: Modularität:** Die Modularität der Bildsprache als Zielsetzung gibt vor, dass Bildelemente modular gestaltet werden. Diese Bildmodule lassen sich – innerhalb des Rahmens sinnvoller Prozessabläufe – frei kombinieren. Ein modularer Aufbau ist aus verschiedensten Bereichen als effizient und zielführend bekannt. U.a. in der Produktion<sup>63</sup>, aber auch bei Softwareentwicklung<sup>64</sup> oder im Bauwesen<sup>65</sup> kommt dies erfolgreich zum Einsatz. Die Übertragbarkeit der Lösungen aus diesen Bereichen auf eine modulare Bildsprache ist zwar nur sehr abstrakt gegeben, allerdings werden auch Prozessabläufe modular gestaltet. Diese kommen z.B. bei Kontraktlogistik-Dienstleistern zum Einsatz, die für einige Arbeitsabläufe bestimmte prozessuale Alternativen anbieten. Der Kunde kann einzelne Module nutzen oder nicht und auch alternative Module gegeneinander austauschen.<sup>66</sup> Aus diesem Bereich lassen sich Ansätze übertragen, sodass bspw. Prozessalternativen abgeleitet, oder auch die Lösung der Schnittstellengestaltung bei der Verkettung von Modulen adaptiert werden kann.

Modulare Lösungen werden als Kombinationen getestet. Allerdings können aufgrund der Vielzahl möglicher Prozessvarianten nicht alle Kombinationen validiert werden.

Die Auswahl der zu testenden Kombinationen wird gemeinsam mit dem projektbegleitenden Ausschuss vorgenommen und versucht sich an der Einsatzhäufigkeit in der Praxis zu orientieren.

### **3. Forschungsergebnisse**

Im Folgenden werden die jeweiligen Forschungsergebnisse entsprechend dem in Tabelle 3 dargestellten Projektstrukturplan dargestellt.

#### **3.1 Forschungsergebnisse des Arbeitspakets 1 – Analyse und Identifikation logistischer Kernprozesse**

Im AP 1.0 wurden zunächst die logistischen Kernprozesse analysiert und strukturiert sowie die Analyse der Minimalqualifikation für einzelne Prozessabschnitte durchgeführt. Dazu wurde auf prozessanalytische Methoden und Instrumente zurückgegriffen, die sich in anderen Untersuchungen bewährt haben. Diese Methoden und Instrumente wurden auf die speziellen Anforderungen und an die Umstände im Lager angepasst. Zur Validierung der Methodik und zur späteren fundierten Interpretation der Ergebnisse wurden in fünf Lagern der Teilnehmer aus dem projektbegleitenden Ausschuss Vorort-Besichtigungen durchgeführt. Auf Grundlage der analysierten logistischen Kernprozesse im Lager wurde ein Fragebogen zur Analyse der

---

<sup>63</sup> Modularität ist hier z.B. gegeben durch die Nutzung von Baugruppen.

<sup>64</sup> Vgl. z.B. Isernhagen, R. (2001) oder Bakker, P./Ertman, B. (2013).

<sup>65</sup> Z.B. bei Containerbauweise, vgl. u.a. Slawik H./Bergmann, J./Buchmeier, M. /Tinney S. (Hrsg.)(2010).

<sup>66</sup> Vgl. z.B. modulares Fulfillment-Angebot der Geis Group: Geis (2016).

Minimalqualifikation einzelner Prozessabschnitte entwickelt. Zudem wurde die Vorqualifikation möglicher Testpersonen ermittelt und mit vorliegenden Statistiken zur Gesamtheit der genannten Personengruppe abgeglichen. Damit ergeben sich für die Prozessanalyse und die Analyse der Minimalqualifikation einzelner Prozessabschnitte sowie der Qualifikation heute eingesetzter Mitarbeiter folgende Teilnehmer: Andreas Schmid Logistik AG (Standort: Augsburg – Gersthofen), Gruber Logistik GmbH (Standort: Sulzberg), Hans Geis GmbH + Co KG (Standort: Erlangen – Frauenaaurach), Künzler Landhandel GmbH (Standort: Meitingen), Wäschekrone GmbH & Co KG (Standort: Laichingen).

1. Prozessanalyse und -modellierung zur Erhebung von logistischen Kernprozessen im Lager. Hierzu wurden im Rahmen von Vorort-Besichtigungen zunächst die zu untersuchenden Prozesse analysiert und abgegrenzt. Hierzu wurden die Prozesse im Lager isoliert und ein Start- (= Wareneingang) und Endpunkt (= Warenausgang) festgelegt. Im nächsten Schritt wird der Detaillierungsgrad der Prozesse festgelegt. Dabei muss festgelegt werden, auf welcher Ebene der ausgewählte Prozess untersucht werden soll. Hierzu werden zunächst die Kerngeschäftsfelder (Wareneingang, Lagerhaltung und Warenausgang) aufgenommen und in die jeweiligen Teilprozesse untergliedert. Die Teilprozesse wurden mit bisherigen Untersuchungen zu Kernprozessen im Lager abgeglichen und gegenübergestellt. Für das Projektziel, eine Bildsprache für logistische Prozesse entwickeln zu können, mussten anschließend die Prozesse auf der untersten Ebene in Tätigkeiten aufgebrochen werden. Da sich der Detaillierungsgrad an neue Mitarbeiter ausrichtet, die ohne Sprach-, Schreib- bzw. Lesekenntnisse künftig bestimmte Tätigkeiten ausführen sollen, wird auf einen Detaillierungsgrad der Ebene vier zurückgegriffen. Im nächsten Schritt erfolgt die Identifikation der relevanten Organisationseinheiten. Im Rahmen des Projektes ist für die Zielgruppe die Organisationseinheit des „Lagers“ vorgegeben. Trotzdem müssen hier andere Organisationseinheiten berücksichtigt werden, da diese in Teilprozessen der Lagertätigkeiten eine Schnittstelle darstellen. Nach Identifikation und Abgrenzung möglicher relevanter Prozesse werden die Abläufe, Zuständigkeiten sowie die Voraussetzungen und die gewünschte Leistung jedes Prozessabschnittes erfasst. Hierzu wurde ein Leitfaden erstellt, welcher folgende Punkte beinhaltet: Was löst den Prozess aus (Input)? Was wird durch den Prozess erstellt (Output)? Was sind die einzelnen Prozessschritte? Wer ist zuständig für den jeweiligen Prozessschritt? Wo bestehen Schnittstellen zu anderen Prozessen? Welche Prozessvarianten ergeben sich abhängig von unterschiedlichen Bedingungen? Woher erhalten Prozessmitarbeiter die benötigten Informationen? Hierzu wurden sowohl eigene Beobachtungen angestellt als auch auf die Erfahrungen prozessbeteiligter Mitarbeiter zurückgegriffen. Bei der Aufnahme der Prozesse wurde auf eine strikte Aufnahme der IST-Prozesse geachtet, da das Ziel des Projektes die Einarbeitung der Zielgruppe von (funktionalen) Analphabeten, Migranten und

ungelernten Mitarbeitern ist (und nicht die Ableitung von Optimierungspotenzialen des jeweiligen Unternehmens) sowie die Identifikation logistischer IST-Kernprozesse. Die Daten und ihre Interpretation wurden in Form einer ersten Ergebnispräsentation den beteiligten Unternehmen präsentiert.

Aus den Analysen ergeben sich zunächst der Wareneingang, die Lagerabwicklung sowie der Warenausgang als mögliche Beschäftigungsfelder für ungelernte Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sowie Mitarbeiter und -innen mit Lese-/Schreib-/Sprachproblemen. Zugehörig hierzu sind sämtliche Tätigkeiten von der Annahme und Entladung der Ware im Wareneingang bis hin zur Verladung und Warenausgangsbuchung im Warenausgang. Zudem lassen sich die Teilprozesse in physische Aktivitäten wie bspw. die Umladung gelieferter Ware oder der Einlagerung und informatorische Aktivitäten wie z.B. Buchungen von Warenbewegungen unterteilen. Um die Mindestqualifikation der Teilprozesse bestimmen zu können, werden die Prozesse auf einer tieferen Detaillierungsebene dargestellt.

2. Mindestqualifikation an logistische Teilprozesse. Hierzu zählen zunächst rechtliche und sicherheitsrelevante Vorgaben zur Ausübung einer Tätigkeit wie bspw. der Erwerb eines Flurfördermittelscheins zur Nutzung z.B. eines Gabelstaplers. Zwar besteht die Möglichkeit des Erwerbs des Flurfördermittelscheins auch auf anderen Sprachen als Deutsch, allerdings wird mindestens eine Lese- und Schreibfähigkeit zum Bestehen der Eignungsprüfung vorausgesetzt. Eine weitere rechtliche bzw. sicherheitsrelevante Vorgabe wäre, wenn bestimmte berufliche Weiterbildungen besucht werden mussten, um die Tätigkeit ausüben zu dürfen wie z.B. der sichere Umgang mit Gefahrgutmaterial. Weitere Mindestqualifikationen umfassen die Notwendigkeit von Lese- und Schreibfähigkeiten, einer Rechenkompetenz und ein mündliches Ausdrucksvermögen. Auch die Rahmenbedingungen in einem Lager müssen näher analysiert werden, um eine barrierefreie Bildsprache kreieren zu können. So lässt sich zwar die Einlagerung als manueller Prozess darstellen, allerdings benötigt der Mitarbeiter, um die Ware am richtigen Lagerplatz einlagern zu können ein Mindestmaß an Lesekompetenz um z.B. den Lieferschein oder den Einlagerbefehl lesen zu können, aber auch um die Bezeichnungen des Lagerplatzes am Regal selbst richtig identifizieren zu können. Zusätzlich zur Prozessanalyse wurde hierzu zur Feststellung des Ausmaßes dieser Mindestqualifikationen der Teilprozesse ein Fragebogen entwickelt, welcher zur Einschätzung der erforderlichen Ausprägung der Qualifikation vom Projektbegleitenden Ausschuss eingeschätzt wird. Er erfasst neben den identifizierten Kernprozessen Grunddaten zu den Tätigkeiten sowie Anforderungen an den Prozessabschnitt. Außerdem wurde ein Interview-Leitfaden zu „weichen“ Informationen, die Einfluss auf die Ausübung der Tätigkeit haben können, entwickelt. Diese Informationen betreffen zum Beispiel die Prozessorganisation im Lager und die jeweilige eingesetzt

Informationstechnik. Aus dieser Analyse und Strukturierung ergeben sich jene Teilprozesse, die für eine schnelle und qualitätsgerechte Einarbeitung geeignet sind sowie die Eignung bestimmter Teilprozesse zur Ausübung durch die Zielgruppe. Zu den geeigneten bzw. bedingt geeigneten Prozessschritten gehören auf der Detaillierungsebene 3 folgende:

**Annahme und Entladung:** Zuweisung einer Rampe zur Entladung

**Wareneingangs- und Lieferscheinkontrolle:** Auftragsnummer auf Lieferschein und Bestellung prüfen, Bestellmenge mit Liefermenge vergleichen, Entladung der Ware

**Qualitätsprüfung:** Prüfung der gelieferten Ware auf Beschädigung

**Umladung und Sortierung:** Prüfung, ob Ware einlagerungsfähig ist

**Kennzeichnung der Ware:** Warenbegleitschein drucken, Warenbegleitschein anbringen

**Ware zum Einlagerungsplatz transportieren:** Ware zum Einlagerungsplatz transportieren

**Umlagerung der Ware:** Entnahme vom Ursprungslagerplatz & Transport

**Pflege der Lagergüter / Inventur:** Vorbereitung Inventur, Ermittlung physischer Bestand, Bestände erfassen, Abgleich physischer Bestand mit Buchbestand

**Kommissionierung:** Physische Kommissionierung, Transport der Artikel zur Sammelstelle

**Versandabwicklung:** Versand vorbereiten, Ware zum Warenausgangsort bewegen

**Warenausgang:** Waren nach Region sortieren, Festlegung der Beladungsreihenfolge, Auswahl der Laderampe, Transport der Ware zur Laderampe, Übergabe der Ware an Logistikpartner, Beladung des Transportfahrzeugs.

Somit ergeben sich insgesamt elf Prozessabschnitte (Detaillierungsebene 3), welche für die relevante Zielgruppe als geeignetes Tätigfeld identifiziert wurden. Dreizehn Prozessschritte wurden als bedingt geeignet eingestuft. Gründe wie oben genannt z.B. das Erfordernis eines Flurmittelförderscheins stehen entgegen der Einsatzmöglichkeit für die Zielgruppe und müssen zur Verbildlichung besonders berücksichtigt werden. Fünfzehn Prozessschritte wurden als nicht geeignet bewertet. Hierzu zählen größtenteils informatorische Prozesse, da zu deren Bewältigung u.a. Lesekompetenz erforderlich ist.

### **3.2 Forschungsergebnisse des Arbeitspakets 2 - Entwurf und Gestaltung verbildlichter Arbeitsanweisungen**

Für die Entwicklung eines Gestaltungssystems in AP 2.0 wurden die Erkenntnisse aus AP 1.0 genutzt. Sie flossen in einen umfangreichen Gestaltungsprozess ein, der mit der Strukturierung von Informationen und der Definition von Gestaltungsanforderungen begann. Auf der Basis dieser Anforderungen wurde ein erster Gestaltungsentwurf entwickelt, der durch zeitlich parallel verlaufende Evaluationen weiterentwickelt, detailliert und ausgebaut wurde. Methodisch orientiert sich dieser Gestaltungsprozess an den Ideen des Design Thinking: ein Gestaltungsansatz, der den Gestaltungsprozess in iterativ aufeinander aufbauende Phasen einteilt. Ziel war es durch diese integrierten Prozessphasen und eine interdisziplinäre Herangehensweise ein robustes Gestaltungssystem zu erschaffen.

1. Strukturierung der Information und Festlegung der Anforderungen an die Gestaltung. Da von unterschiedlichen Protagonisten Anforderungen an die Gestaltung einer Bildsprache gestellt wurden, erfolgte zu Beginn eine Definition dieser Bereiche. Hierfür wurden die Anforderungen der beiden Stakeholdergruppen „Unternehmen“ und „Mitarbeiter“ mit Hilfe einer Zielgruppenanalyse und anschließender -positionierung näher betrachtet. Die gewonnenen Ergebnisse setzen sich aus den Erkenntnissen aus AP 1.0, weiterführenden visuellen Bestandsaufnahmen und Fotorecherchen während Vorort-Besichtigungen sowie einer fundierten Recherche in wissenschaftlicher Fachliteratur zusammen. Neben den durch die Stakeholdergruppen eingebrachten Kriterien wurden auch Kriterien definiert, die sich aus dem Interkulturalitätsanspruch der Bildsprache sowie aus den Voraussetzungen für die Informationsverarbeitung ableiten lassen. Diese Kriterien stützen sich auf die Analyse wissenschaftlicher Literatur zu den Themen Gestaltpsychologie, visuelle Wahrnehmung, leichte Sprache, visuelle Literalität, Interkulturelle Kommunikation und die Erstellung von IEC (Information, Communication and Education) Materialien.



Um die in AP 1.0 identifizierten Kernprozesse für die Verbildlichung vorzubereiten, wurden die Prozessschritte mit gesammelten visuellen Informationen verknüpft und in Form von skizzenhaften Sequenzabfolgen in Storyboards gegliedert, um einen ersten Eindruck der Funktionalität zu bekommen. Dies wurde für die geeigneten bzw. bedingt geeigneten Prozessschritte durchgeführt.

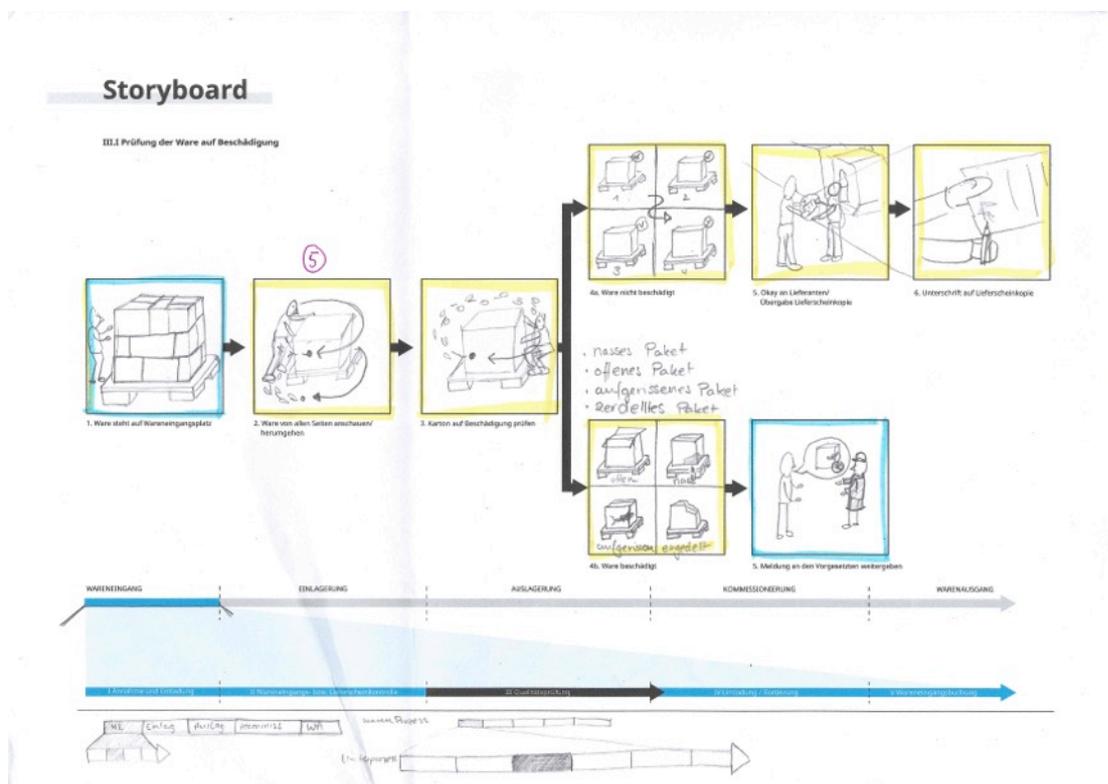


Abbildung 4: Beispiel-Storyboard für den Prozess „Sendung auf Beschädigung prüfen“

2. Entwicklung eines Gestaltungssystems. Aufbauend auf den Erkenntnissen, die im vorangegangenen Arbeitsschritt gesammelt wurden, startete die Entwicklung des Gestaltungssystems. Hierfür wurden zunächst visuelle Parameter fixiert: Farbskala, Schriftfamilie und Grafikstil. Mithilfe dieser Gestaltungsmittel wurden erste Figurenskizzen umgesetzt, die nach Kriterien der interkulturellen Verständlichkeit, Erkennbarkeit und Akzeptanz durch Nutzergruppen entwickelt wurden. Darüber hinaus erfolgte die Konstruktion eines

Referenzlagers sowie dazugehöriger Objekte. Durch die Kombination dieser Gestaltungskomponenten entstand ein erster aufeinander abgestimmter Designentwurf des grafischen Systems, der zu Evaluationszwecken genutzt wurde. Die Entwicklung verschiedener Entwürfe eines Projekt-Logos soll hier nicht unerwähnt bleiben.



Abbildung 5: Farbpalette und Entwicklungsstufen der Figurendarstellung

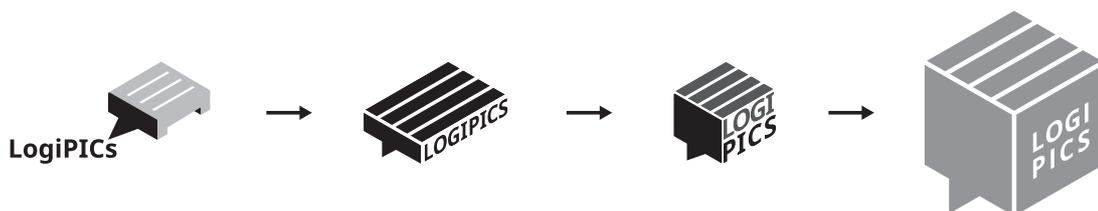


Abbildung 6: Entwicklungsstufen des Logodesigns

Aufgrund der ersten Testergebnisse wurde die Gestaltungssprache konkretisiert und in ein Layout mit verschiedenen Bedeutungsebenen überführt. In mehreren Schritten wurde eine Einteilung erarbeitet, die sich aufgrund der universellen Lesbarkeit der Bildabfolgen an einer senkrechten Achse orientiert und von oben nach unten gelesen wird. Als wichtigster Bestandteil des Layouts wurden die zuvor angelegten Storyboards der Prozesse in der entwickelten

Stilrichtung umgesetzt und nehmen visuell einen großen und damit bedeutenden Raum im Layout ein. Umrahmt und ergänzt wird dieser Bereich durch Komponenten, die für das Verständnis von Abläufen, Zuständigkeiten sowie Voraussetzungen jedes Prozessabschnittes relevant sind. Hierzu zählen u. a. beteiligte Personen, verwendete Materialien, Zeitangaben, Sicherheitshinweise sowie eine räumliche Orientierungshilfe. Aufgrund des hohen Wiedererkennungswerts und optischer Gewohnheiten der Bildsprachen-Nutzer wurde das System durch die Symbole der ISO DIN Norm 7010 ergänzt. Dadurch wurde die reale Umgebung in die Visualisierungen der Bildsprache integriert und eine Verbindung geschaffen.

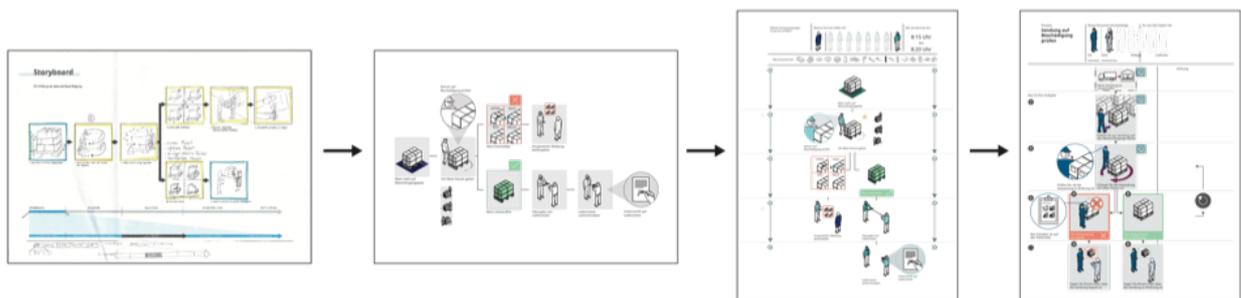


Abbildung 7: Entwicklungsstufen des Layouts

3. Entwicklung eines geeigneten Mediums. Aus der zuvor aufgestellten Medientypologie heraus wurde ein analoges Medium mit der Möglichkeit zur modularen und interaktiven Anwendung als geeignet identifiziert. Das auf dieser Grundlage entstandene System besteht aus verschiedenen Plakaten, auf denen der Anwender einzelne Bildkärtchen in Form von Etiketten zu individuellen Handlungsanweisungen kombinieren kann. Zur Orientierung und Anleitung bei der Erstellung der Handlungsanweisungen ist auf die Plakate eine Grundstruktur aufgedruckt. Auf jedem Plakat können bis zu drei Prozesse dargestellt werden. Durch das Etikettensystem wird eine Modularität geschaffen, mit deren Hilfe der Anwender eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten hat, um unternehmensspezifische Abfolgen darzustellen. Neben den Handlungsanweisungen wird das System durch die Darstellung eines Lageplans mit Orientierungsfunktion und einer Übersicht aller grafischen Komponenten ergänzt. Für den einfachen Gebrauch und die Erstellung mehrerer Handlungsabläufe stehen weitere Plakate aus robustem Material zur Verfügung. Zusätzlich wurden Handkarten im Format DIN A6 entwickelt,



Abbildung 8: Handkarten im Format DIN A6 mit Prozessabläufen

die von den Mitarbeitern im Lager mitgeführt werden können. Diese Karten werden ebenfalls zu individuellen Prozessabläufe zusammengestellt. Alle verwendeten Materialien des Systems wurden auf die räumlichen und anwendungsspezifischen Anforderungen einer Lagerhallenumgebung abgestimmt. Um eine breite Einsatzmöglichkeit für alle Anwender gewährleisten zu können, wurden drei verschiedene Stufen der Anwendungsqualität festgelegt. In der ersten Stufe können die genannten Materialien vom Nutzer selbstständig ausgedruckt und an Hallenwänden oder anderen Freiflächen angebracht werden. Für die zweite Entwicklungsstufe wurde aus verschiedenen Prototypen ein Aufbewahrungs- und Präsentationsmedium für das System entwickelt, dass sich in die Umgebung einer Lagerhalle optimal einpasst. Es handelt sich um eine Informationswand, bestehend aus einer Palette, zwei Schubladenelementen und einem Aufbau aus Rohrstangen. Dieser Infopoint kann leicht auf- und abgebaut werden und lässt sich mithilfe eines Hubwagens beliebig im Lager positionieren. Innerhalb der Rahmenkonstruktion können die Plakate in vier Richtungen eingehängt werden und erlauben ein 360°-Interaktionserlebnis mit dem System.



Abbildung 9: Informationswand im Transport- und Präsentationsmodus

Die Skalierbarkeit des Systems wird in der Formulierung von Konzepten für die zukünftige Weiterentwicklung erkennbar. Beispielhaft ist ein Online-Konfigurator zu nennen, der dem System als Austauschplattform zwischen Anwendern und Entwicklern dienen soll und zudem als Konzeptionswerkzeug für die Erstellung der Handlungsanweisungen genutzt werden kann. Dies ist die dritte Qualitätsstufe, in der das System für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden kann. Der Vorteil ist die bessere Individualisierbarkeit und die Reduzierung des Materialverbrauchs. Das Zusammenspiel aus Online Plattform, haptischer Elemente wie Plakaten, Bildkärtchen und Handkarten sowie einer Informationswand zum Zusammenbauen ermöglichen den interaktiven Einsatz des Systems unter Verwendung verschiedener Ressourcen.

Zum Abschluss des Projekts wurden die Projektergebnisse über die Website [www.logpics.com](http://www.logpics.com) zugänglich gemacht. Sie dient dem Austausch zwischen Nutzern und Entwicklern, der Projektdokumentation und der Freigabe von Material.

4. Einbindung von Testergebnissen. Im Vorfeld der Evaluation wurden Testmaterialien und -umgebungen in enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe für Supply Chain Services des Fraunhofer ISS entwickelt. Zudem erfolgte eine Adaption der Gestaltungskomponenten für die Evaluation. Die parallel zum Gestaltungsprozess verlaufende Evaluierung erlaubte die Klärung grundlegender Fragestellungen, die in der Folge direkt in die Gestaltungsarbeit einfließen. Beispielhaft ist der Fortschritt der Entwicklungskomponente Figur zu nennen, bei der sich der Abstraktionsgrad der Darstellungsweise aufgrund der Testergebnisse immer weiter erhöhte. Ging es in der ersten Testphase um die Identifizierung wichtiger visueller Rahmenbedingungen

für eine interkulturell unmissverständlich interpretierbare Bildsprache, konnte in den darauffolgenden Testphasen das Verständnis der Bildinhalte spezifischer überprüft werden. Die Ergebnisse dieser Evaluation wurden jeweils unmittelbar in die Gestaltung integriert, um bei späteren Tests die überarbeitete Visualisierung bewerten zu lassen. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen Gestaltung und Evaluation konnte die Bildsprache optimal angepasst werden.

5. Veröffentlichung von Zwischenergebnissen. Zwischenergebnisse des Projekts wurden wiederholt der Öffentlichkeit präsentiert. Einer dieser Termine war die Lange Nacht der Wissenschaft im Augsburger Rathaus am 05.05.2018. Hierfür wurde ein Ausstellungssystem konzipiert und angefertigt, bestehend aus vier Plakaten und zwei auf Tischen platzierbaren Keilen zur Präsentation des Projekts. Die Inhalte umfassten die Projektbeschreibung, die Visualisierung der Prozessaufnahme und -analyse sowie erste Layout-Entwürfe der Handlungsanweisungen. Auch für die Testversuche im Innovationslabor JOSEPHS® in der Nürnberger Innenstadt, das im AP 3.0 genauer beschrieben wird, wurde in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS ein Konzept für die Evaluationsumgebung konzipiert und umgesetzt sowie Evaluationsmaterialien gestaltet. Ergebnis war ein Set aus 10 Plakaten, einem Lagermodell, dem Screendesign für eine digitale Evaluation sowie mehrere analoge Fragebogen-Vorlagen.



Abbildung 10: Das Projekt auf der Langen Nacht der Wissenschaft in Augsburg und im Innovationslabor JOSEPHS® in Nürnberg

### **3.3 Forschungsergebnisse des Arbeitspakets 3 – Entwicklung einer passenden Evaluationsmethodik für die zentralen Anforderungen der Bildsprache**

Im Arbeitspaket 3 wurden für die Anforderungen der Bildsprache passende Evaluationskriterien und Evaluationsmethodiken definiert. Hierzu wurden auf Basis einer umfangreichen Literaturrecherche in einschlägigen wissenschaftlichen Fachzeitschriften und wissenschaftlichen Fachbüchern in einem ersten Arbeitsschritt (Überblicks-)Studien identifiziert, die sich mit der Nutzerintegration bei der Entwicklung von Bildsprachen sowie der Evaluation von existierenden Bildsprachen in den Bereichen Verkehr, Sicherheit/Warnhinweise, Medizin, Gastronomie und Industrie befassen. Aus diesen Studien, in denen die jeweiligen Bildsprachen teilweise ebenfalls mit einer der LogiPICs-Zielgruppe vergleichbaren Zielgruppe (Nicht-Muttersprachler, geringe Sprachkenntnisse in der Zielsprache) evaluiert wurden, wurden die nachfolgenden Evaluationskriterien für die Evaluation der Bildsprache LogiPICs abgeleitet:

- **Verständnis:** Versteht die Zielgruppe einzelne Bildelemente bzw. Kombinationen von Bildelementen korrekt?
- **Handlungsauslösung:** Lösen einzelne Bildelemente bzw. Kombinationen von Bildelementen bei der Zielgruppe die korrekte Handlung aus?
- **Interpretationsstabilität:** Sind das korrekte Verständnis und die korrekte Handlungsauslösung einzelner Bildelemente bzw. Kombinationen von Bildelementen unabhängig von der Zielgruppe?
- **Akzeptanz:** Werden einzelne Bildelemente bzw. Kombinationen von Bildelementen unabhängig von der Zielgruppe akzeptiert?
- **Optimierung:** Hat die Zielgruppe (Änderungs-)Vorschläge für einzelne Bildelemente bzw. Kombinationen von Bildelementen?

Die erarbeiteten Evaluationskriterien wurden den Projekt- und Praxispartnern im Rahmen einer Projektsitzung vorgestellt, gemeinsam diskutiert und als Grundlage für die Evaluation der Bildsprache im Rahmen des Arbeitspakets 4 festgelegt.

Basierend auf den Ergebnissen der Literaturrecherche, den festgelegten Evaluationskriterien sowie einer Abstimmung mit den beteiligten Projekt- und Praxispartnern hinsichtlich der konkreten Umsetzbarkeit der Evaluation im laufenden Betrieb wurde ein (quasi-)experimentelles Setting unter Verwendung der Methoden Beobachtung, Interview, Fragebogen und Fokusgruppe definiert. In enger Zusammenarbeit mit der Professur Informationsdesign der Hochschule Augsburg wurden ferner nachfolgende Themenblöcke identifiziert, die hinsichtlich der Kriterien Verständnis, Handlungsauslösung, Interpretationsstabilität, Akzeptanz und Optimierung als besonders relevant für die Evaluation und weitere Entwicklung der Bildsprache

eingestuft wurden und in Arbeitspaket 4 als Operationalisierungen der erarbeiteten Kriterien dienen sollten: allgemeines Bildverständnis, Einsatz von zusätzlichem Text in der Bildsprache, Beginn des Prozesses, Ende des Prozesses, Abfolge der Bilder, Verwendung mehrerer Informationsebenen und Figuren. Dabei wurden folgende Toleranzwerte festgelegt:

- Kriterium Verständnis: Vollständiges und fehlerfreies Verständnis der im Rahmen der Evaluation vorgelegten verbildlichten logistischen Prozesse mit Fokus auf die Themenblöcke allgemeines Bildverständnis, zusätzlicher Text vs. kein zusätzlicher Text, Beginn und Ende des Prozesses, Abfolge der Bilder, Verständnis von mehreren Informationsebenen und Verständnis der Figuren.
- Kriterium Handlungsauslösung: Vollständige und fehlerfreie Ausführung der im Rahmen der Evaluation vorgelegten verbildlichten logistischen Prozesse mit Fokus auf die Themenblöcke allgemeines Bildverständnis, zusätzlicher Text vs. kein zusätzlicher Text, Beginn und Ende des Prozesses, Abfolge der Bilder, Verständnis von mehreren Informationsebenen und Verständnis der Figuren.
- Kriterium Interpretationsstabilität: Vollständige und fehlerfreie Ausführung der im Rahmen der Evaluation vorgelegten verbildlichten logistischen Prozesse unabhängig von Muttersprache, Alter, Geschlecht, Bildungsabschluss, bisheriger Erfahrung im Logistiklager sowie Erfahrung mit Arbeitsanweisungen in Bildern.
- Kriterien Optimierung und Akzeptanz: Hier wurde aufgrund der explorativen Ausgestaltung auf die Festlegung eines Toleranzwertes verzichtet.

Zusätzlich zur beschriebenen Definition und Festlegung der Kriterien, Methoden und Toleranzwerte für die Evaluation der Bildsprache wurden in enger Zusammenarbeit mit der Professur Informationsdesign der Hochschule Augsburg Kriterien, Methodiken und Toleranzwerte für die Evaluation der Entwicklung der Komponenten der Bildsprache ausgearbeitet:

- Entwicklungskomponente Figur: Wie sollen die Figuren in der Bildsprache gestaltet sein?
  - o Kriterien: Abstraktionsgrad und Geschlecht der in der Bildsprache verwendeten Figuren
  - o Methode: Fragebogen (quantitativ & randomisiert)
- Entwicklungskomponente Verbildlichung/Anordnung: wie sollen die verbildlichten Arbeitsanweisungen gestaltet sein?
  - o Kriterien: Verständlichkeit sequentieller versus paralleler Darstellung einfacher logistischer Prozesse
  - o Methode: Simulation mit Think Aloud-Technik und strukturiertem Interview (qualitativ & quantitativ, Simulation randomisiert)

- Entwicklungskomponente Farben/Formen: Welche Farben und Formen sollen für verschiedene Arten von Arbeitsansweigungen verwendet werden?
  - o Kriterien: Verwendete Farben und Formen (gegliedert nach Symbol, Index und Icon) für die Kriterien Verbot, Hervorhebung, Position und Bewegung
  - o Methode: Kreativer Fragebogen (qualitativ & quantitativ)
- Entwicklungskomponente Logo: Wie soll das Logo für die Bildsprache LogiPICs aussehen?
  - o Kriterien: Passendes Logo für die Bildsprache LogiPICs
  - o Methode: Kreativaufgabe, Fragebogen (qualitativ & quantitativ)

Als Toleranzwert wurde im Falle der Entwicklungskomponenten Figur, Farbe und Logo die jeweils vollständige und fehlerfreie Bearbeitung der Fragebögen definiert, im Falle der Komponente Verbildlichung/Anordnung wurde aufgrund der explorativen Ausgestaltung der gewählten Methoden auf die Definition eines Toleranzwertes verzichtet.

### **3.4 Forschungsergebnisse des Arbeitspakets 4 – Test der entstandenen Bildsprache auf Auflösung der gewünschten Aktivitäten, auf interkulturelle Verständlichkeit, auf Kombinationsfähigkeit der modularen Bildelemente und auf Unabhängigkeit der Interpretation von Umgebung und Vorqualifikation**

Auf Basis der im Arbeitspaket 3 definierten Kriterien, Methoden und Toleranzwerte erfolgte eine zweistufige Evaluation, wobei sich die erste Testphase mit der nutzerintegrativen Evaluation der Entwicklungskomponenten der Bildsprache befasste, während die zweite Testphase der nutzerintegrativen Evaluation der Bildsprache selbst gewidmet war. Beide Testphasen und ihre Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt.

#### **3.4.1 Testphase 1 - nutzerintegrative Evaluation der Entwicklungskomponenten der Bildsprache LogiPICs**

Die vier Entwicklungskomponenten Figur, Verbildlichung/Anordnung, Farbe und Logo wurden im Zeitraum vom 01.09. bis 27.11.2017 im offenen Innovationslabor JOSEPHS® evaluiert. Hierzu wurde unter Einsatz der oben dargestellten qualitativen und quantitativen Methoden ein in enger Zusammenarbeit mit der Professur Informationsdesign der Hochschule Augsburg ein Storyline-Konzept erstellt, das mehrere Arbeitstage eines neuen Mitarbeiters im Lager nachstellte und die Bearbeitung einer, mehrerer oder aller vier Entwicklungskomponenten durch die Teilnehmer ermöglichte. Um einen möglichst breiten Teilnehmerkreis gewinnen zu können, wurden die entwickelten Fragebögen sowie das strukturierte Interview in Deutsch, Englisch und Arabisch bzw. in Deutsch und Englisch zur Verfügung gestellt. Insgesamt konnten 438 Personen für die Entwicklung der Bildsprache im JOSEPHS® akquiriert werden, darunter über

Vermittlung des Bildungsträgers bfz gGmbH auch Zielgruppen des Projekts (zwei Gruppen Asylsuchender und EU-Ausländer) und Gruppen, deren Teilnehmer sich in der Ausbildung zum Lagerlogistiker befanden.

Im Rahmen der Auswertung der Evaluation der Entwicklungskomponenten ergaben sich folgende zentrale Ergebnisse:

- Entwicklungskomponente Figur: Von insgesamt 410 Fragebögen erfüllten 325 die Toleranzwerte und konnten in die Auswertung einbezogen werden. Von den zur Auswahl stehenden sieben Figuren (siehe Abbildung 10) wurde die männliche abstrakte Figur (Nr. 5) von 44,6% der Teilnehmer als am besten dafür geeignet eingeschätzt, um im Rahmen der Bildsprache Arbeitsabläufe im Lager darzustellen. Diese Präferenz für eine männliche abstrakte Figur konnte auch bei Kontrolle des Teilnehmergeschlechts, des Herkunftslandes der Teilnehmer sowie deren bisheriger Erfahrung im Logistiklager bestätigt werden.

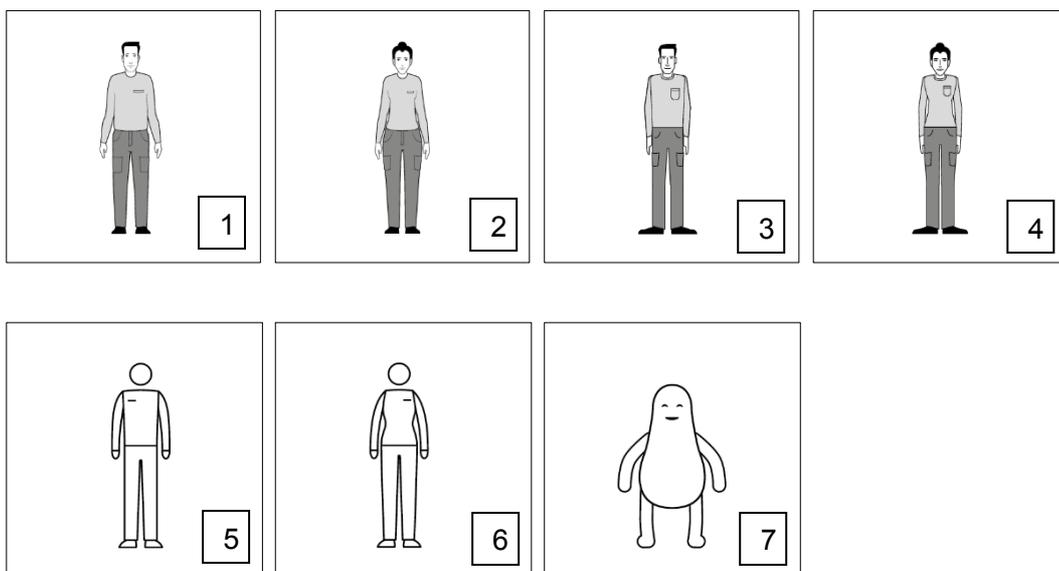


Abbildung 11: Auswahlmöglichkeiten im Fragebogen zur Entwicklungskomponente Figur

- Entwicklungskomponente Verbildlichung/Anordnung: Von insgesamt 147 Teilnehmern spielten 74 Teilnehmer im Rahmen der Simulationsaufgabe (siehe Abbildung 11) sowohl die parallele als auch die sequentielle Arbeitsanweisung durch. Von diesen 74 Teilnehmern gaben 55,40% unabhängig von der Reihenfolge der Aufgabenpräsentation

an, dass eindeutig die sequentielle Arbeitsanweisung besser verständlich sei, während 36,48% der Teilnehmer die parallele Arbeitsanweisung für eindeutig besser verständlich hielten.

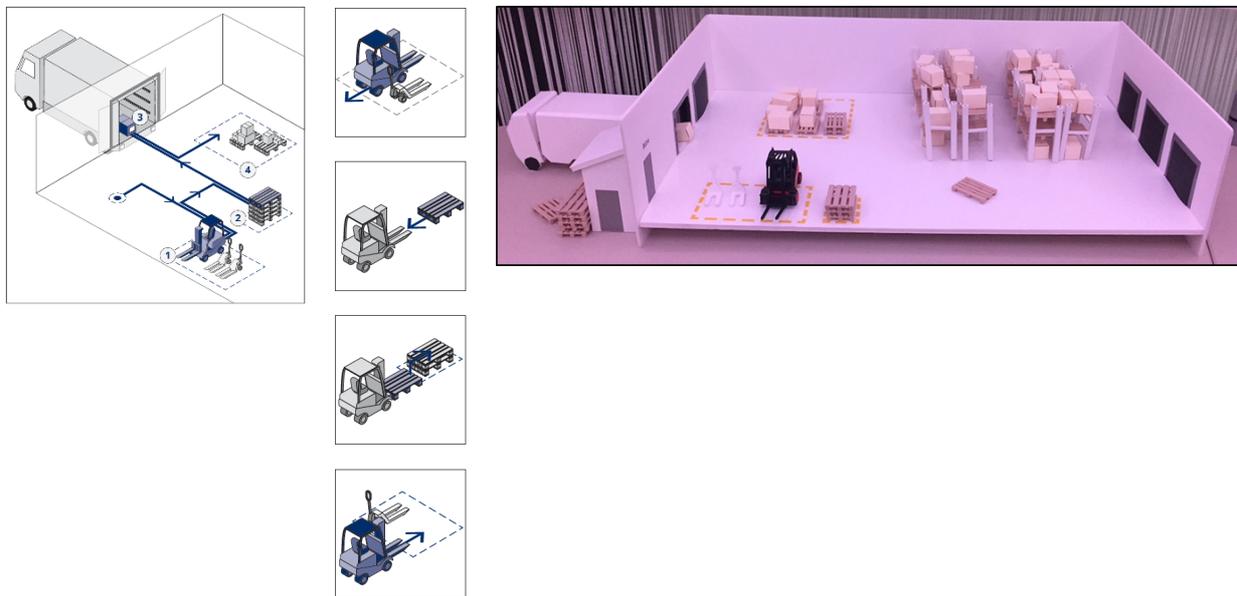


Abbildung 12: Parallele und sequentielle Arbeitsanweisungen (linke und mittlere Darstellung) sowie Lagersimulation zur Entwicklungskomponente Verbildlichung/Anordnung (Foto rechts)

- Entwicklungskomponente Farben/Formen: Von insgesamt 438 kreativen Fragebögen erfüllten 306 die Toleranzwerte und konnten in die Auswertung einbezogen werden. Bei freier Wahl aus einem Farbspektrum von acht Farben und ebenfalls freier Wahl der Gestaltungsmöglichkeit wurde das Kriterium Verbot von 76,94% der Teilnehmer durch ein Symbol verbildlicht, wobei 51,14% aller Teilnehmer das Symbol „Kreuz“ (siehe Abbildung 12) verwendeten. Die deutlich präferierte Farbe hierfür war Kadmiumrot. Zur Verbildlichung des Kriteriums Hervorhebung verwendeten 74,75% der Teilnehmer ein Icon, wobei die „Ausgemalte Kiste“ mit 82,89% das am häufigsten verwendeten Icon darstellte. Auch hier war die präferierte Farbe Kadmiumrot, gefolgt von Chromoxydgrün und Lichtem Ocker (siehe Abbildung 12). Das Kriterium Bewegung wurde von 94,77% der Teilnehmer mittels eines Symbols verbildlicht, wobei der Pfeil am häufigsten verwendet wurde (95,36%). Hierfür wählten die Teilnehmer Chromoxydgrün gefolgt von Blautönen. Zur Verbildlichung des Kriteriums Position wurde von 75,96% der Teilnehmer

ein Index verwendet, wobei 84,47% den Index „2D-Platzhalter“ verwendeten (siehe Abbildung 12). Die präferierte Farbe hierfür war Chromoxydgrün.

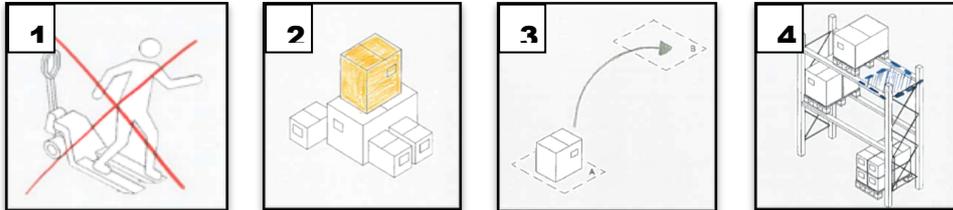


Abbildung 13: Beispielhafte Ergebnisse zur Verbildlichung von Verbot (1), Hervorhebung (2), Bewegung (3) und Position (4) im Rahmen der Entwicklungskomponente Farben/Formen

- Entwicklungskomponente Logo: Aus den Vorschlägen der Kreativaufgabe, die iterativ an die Entwickler der Bildsprache rückgemeldet wurden, arbeiteten diese drei Logofamilien mit jeweils drei bis vier einzelnen Logos heraus, die ab dem 06.11.17 in Form eines Fragebogens mit Auswahlaufgaben für einen weiteren Test präsentiert wurden. Von insgesamt 61 Fragebögen erfüllten 45 die Toleranzwerte und konnten in die Auswertung einbezogen werden. Als am besten für die Bildsprache LogiPICs geeignetes Logo wurde von 24,4% der Teilnehmer Logo Nr. 3/gelb (siehe Abbildung 13) gewählt.

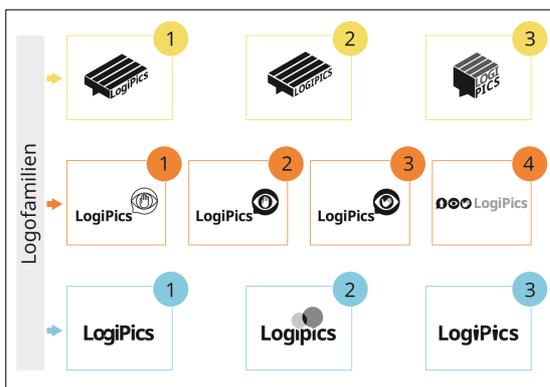


Abbildung 14: Auswahlmöglichkeiten im Fragebogen zur Entwicklungskomponente Logo

Die Ergebnisse der Auswertung der Evaluation der Entwicklungskomponenten wurden jeweils iterativ sowie in Form von Ergebnisdokumenten an die Entwickler der Bildsprache weitergeleitet und konnten so in die weitere Entwicklung der Bildsprache einfließen.

### **3.4.2 Testphase 2 – nutzerintegrative Evaluation der Bildsprache LogiPICs**

Die entwickelte Bildsprache wurde im Zeitraum vom 10.04.-25.07.2018 im Rahmen von vier Fokusgruppen mit insgesamt 23 Logistik-Experten der beteiligten Projektpartner sowie 38 Einzelinterviews, teilweise inkl. Beobachtung, evaluiert, wobei sowohl die Fokusgruppen als auch die Einzelinterviews zur besseren Auswertbarkeit auf Tonband aufgezeichnet wurden. Bei den Teilnehmern der Einzelinterviews handelte es sich zum einen um Mitarbeiter der Andreas Schmid Logistik AG (Standort: Augsburg – Gersthofen) und der Hans Geis GmbH + Co KG (Standort: Erlangen – Frauenaurach), zum anderen um Teilnehmer der Kurse „Sprache und Beruf“ und „Alphabetisierungskurs“ der bfz Nürnberg gGmbH sowie Bewohner einer Flüchtlingsunterkunft des BRK Nürnberg, womit für die Evaluation sowohl Mitarbeiter aus der Logistik als auch Vertreter der Zielgruppe (Asylsuchende, EU-Ausländer, funktionale Analphabeten) mit und ohne Logistikkenntnisse gewonnen werden konnten. Aufgrund zu großer Verständigungsprobleme mussten vier Einzelinterviews von der Auswertung ausgeschlossen werden. Insgesamt konnten so 800 Minuten zu transkribierendes Tonmaterial in die Evaluation einbezogen werden, wobei 250 Minuten auf die Fokusgruppen und 550 Minuten auf die Einzelinterviews entfielen.

Sowohl im Rahmen der Fokusgruppen als auch der Einzelinterviews wurden exemplarisch jeweils zwei verbildlichte logistische Prozesse („Sendung entladen“ und „Sendung auf Beschädigung prüfen“) hinsichtlich der Kriterien Verständnis, Handlungsauslösung, Interpretationsstabilität mit Fokus auf die oben genannten Themenblöcke sowie der Kriterien Akzeptanz und Optimierung evaluiert. Durch die iterative Rückmeldung der qualitativ und quantitativ ausgewerteten Ergebnisse konnten die beiden exemplarisch getesteten verbildlichten Prozesse kontinuierlich überarbeitet werden, wodurch im Verlauf der Fokusgruppen die Versionen 1 und 2 der verbildlichten Prozesse getestet werden konnten. Die Ergebnisse aus den Fokusgruppen resultierten in Version 3 der verbildlichten Prozesse, die die Basis für die nachfolgenden Einzelinterviews bildeten und nach Auswertung und Einarbeitung der Ergebnisse in die finale Version 4 der verbildlichten Prozesse mündeten (siehe Abbildung 15).

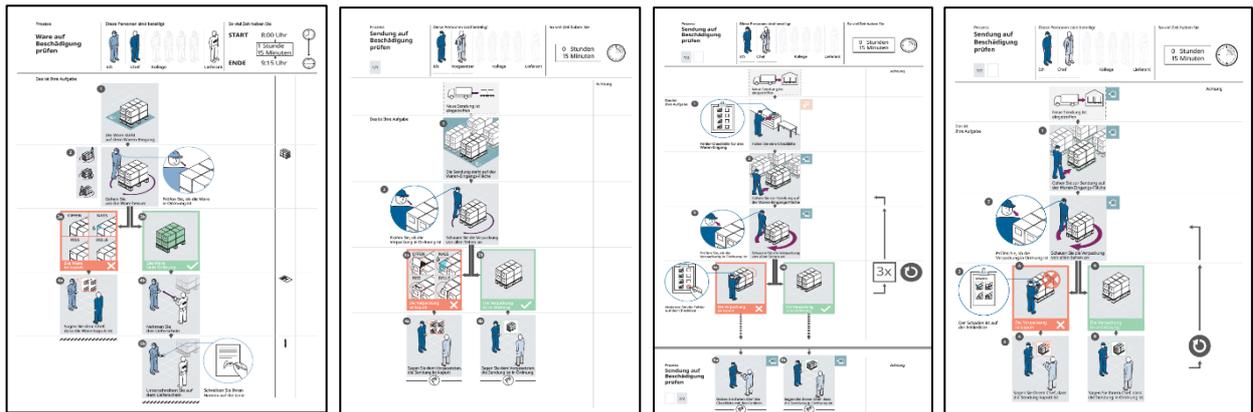


Abbildung 15: Von links nach rechts: Versionen 1-4 des im Rahmen von Fokusgruppen und Einzelinterviews getesteten verbildlichten Prozesses „Sendung auf Beschädigung prüfen“

- Im Rahmen der Auswertung der Evaluation der Bildsprache ergaben sich nach Einarbeitung des Feedbacks aus den Fokusgruppen mit den Logistik-Experten folgende zentrale Ergebnisse: Kriterien Verständnis und Handlungsauslösung: Sowohl die Einzelbilder und deren Abfolge, als auch Beginn und Ende des Prozesses, Figuren und unterschiedliche Informationsebenen wurden bei beiden getesteten Prozessen größtenteils korrekt verstanden, wobei sich die Verwendung von zusätzlichem Text als hilfreich für korrektes Verständnis und Handlungsauslösung erwies. Als problematisch stellte sich die Symbolleiste auf der rechten Seite der verbildlichten Prozesse dar, die zumindest beim ersten jeweils getesteten Prozess meist falsch bzw. gar nicht verstanden wurde. Beim zweiten getesteten Prozess war hier jedoch ein Wiedererkennungseffekt erkennbar, wodurch die Symbolleiste meist korrekt verstanden wurde.
- Kriterium Interpretationsstabilität: Die beiden im Rahmen der Evaluation vorgelegten verbildlichten Prozesse wurden unabhängig von Muttersprache, Alter, Geschlecht und Bildungsabschluss und Erfahrung mit Arbeitsanweisungen in Bildern verstanden. Als kritischer Einflussfaktor erwies sich die bisherige Erfahrung im Logistikkolger: Personen mit Erfahrung im Logistikkolger tendierten dazu, die gezeigten verbildlichten Prozesse mit ihnen bekannten Arbeitsabläufen zu vergleichen. Dies führte in den meisten Fällen dazu, dass in den Interview- und Beobachtungssituationen der gezeigte Prozess gar nicht weiter beachtet wurde und stattdessen der bekannte (und nicht der abgebildete) Prozess berichtet und ausgeführt wurde. In einem Fall schien die Abweichung von

gezeigtem und bekanntem Prozess die Testpersonen sogar derart zu verwirren, dass keine Handlungsausführung mehr möglich war.

- Kriterium Akzeptanz: Die Bildsprache wurde sowohl von Logistik-Experten als auch von den Vertretern der Zielgruppe (Asylsuchende, EU-Ausländer, funktionale Analphabeten) positiv aufgenommen und als hilfreich bewertet. Insbesondere Vertreter aus der Zielgruppe der Asylsuchenden äußerten sich angesichts ihrer oft unsicheren Bleibeperspektive gleichermaßen aber auch kritisch und sahen sich aufgrund hoher Qualifikation selbst nicht als mögliche Zielgruppe der Bildsprache bzw. stellten die Sinnhaftigkeit der Bildsprache angesichts der gleichzeitigen Notwendigkeit des Besuchs von Deutschkursen in Frage.

-

Die Ergebnisse der Auswertung der Evaluation der Bildsprache wurden nachfolgend dazu genutzt, um den modularen Bilderbaukasten in Arbeitspaket 5 zu finalisieren und an die Anforderungen der Zielgruppen anzupassen und die Bildsprache so auch über das Projekt hinaus für die Industrie nutzbar zu machen.

#### 4. Verwendung der Zuwendung

An dieser Stelle erfolgt eine tabellarische Darstellung der Verwendungen der Zuwendung für das Jahr 2017 und 2018. Im Projekt wurden für die jeweiligen Arbeitspakete stets wissenschaftlich-technisches Personal bzw. wissenschaftliche Hilfskräfte benötigt.

<b>Fo.-stelle</b>	<b>ges. MM</b>	<b>Personal</b>	<b>Name</b>
1	22,14	wiss. MA wiss. Hilfskraft	Isakovic Marjan Alexandra Kornacher Sarah Maria Zerle Lea Alina Skorupa
2	6,50	wiss. MA wiss. Hilfskraft	Frank Danzinger Stephanie Schmitt-Rüth Martina Simon Martina Simon Anna Zbiek Sebastian Scheiel Olga Schesler

## **5. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit**

Hiermit bestätigen alle Forschungsstellen, dass alle durchgeführten Arbeiten notwendig und angemessen waren. Die Fördermittel und das Personal wurden zielorientiert und adäquat, den Aufgaben angemessen eingesetzt. Die verwendeten Methoden waren gemäß der Projektplanung vorhanden und wurden gemäß ihrer Bestimmung verwendet.

## 6. (Geplanter) Ergebnistransfer in die Wirtschaft

Maßnahme	Ziel	Ort/Rahmen	Datum/Zeitraum
<b>Maßnahme A:</b> Projektbegleiten der Ausschuss (PA)	Fortlaufende Diskussion der Projektergebnisse im PA für einen frühzeitigen Transfer in die Praxis	<p><b>A1:</b> Vorstellung des Projekts, Diskussion der geplanten Arbeiten und Einbringung von Anforderungen der KMU und Auswahl geeigneter Kernprozesse aus dem Lager</p> <p><b>A2:</b> Diskussion der Zwischenergebnisse und des weiteren Vorgehens, Workshops zur Auswahl einer geeigneten Evaluationsmethodik</p> <p><b>A3:</b> Diskussion der laufenden Testphase ggf. Diskussion der Erfahrungen falls Zwischenergebnisse bereits im Einsatz sind.</p> <p><b>A4:</b> Abschlusspräsentation und Diskussion der erzielten Ergebnisse</p>	<p>II. Quartal 2017</p> <p>VI. Quartal 2017</p> <p>I. Quartal 2018</p> <p>III. Quartal 2018</p>
<b>Maßnahme B:</b> Veranstaltungen	Ergebnistransfer in die Wirtschaft durch Vorstellung von (Teil-) Ergebnissen des Projekts auf Veranstaltungen	<p><b>B1:</b> Ergebnispräsentation auf Veranstaltungen des Logistik Clusters Schwaben sowie der Hochschule Augsburg (HSAOps Gespräch, Werkschau der Gestalter) und der Fraunhofer SCS bzw. der CNA (Logistik Forum Nürnberg)</p> <p><b>B2:</b> Ergebnisvorstellung auf Veranstaltungen der BVL (Regionalgruppenveranstaltungen oder Fachforen)</p> <p><b>B3:</b> Ergebnisvorstellung auf Veranstaltungen der der IHK (z.B. IHK Schwaben, Ulm oder Nürnberg) und der Regio Augsburg Wirtschaft GmbH (z.B. Technologietransfer Kongress)</p>	VI. Quartal 2017 bis III. Quartal 2018
<b>Maßnahme C:</b> Internetdarstellung	Elektronische Verarbeitung der Forschungsinhalte zur Gewinnung weiterer interessierter Unternehmen	<p><b>C1:</b> Vorstellung des Projekts über den Newsletter der Fraunhofer SCS</p> <p><b>C2:</b> Internetauftritt des Forschungsprojekts auf den Webseiten der Fraunhofer SCS und der HSA</p>	II. Quartal 2017, laufende Aktualisierung
<b>Maßnahme D:</b> Veröffentlichungen	Zeitnahe Verbreitung der Ergebnisse durch Veröffentlichungen in Fachzeitschriften	<b>D1:</b> Veröffentlichung von (Teil-) Ergebnissen in einschlägigen Fachzeitschriften wie „Logistik heute“, „Verkehrsrundschau“, „DVZ“ und ähnlichen Zeitschriften der betroffenen Industriezweige	II. Quartal 2017 und III. Quartal 2018

<b>Maßnahme F:</b> Übernahme in die Lehre	Einbringung der Ergebnisse des Projekts in den Lehrbetrieb	<b>F1:</b> Mitarbeit studentischer Hilfskräfte  <b>F2:</b> Betreuung von Abschlussarbeiten (Bachelor, Master) und Durchführung von Praktika	Gesamte Projektlaufzeit
--	--	---	-------------------------

Von den im Antrag vorgesehenen Maßnahmen wurden folgende erfüllt:

A1: Vorstellung des Projekts, Diskussion der geplanten Arbeiten und Einbringung von Anforderungen der KMU und Auswahl geeigneter Kernprozesse aus dem Lager auf der 1. PA Sitzung am 10.04.2017 in Augsburg, auf der 2. PA Sitzung am 26.07.2017 in Erlangen-Fraunaurach und auf der 3. PA Sitzung am 10.01.2018 in Gersthofen-Augsburg

A2: Diskussion der Zwischenergebnisse und des weiteren Vorgehens, Workshops zur Auswahl einer geeigneten Evaluationsmethodik auf der 3. PA Sitzung am 10.01.2018 in Gersthofen-Augsburg

A3: Diskussion der laufenden Testphase ggf. Diskussion der Erfahrungen falls Zwischenergebnisse bereits im Einsatz sind auf der 4. PA Sitzung am 10.04.2018 in Augsburg und auf der 5. PA Sitzung am 16.07.2018 in Augsburg

A4: Abschlusspräsentation und Diskussion der erzielten Ergebnisse am 10.10.2018 in Augsburg

B1: Ergebnispräsentation auf der Veranstaltungen des Logistik Clusters Schwaben am 20.11.2018 „Mensch in der Logistik“; HSAOps-Gespräch der Hochschule Augsburg am 01.06.2017

B2: Projektvorstellung auf dem BVL-Kongress am 27.10.2017;

B3: Ergebnisvorstellung auf Veranstaltungen der IHK: Veranstaltung „Inklusive Arbeitswelt Schwaben“ am 23.11.2017; gtw-Konferenz in Magdeburg am 04.10.2018; Vorstellung auf der transport logistik Messe in München 2019

C1: Vorstellung des Projektes über den Newsletter der Fakultät für Wirtschaft der Hochschule Augsburg im Sommersemester 2017 (gP-Business), Vorstellung des Projekts über den Newsletter der Fraunhofer SCS (Oktober 2017)

C2: Internetauftritt des Forschungsprojekts auf den Webseiten der Fraunhofer SCS und der HSA <https://www.hs-augsburg.de/Wirtschaft/LogiPICs-Bildsprache-gegen-Arbeitskraeftemangel.html> und

<https://www.scs.fraunhofer.de/de/forschung/diversifizierung/logipics.html> und

<https://www.logipics.com>

D1: Veröffentlichung von Teilergebnissen in einschlägigen Fachzeitschriften: B4B Wirtschaftsleben Schwaben am 2.3.2017; Augsburger Allgemeine am 21.3.2017, Verkehrsrundschau am 21.08.2018, Birdieblog am 20.11.2018

F1: Mitarbeit studentischer Hilfskräfte zur Gestaltung der Bildsprache im Sommersemester 2017 und Wintersemester 2017 / 2018

F2: Betreuung von Abschlussarbeiten (Bachelor und Master) zu Piktogrammen und Visualisierungslösungen in der Logistik

F3: Einbindung in Lehre über das Seminar „Logistik und SC-Optimierung“ im Sommersemester 2017 und WS 2017 / 2018

**Geplante Maßnahmen nach Abschluss des Vorhabens**

<b>Maßnahme</b>	<b>Ziel</b>	<b>Ort/Rahmen</b>	<b>Datum/Zeitraum</b>
<b>Maßnahme G:</b> Beratung	Ergebnistransfer an KMU ohne eigene Forschungsaktivitäten	<b>G1:</b> Beratung von Unternehmen zum Einsatz der visualisierten Arbeitsanweisung und zur Integration der anvisierten Zielgruppen in Lagerprozesse <b>G2:</b> Beratung und Transfer über Ver- bandsveranstaltungen, wie den Logistik Cluster Schwaben	Ab Mai 2018  Ab Mai 2018
<b>Maßnahme H:</b> Forschungsbe- richt	Ergebnistransfer in die Wirtschaft	<b>H1:</b> Schlussbericht wird auf der Website der HSAOps, als Artikel im Forschungsbericht der Hochschule Augsburg, auf der Website der Fraunhofer SCS und Website der BVL sowie in gedruckter Form verfügbar sein	IV. Quartal 2018
<b>Maßnahme I:</b> Lehre	Übernahme der Ergebnisse in den Lehrbetrieb	<b>I1:</b> Die Ergebnisse werden in Seminare der Hochschule Augsburg integriert	IV. Quartal 2018
<b>Maßnahme J:</b> Dissertatione n	Verbindung einer möglichen Dissertation mit der Stelle eines wissenschaftlichen Mitarbeiters	<b>J1:</b> Nach Abschluss des Forschungsprojekts wird das Thema im Rahmen einer Dissertation weiter verfolgt.	2018/2019
<b>Maßnahme K:</b> Folgeprojekt	Nutzung der Ergebnisse zur Etablierung einer kontinuierlichen Verbesserung der Bildsprache und zur Ausweitung auf andere Prozesse	<b>K1:</b> Dauerhafte Verbesserung der entwickelten Bildsprache z.B. durch Einrichtung einer Erfahrungsgruppe und Etablierung eines Rückkanals zur Bündelung und Auswertung der Erfahrungen, <b>K2:</b> Ausweitung der Bildsprache auf weitere Prozesse und andere Anwendungskontexte <b>K3:</b> Einrichtung eines interdisziplinären Forschungsschwerpunktes zur Entwicklung sprachunabhängiger Visualisierungstechniken für den Transfer (komplexer) Wertschöpfungsprozesse und Betriebsabläufe	2018/2019

## **7. Durchführende Forschungsstellen**

### **Hochschule Augsburg (HSA)**

Forschungsgruppe für optimierte Wertschöpfung HSA\_ops

Adresse: Friedbergerstr. 4, 86161 Augsburg

Leitung HSA: Prof. Dr. Gordon Rohrmair (Präsident HSA)

Prof. Dr. Elisabeth Krön (Vizepräsidentin Forschung)

Leitung HSAOps: Prof. Dr. Michael Krupp, Prof. Dr. Peter Richard, Prof. Dr. Florian Waibel

Projektleitung LogiPICs: Prof. Dr. Michael Krupp

Die Forschungsgruppe Optimierung und Operations Management HSA\_ops der Fakultät für Wirtschaft an der HSA besteht aus drei hauptamtlichen Professoren, acht wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und einer Projektkoordinatorin. Seit 2010 bearbeitet die HSAOps (bis 2015 KMuL) Fragestellungen der regionalen und überregionalen Wirtschaft in Projekten angewandter Forschung. Dabei greifen die Professoren auf ihre Expertise aus mehrjährigen praktischen Erfahrungen zurück und kombinieren diese mit Kenntnissen aus der aktuellen theoretischen Wissenschaft. Im Fokus der Arbeiten stehen Prozessoptimierung, Lean Management und Change Management. Begleitet werden Projekte von der Konzepterstellung bis zum Abschluss der Umsetzung.

Ein Forschungsschwerpunkt der HSAOps besteht in der Umsetzung von Maßnahmen aus dem Feld der Verbesserung der Effizienz von Wertschöpfungsprozessen. Basiskompetenz ist die Erfassung, Visualisierung und (Schwachstellen-)Analyse von Wertschöpfungsprozessen und Betriebsabläufen nach verschiedenen gängigen Methoden u.a. nach der Wertstromanalyse des Lean Managements. Zur Effizienzsteigerung werden neben Aspekten der Organisations- und Prozessentwicklung Fragestellungen der Auswahl, Förderung, Integration und Motivation von Mitarbeitern bearbeitet.

### **Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services (SCS)**

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Adresse: Nordostpark 84, 90411 Nürnberg

Leitung: Prof. Dr. Alexander Pflaum

Die Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS als Teil des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS verfügt über einschlägige Vorerfahrungen, die die Umsetzung des skizzierten Vorhabens unterstützen. Das Kompetenzfeld Services steht spezifisch für die Untersuchung und Entwicklung innovativer, technologiebasierter Dienstleistungen. Es bringt umfangreiche Vorerfahrungen und -arbeiten in der psychologisch und sozialwissenschaftlichen

Bedürfnis-, Akzeptanz- und Widerstands- und Usability-Forschung mittels quantitativer und qualitativer Verfahren und mit unterschiedlichsten Zielgruppen (z.B. Senioren, Demenzerkrankte bis hin zu Strafgefangenen) in das Projekt ein. Tabelle 7 gibt einen Überblick über Projekte und Veröffentlichungen der Fraunhofer SCS, in denen die im skizzierten Vorhaben adressierten Themen bearbeitet wurden bzw. werden.

Mit der Service-Manufaktur JOSEPHS® betreibt das Fraunhofer IIS darüber hinaus gemeinsam mit dem Wirtschaftsinformatik-Lehrstuhl I (Prof. Dr. Möslin) der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) ein offenes Labor in der Nürnberger Innenstadt, in welchem mit unterschiedlichen Methoden Dienstleistungsinnovationen co-kreativ getestet, evaluiert und weiterentwickelt werden.

Das JOSEPHS® dient im skizzierten Vorhaben als Test- und Validierungsplattform - Projektergebnisse werden in ihm im Rahmen einer Universal Design- bzw. Usability-Studie auf Verständlichkeit und Akzeptanz getestet.

### **Hochschule Augsburg (HSA)**

Professur Informationsdesign

Adresse: Friedbergerstr. 4, 86161 Augsburg

Vertreten durch Prof. Michael Stoll

In der Fakultät Gestaltung werden international renommierte Grafiker und Designer ausgebildet. Ein besonderer Schwerpunkt ist neben dem multimedialen Entertainment das multimediale Infotainment bzw. das Informationsdesign. Auf diese Kompetenzen wird zurückgegriffen, wenn die Ergebnisse beispielhaft in eine Onlineplattform übertragen werden.

Prof. Stoll beschäftigt sich mit der Visualisierung von Informationen, die schlecht zugänglich, unübersichtlich, komplex, abstrakt oder imaginär sind. Ziel ist die Klärung, Erklärung und Wissensvermittlung, auch im interkulturellen Kontext. Fragestellungen zur Qualität von Informationsvisualisierungen beleuchten hier vor allem die Bereiche Zugänglichkeit, Attraktivität, Glaubwürdigkeit, Vollständigkeit, Prägnanz, Interpretierbarkeit, Zeitlosigkeit und Verständlichkeit.

## 8. Literaturverzeichnis

Abrahamczik, C. (2012): „Die erfolgreiche Internationalisierung kleiner und mittlerer Unternehmungen (KMU): Modellentwicklung, empirische Überprüfung sowie Handlungsempfehlungen für die Managementpraxis“, Hampp, R., München und Mering.

ADAC Stiftung „Gelber Engel“ (2016): „Verkehrssicherheit für Flüchtlinge“, unter <https://www.adac.de/sp/stiftung/verkehrssicherheit-fluechtlinge/default.aspx?quer=fluechtlinge>, aufgerufen 12.08.2016.

Arndt H. (2015): „Logistikmanagement“, Springer, Wiesbaden.

Asche, C./Christ S. (2015): „10 Gründe, warum Deutschland Zuwanderung braucht“, [http://www.huffingtonpost.de/2014/01/23/gruende-deutschland-zuwanderung\\_n\\_4635757.html](http://www.huffingtonpost.de/2014/01/23/gruende-deutschland-zuwanderung_n_4635757.html), aufgerufen am 13.08.2016.

BAMF (2015): „Das Bundesamt in Zahlen - Asyl“, online: [https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/bundesamt-in-zahlen-2015-asyl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/bundesamt-in-zahlen-2015-asyl.pdf?__blob=publicationFile), Nürnberg, aufgerufen am 10.08.2015.

BAMF (2016): „BAMF – Jahresbericht 2015 - Freizügigkeitsmonitoring: Migration von EU-Bürgern nach Deutschland“, online: [https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/freizuegigkeitsmonitoring-jahresbericht-2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/freizuegigkeitsmonitoring-jahresbericht-2015.pdf?__blob=publicationFile), Nürnberg, aufgerufen 07.08.2015.

BAG (2013): „Marktbeobachtung Güterverkehr – Auswertung der Arbeitsbedingungen in Güterverkehr und Logistik 2013-I“, Eigenverlag, Bonn, 2013, online: [https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Turnusberichte\\_Arbeitsbedingungen/SB\\_5D\\_%202015\\_Fahrerberufe.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Turnusberichte_Arbeitsbedingungen/SB_5D_%202015_Fahrerberufe.pdf?__blob=publicationFile), aufgerufen: 14.08.2015.

Bakker, P./Ertman, B. (2013): „Building Modular Cloud Apps with OSGi“, O'Reilly and Associates, Sebastopol.

Bashin, S. (2015): „Lean Management beyond manufacturing“, Springer, Cham (Schweiz).

Bauernhansl, T./ten Hompel, M./Vogel-Heuser, B. (2014): „Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik“, Springer, Wiesbaden.

Bayer, F./Kühn, H. (2013): „Prozessmanagement für Experten“, Springer, Wiesbaden.

Bonevski, B./Randell, M./Paul, C., Chapman, K./Twyman, L., Bryant, J./Brozek, I./Hughes, C. (2014): „Reaching the hard-to-reach: a systematic review of strategies for improving health and medical research with socially disadvantaged groups.“ In: BMC Medical Research Methodology, 14 (1), 2.

Boppert, J. (2014): „Schlanke Prozesse“, Vortrag im Rahmen des AK Netz der Fraunhofer SCS am 02.07.2014

Borchert, M./Heuwing-Eckerland, J. (2011): „Internationalisierung in der Kontraktlogistik“, Springer, Wiesbaden.

Broszinsky-Schwabe, E. (2011): „Interkulturelle Kommunikation“, Springer, Wiesbaden.

Brüggemann, H./Bremer, P. (2015): „Flüchtlinge und andere Migranten am deutschen Arbeitsmarkt: Der Stand im September 2015, IAB – Aktuelle Berichte 14/2015“, online: [http://doku.iab.de/aktuell/2015/aktueller\\_bericht\\_1514.pdf](http://doku.iab.de/aktuell/2015/aktueller_bericht_1514.pdf), Nürnberg, S.4, aufgerufen 05.08.2015.

Brücker H./Hauptmann, A. /Vallizadeh, E. (2015): „Flüchtlinge und andere Migranten am deutschen Arbeitsmarkt: Der Stand im September 2015“, IAB – Aktuelle Berichte 14/2015, online: [http://doku.iab.de/aktuell/2015/aktueller\\_bericht\\_1514.pdf](http://doku.iab.de/aktuell/2015/aktueller_bericht_1514.pdf), Nürnberg, aufgerufen 05.08.2015.

Clark, M. J. (2012): „Cross-cultural research: Challenge and competence.“ International Journal of Nursing Practice, 18, 28–37.

Geis (2016): „Fulfillment - Effiziente Logistik für jede Bestellung“, online: <http://www.geis-group.com/de/fulfillment>, aufgerufen 14.08.2015.

Göll, W. (2016): „Nahe an der Vollbeschäftigung“, online: <https://www.bayernkurier.de/wirtschaft/14005-nahe-an-der-vollbeschaeftigung>, aufgerufen 05.08.2015.

Gorecki, P./Pautsch, P.R. (2013): „Lean Management“, Carl Hanser Verlag, München.

Granzow A. (2014): „Logistikbranche muss mehr für Mitarbeiter tun“, online: <http://www.dvz.de/rubriken/personalmanagement/single-view/nachricht/-65fe31d394.html>

Grotlüschen, A./Riekmann, W. (2011): „leo. - Level-One Studie“, Presseheft, online: <http://blogs.epb.uni-hamburg.de/leo/>, Universität Hamburg, Hamburg, aufgerufen 07.08.2015.

Hofstede, G. (2005): „Cultures and Organizations: Software of the Mind“, McGraw-Hill, London.

Hsu, C.-C.; Tana, K. C.; Kannan, V. R.; Keong Leong G. (2009): „Supply chain management practices as a mediator of the relationship between operations capability and firm performance“, in: International Journal of Production Research.

IfM (2014): „Mittelstand im Einzelnen - Umsätze, Institut für Mittelstandsforschung (IfM)“, online: <http://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-einzelnen/#accordion=0&tab=1>, aufgerufen am 19.03.2014.

IKEA (2016): „BILLY“, online: [http://www.ikea.com/ms/de\\_DE/img/rooms\\_ideas/Assembly\\_instructions\\_12/BILLY\\_BUEREG\\_202.pdf](http://www.ikea.com/ms/de_DE/img/rooms_ideas/Assembly_instructions_12/BILLY_BUEREG_202.pdf), aufgerufen: 14.08.2016.

Isernhagen, R. (2001): „Softwaretechnik in C und C++ - Das Kompendium: Modulare, objektorientierte und generische Programmierung“, Carl Hanser Verlag, München.

Kornacher, A. (2015): „The PICTURE AID suitcase“, Abschlussarbeit an der HS Augsburg, online: <http://www.kornacher.eu/picture-aid.html>, aufgerufen am 14.08.2016

Kübler, A. (2015): „Logistik-Standortanalyse: Was macht attraktive Standorte aus?“ in: SCS Spezial Ausgabe 2015 Lage, Lage, Lage(r), Online: [http://www.scs.fraunhofer.de/content/dam/scs/de/dokumente/SCS\\_Spezial/SCS\\_Spezial](http://www.scs.fraunhofer.de/content/dam/scs/de/dokumente/SCS_Spezial/SCS_Spezial)

Kille, C./Schwemmer, M. (2012): „Die TOP 100 der Logistik“, Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg

Kille, C./Schwemmer, M. (2013): „TOP 100 in European Transport and Logistics Services“, Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg

Kille, C./Schwemmer, M. (2014): „Die TOP 100 der Logistik: Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer“, Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg

Kübler, A./Distel, S./Veres-Homm, U. (2015): „Logistikbeschäftigung in Deutschland – Vermessung, Bedeutung und Struktur“, Fraunhofer-Verlag, Stuttgart, 2015.

Norenzayan A./Nisbett, R.E. (2002): „Culture and casual cognition“, In: Curr. Dir. Psychol. Sci, S. 132-135.

OECD (2016): „Erfolgreiche Integration Flüchtlinge und sonstige Schutzbedürftige“

Paterson, B./Wischers-Theophilus, H./Dunne, T.T./Schinzel, B./Underhill, L.G. (2011): „Interpretation of a cross-cultural usability evaluation: A case study based on a hypermedia system for rare species management in Namibia.“ Interacting with Computers, 23 (3)

Slawik H./Bergmann, J./Buchmeier, M. /Tinney S. (Hrsg.) (2010): „Container Atlas: Handbuch der Container Architektur“, Gestalten, Berlin 2010.

Smith (2006): „Multiple cultures, Multiple Intelligences: Applying cognitive Theory to Usability of Digital Libraries.“ Libri, 56, 227–238.

Statista (2016a): „Hauptherkunftsländer von Asylbewerbern in Deutschland im Jahr 2016“ online: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/154287/umfrage/hauptherkunftslaender-von-asylbewerbern/>, aufgerufen 14.08.2015

Statista (2016b): „Arbeitslosenquote in Deutschland nach Bundesländern“, online: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/36651/umfrage/arbeitslosenquote-in-deutschland-nach-bundeslaendern/>, aufgerufen 09.08.2015

Statistisches Bundesamt (2011): „Strukturerhebung im Dienstleistungsbereich Verkehr und Lagerei“, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2014.

ten Hompel, M./Sadowsky, V./Beck, M. (2011): „Kommissionierung - Materialflusssysteme 2: Planung und Berechnung der Kommissionierung in der Logistik“, Springer, Heidelberg.

Tractinsky, N. (1997): „Aesthetics and Apparent Usability: Empirically Assessing cultural and

Methodological Issues.” Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems, 1997.

UNECE (2016): “GHS pictograms - Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)”; online:  
<http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/pictograms.html>, aufgerufen 08.08.2015.

U.S. Army (1969): “Vietnam-Era M-16 Comic Book Training Manual”, unter:  
[http://www.liveleak.com/view?i=751\\_1263864700#SSSoohCzxPCVHBPr.99](http://www.liveleak.com/view?i=751_1263864700#SSSoohCzxPCVHBPr.99), abgerufen 12.08.2016.

U.S. Petroleum Administration for War (1943): „Undercover War“, unter:  
<http://www.americainwwii.com/pdfs/undercover-war-comic.pdf>, abgerufen: 12.08.2016.

Vanhooydonck S./Grossenbacher S. (2002): „Illettrismus: wenn Lesen ein Problem ist“, SKBF 2002

Veres-Homm U. (2015): „Von isolierten Denkansätzen zu einer ganzheitlichen Standortplanung Logistik Standorte langfristig planen“, in: SCS Spezial Ausgabe 2015 Lage, Lage, Lage(r), Online:  
[http://www.scs.fraunhofer.de/content/dam/scs/de/dokumente/SCS\\_Spezial/SCS\\_Spezial\\_2015.pdf](http://www.scs.fraunhofer.de/content/dam/scs/de/dokumente/SCS_Spezial/SCS_Spezial_2015.pdf), Nürnberg, S. 6ff. aufgerufen 08.08.2015.

Wagner, K.W./Käfer R. (2010): "Prozessorientiertes Qualitätsmanagement", Carl Hanser Verlag, München.

Weise F.-J. (2009): „Integration am Arbeitsmarkt“, In: Konrad Adenauer Stiftung (Hrsg.) (2009): „Im Planum - Herausforderung Integration“ der Konrad Adenauer Stiftung, Eigenverlag, St. Augustin, online: [http://www.kas.de/wf/doc/kas\\_15785-544-1-30.pdf?090309155734](http://www.kas.de/wf/doc/kas_15785-544-1-30.pdf?090309155734), aufgerufen am 14.08.2015.

Widuckel, W./de Molina, K./Ringlstetter, M.J./Frey, D. (Hrsg.) (2015): „Arbeitskultur 2020: Herausforderungen und Best Practices der Arbeitswelt der Zukunft“, Springer Gabler, Wiesbaden.

Woellert, F./Klingholz, R. (2014): „Neue Potenziale - Zur Lage der Integration in Deutschland“, Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung, Berlin.

Womack, J.P./Jones, D.T. (2003): „Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation“, Free Press, New York.