



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Vienna University of Technology

Diplomarbeit

ERGONOMISCHE ARBEITSSYSTEM-GESTALTUNG IN ÖSTERREICH

**Studie zur Bewertung der aktuellen Relevanz ergonomischer und
alternsgerechter Arbeitssystem-Gestaltung im Hinblick auf Produk-
tivität in Zeiten des Demografischen Wandels für Unternehmen in
Österreich**

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines

Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Kurt Matyas

(E330 Institut für Managementwissenschaften, Bereich: Betriebstechnik und Systemplanung)

Proj.-Ass. Ing. Dipl.-Ing. Thomas Edtmayr

(E330 Institut für Managementwissenschaften, Bereich: Betriebstechnik und Systemplanung,
Fraunhofer Austria Research GmbH)

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

von

Alexandra Markis

0725978 (066 482)

Johann Höslgasse 3/3

2511 Pfaffstätten

Pfaffstätten, im Juni 2014

Alexandra Markis



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

Ich habe zur Kenntnis genommen, dass ich zur Drucklegung meiner Arbeit unter der Bezeichnung

Diplomarbeit

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin.

Ich erkläre weiters Eides statt, dass ich meine Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbstständig ausgeführt habe und alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur, genannt habe.

Weiters erkläre ich, dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Pfaffstätten, im Juni 2014

Alexandra Markis

Danksagung

Mein großer Dank gilt meinen beiden Betreuern Univ.Prof. Kurt Matyas und Dipl.Ing. Thomas Edtmayr, die mich bei der Verfassung meiner Diplomarbeit stets unterstützt haben. Des Weiteren möchte ich mich bei PD Prof. Dr. Peter Kuhlang und Dipl.-Wirtsch.-Ing. Philipp Hold bedanken, die mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden sind.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern und meiner gesamten Familie, die mich mit ihrer kompromisslosen Liebe und wohlwollenden Unterstützung bei meinem Werdegang begleitet haben.

Zuletzt möchte ich mich bei allen mich lehrenden Personen der Technischen Universität für die einmalige Ausbildung, die ich genießen durfte, und bei allen meinen Freunden für die schönen Momente, die ich mit ihnen während unserer gemeinsamen Studienzzeit teilen durfte, bedanken.

Kurzfassung

Ausgelöst durch den Demografischen Wandel wird es zu einer Verschiebung der Altersstruktur der Belegschaft in österreichischen Produktionsunternehmen kommen. Daher wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft zukünftig entscheidend von der Produktivität älterer Arbeitskräfte abhängig sein. Um einen Rückgang der Produktivität zu vermeiden und die Produktivität gegeben falls sogar zu steigern, ist es notwendig präventive Maßnahmen bei der Gestaltung von Arbeitssystemen in der Industrie umzusetzen. Alternsgerechte Arbeitssystem-Gestaltung verfolgt den präventiven Ansatz Belastungen über das gesamte Erwerbsleben zu senken und so altersbedingte Tätigkeitseinschränkungen zu vermeiden oder auf Grund geringer Belastungen akzeptablen Beanspruchungen zu schaffen. Eine ganzheitliche umgesetzte ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung ist eine Möglichkeit den Folgen des Demografischen Wandels nachhaltig entgegen zu wirken.

Der Studienteil der vorliegenden Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Fragestellung wie sich österreichische Produktionsunternehmen den Folgen des Demografischen Wandels stellen und ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung im eigenen Unternehmen umsetzen. Es wird die Bedeutung der Ergonomie im Besonderen für die Bereiche Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik betrachtet und die dabei von den Unternehmen genutzten Werkzeuge und Methoden ermittelt. Weiter wird untersucht wie österreichische Produktionsunternehmen Produktivitätssteigerungen generieren und welche Rolle Arbeitssystem-Gestaltung dabei spielt.

Im Vorfeld der Studie wurden Thesen zur Gewährleistung einer strukturierten Vorgehensweise erarbeitet. Die Studie wurde via Online-Befragung durchgeführt und die Daten mit Hilfe der Statistik-Software SPSS ausgearbeitet. Im Anschluss wurden die Ergebnisse anhand einer SWOT-Analyse aufbereitet und daraus Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Forschung abgeleitet.

Die Diplomarbeit wurde im Zuge der Tätigkeit bei Fraunhofer Austria Research GmbH verfasst. Die Studie fand in Kooperation mit dem Fachverband Maschinen & Metallwaren Industrie (FMMI) statt.

Abstract

The demographic change will lead to a shift in the age structure of the workforce in Austrian manufacturing company. The international competitiveness of the Austrian economy will be highly dependent on the productivity of older workers. In order to avoid a decrease in productivity and maybe even increase the current productivity, it is necessary to implement preventive measures in the design of work systems throughout the Austrian industry. Ageing-appropriate working systems are designed to underpin the preventive approach to reduce workloads over the entire working life and avoid age-related activity limitations or to provide acceptable stresses.

The study part of this thesis deals with the question of how Austrian production companies react to consequences of the demographic change and how ergonomic work system design is currently implemented. The importance of ergonomics in particular in the areas of manufacturing, assembly and in-plant logistics is observed and the used tools and methods are researched. Furthermore it is investigated how Austrian production companies generate productivity increases and what the impact of work-system design is. Prior to the survey several theses were developed to ensure a structured course of action.

The questioning was conducted via online-survey and the data was compiled by the statistical software SPSS. The results were processed using a SWOT analysis and, as a final step, recommendations for politics, business and research were derived.

The thesis was written during the employment at Fraunhofer Austria Research GmbH and the study was a cooperation with Fachverband Maschinen & Metallwaren Industrie (FMMI).

Vermerk

Den nachfolgenden Formulierungen liegen keine diskriminierenden Absichten zugrunde und nicht geschlechtsneutrale Formulierungen dienen lediglich der besseren Lesbarkeit

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Treibkraft „Demografischer Wandel“	6
2.1	Auswirkungen des Demografischen Wandels in Österreich	7
2.2	Politische Reaktionen auf den Demografischen Wandel	9
2.2.1	Politische Reaktionen der Europäischen Union	10
2.2.2	Politische Reaktionen in Österreich	11
3	Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung als Antwort auf den Demografischen Wandel.....	13
3.1	Produktivität in Arbeitssystemen	13
3.2	Der Mensch in der Produktion	18
3.3	Ganzheitliche Arbeitssystem-Gestaltung und Beurteilung menschlicher Arbeit	25
3.4	Fähigkeiten und Fertigkeiten im Altersverlauf.....	32
3.4.1	Altersbedingte Veränderungen des visuellen Systems	33
3.4.2	Altersbedingte Veränderungen des auditiven Systems.....	34
3.4.3	Altersbedingte Veränderungen des kognitiven Systems.....	34
3.4.4	Altersbedingte Veränderungen des motorischen Systems	35
3.5	Altersmanagement und Arbeitsfähigkeit	36
3.6	„Alters- bzw. altersgerechte“ Arbeitssystem-Gestaltung.....	39
3.6.1	Altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung im Rahmen des Produktentstehungsprozesses	40
3.6.2	Altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung von Mikro-Arbeitssystemen.....	42
3.6.3	Altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung von Makro-Arbeitssystemen.. ..	49
4	Datenerhebungs- und Analyseverfahren im Zuge der Studie „Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Österreich“	56
4.1	Stichprobe	56
4.2	Erstellung des Fragebogens im Onlinetool 2ask	57
4.3	Aufbereitung und Auswertung der Datensätze	58
4.3.1	Auswertung der Fragen	59

4.3.2	Auswertung der Thesen.....	61
4.3.3	Aufbereitung der Fragen und Thesen	66
5	Zielsetzung und Konzeption der Studie.....	67
5.1	Zielsetzung der Studie.....	67
5.2	Konzeption der Studie	68
5.3	Methodik.....	73
6	Studie: Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Österreich.....	75
6.1	Darstellung der teilnehmenden Unternehmen	75
6.1.1	Branchenzugehörigkeit	75
6.1.2	Anzahl der Produktionsmitarbeiter am Standort.....	76
6.1.3	Funktion und Position der Antwortenden	77
6.1.4	Prozesstyp	78
6.1.5	Automatisierungsgrad	78
6.1.6	Anteile manueller Arbeit.....	79
6.1.7	Eigenschaften der zu verbauenden Hauptkomponenten	80
6.1.8	Durchschnittsalter der Mitarbeiter	83
6.2	Studienergebnisse.....	85
6.2.1	Bedeutungsbewusstsein des Demografischen Wandels in Österreich ..85	
6.2.2	Bedeutung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in Produktion und Logistik	91
6.2.3	Ausgestaltung ergonomischer Arbeitssysteme	104
6.2.4	Produktivitätssteigerung durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung	114
6.3	Studienergebnisse im Überblick.....	126
7	Handlungsempfehlungen	128
7.1	SWOT-Analyse.....	128
7.1.1	Stärken	129
7.1.2	Schwächen	130
7.1.3	Chancen	131
7.1.4	Risiken	132
7.2	Strategieentwicklung	132
7.3	Handlungsempfehlungen für Politik, Industrie und Wissenschaft	134

8	Resümee.....	136
9	Anhang.....	137
9.1	Fragebogen	137
9.2	Auswertung Frage 14	148
9.3	Auswertung Frage 15	149
9.4	Auswertung Frage 19	150
9.5	Auswertung Frage 22	150
9.6	Auswertung Frage 23	153
9.7	Kreuztabellen	155
9.7.1	These 2.....	155
9.7.2	These 4.....	157
9.7.3	These 9.....	158
9.7.4	These 10.....	158
9.7.5	These 21	159
9.7.6	These 27	160
9.7.7	These 28.....	160
9.7.8	These 29.....	161
9.7.9	These 30.....	161
10	Literaturverzeichnis	162
11	Abbildungsverzeichnis	165
12	Tabellenverzeichnis	170
13	Abkürzungsverzeichnis	171

1 Einleitung

„Europa wird grau“¹, dies ist einer der schlagenden Äußerungen der letzten Jahre. Der Demografische Wandel determiniert steigende Lebenserwartung und sinkende Geburtenraten in Europa. Die Altersstrukturen verschieben sich dabei kontinuierlich – auch in Österreich – mit weitreichenden Folgen für Gesellschaft und Wirtschaft – vor allem jedoch für Produktionsunternehmen, deren Arbeitsbedingungen hauptsächlich durch körperliche Beanspruchungen geprägt sind.

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft wird in Zukunft maßgeblich von der Produktivität älterer Arbeitskräfte abhängig sein. Um die Gefahr, eines Demografie bedingten Rückganges der Produktivität in der Industrie zu minimieren und die Produktivität im Vergleich zu heute gar zu steigern, sind präventive Maßnahmen bei der Gestaltung von Arbeitssystemen in der Industrie zu fokussieren. Durch Beachtung ergonomischer Prinzipien, lassen sich Belastungen auf den Mitarbeiter minimieren. Alternsgerechte Arbeitssystem-Gestaltung folgt dem präventiven Ansatz, dass Belastungen über das gesamte Erwerbsleben gesenkt werden, sodass altersbedingte Tätigkeitseinschränkungen vermieden oder auf Grund geringer Belastungen zu akzeptablen Beanspruchungen führen. Dieser präventive Ansatz käme allen Mitarbeitern zu Gute, die Verringerung der Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter kann reduziert werden, wodurch neben der Gesundheit der Mitarbeiter auch die Produktivität des Unternehmens erhöht werden kann.

Es besteht jedoch Grund zur Annahme, dass die konsequente Umsetzung von Maßnahmen ergonomischer und alternsgerechter Arbeitssystem-Gestaltung in Produktionsunternehmen aktuell nicht erfolgt. Die Gründe hierfür können vielschichtig sein. Unter anderem kann es daran liegen, dass Produktivitätseffekte ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung von Produktionsunternehmen verkannt werden und keine ausreichenden Kenntnisse über Methoden ergonomischer und alternsgerechter Arbeitssystem-Gestaltung bestehen bzw. in Produktionsunternehmen verankert sind.

Inwiefern Relevanz und Bedeutung ergonomischer und alternsgerechter Arbeitssystem-Gestaltung im Hinblick auf Produktivitätserhaltung und -steigerung in Zeiten des Demografischen Wandels von österreichischen Produktionsunternehmen erkannt werden und wie ausgeprägt methodische Maßnahmen hierzu verankert sind, versucht die vorliegende Diplomarbeit und die dazu durchgeführte Studie darzustellen.

¹ Landau, K; et al., 2007, S.1

2 Treibkraft „Demografischer Wandel“

Dieses Kapitel zeigt die aktuelle demografische Entwicklung in Österreich auf und verdeutlicht die daraus resultierende Herausforderung, ältere Mitarbeiter länger erwerbsfähig zu halten. Weiter werden die Reaktionen, die seitens der Politik auf Bundes- und Europaebene gesetzt werden, dargestellt.

Demografie beschreibt und analysiert Bevölkerungsstrukturen und setzt sich mit ihrer Entwicklung auseinander. Hierbei werden einzelne Komponenten, welche Größe und Struktur der Bevölkerung determinieren, wie Geburten-, Sterbefälle- und Wanderungs- bzw. Migrationsraten betrachtet. Die weiterführenden Interpretationen und spezifische demografische Analysen basieren hierbei maßgeblich auf Prognosen.²

Der Begriff „Demografischer Wandel“ beschreibt dabei das Zusammenwirken dieser verschiedenen demografischen Faktoren und stellt die aktuelle Bevölkerungsentwicklung dar, die durch eine nachhaltige Änderung der Altersstruktur charakterisiert ist, wobei einem steigenden Anteil älterer Menschen ein sinkender Anteil jüngerer Menschen gegenübersteht.³

Folgende Grafik verdeutlicht diese Zusammenhänge:

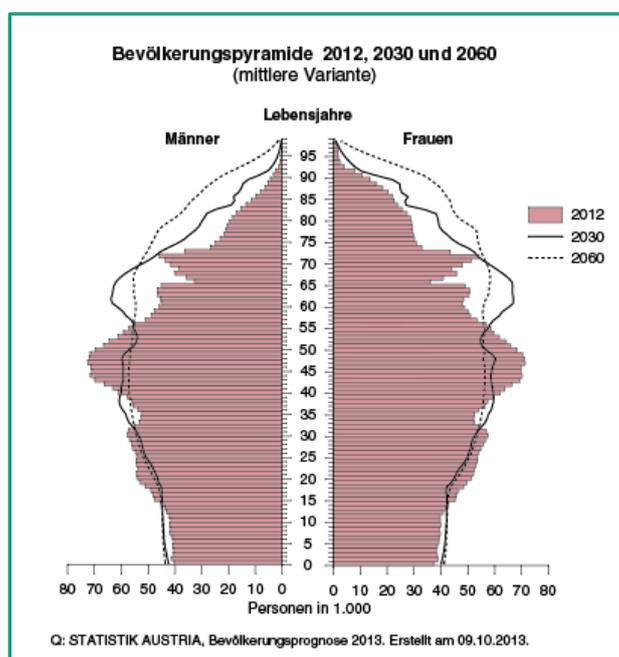


Abbildung 1: Bevölkerungsprognose 2012, 2030, 2060⁴

² vgl. Statistik Austria, 2013

³ vgl. Schipfer, R.K.; 2005, S.3f.

⁴ http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/demographische_prognosen/bevoelkerungsprognosen/ (27.05.2014)

Aktuell gibt es keine einheitliche Definition ab wann ein Arbeiter als „alt“ gilt. Das U.S. Büro für Arbeitsstatistik definierte 1997 Arbeiter ab dem 55. Lebensjahr als „alt“. Laut der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) stehen ältere Arbeitnehmer in der zweiten Hälfte ihrer Erwerbstätigkeit. In Deutschland gelten Mitarbeiter ab dem 45. Lebensjahr als „älter“.⁵

Aktuell sind die meisten Arbeitnehmer in den kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) zwischen 30 und 44 Jahre alt und somit am Höhepunkt ihrer geistigen und körperlichen Kapazitäten.⁶

2.1 Auswirkungen des Demografischen Wandels in Österreich

Aktuelle demografische Untersuchungen in Österreich zeigen auf, dass die Durchschnittsbevölkerung in Österreich auch in den kommenden Jahren stetig älter wird. In den Jahren 2011 bis 2060 wird der Prozentsatz der über 45 Jährigen von 36,1% auf 41,8% ansteigen.

Diese Entwicklung hat einen signifikanten Einfluss auf die erwerbstätige Bevölkerung. Betrug im Jahr 2011 der prozentuale Anteil aller Arbeitnehmer im Alter zwischen 30-44 Jahre noch 38,9%, wird dieser Anteil bis zum Jahr 2050 auf 35,4% gesunken sein, während sich der Anteil aller erwerbstätigen Personen über 45 Jahren von 36,1% im Jahr 2011 auf 41,8% im Jahr 2050 erhöht. Die folgende Grafik stellt diese Entwicklung dar:⁷

⁵ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.74

⁶ vgl. ebenda, S.10

⁷ vgl. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/demographische_prognosen/erwerbsprognosen/index.html (17.02.2014)



Abbildung 2: Entwicklung der Erwerbspersonen⁸

Darüber hinaus konnten in den letzten Jahren in Österreich folgende Entwicklungen beobachtet werden, die mit den Entwicklungen des Demografischen Wandels einhergehen:

Wurden im Jahr 2005 österreichweit noch 3.065.529 Krankenstände gezählt, so ist diese Zahl bis in das Jahr 2012 um 22,8% auf 3.764.542 Krankenstände angestiegen. Der Großteil aller Krankenstände 2011 war durch Krankheiten der Atmungsorgane und der oberen Luftwege (379,6 Fälle pro 1.000 Erwerbstätigen), durch Krankheiten des Skeletts, der Muskeln und des Bindegewebes (173,7 Fälle pro 1.000 Erwerbstätigen) sowie durch Darminfektionen (143,5 Fälle pro 1.000 Erwerbstätigen) verursacht.⁹

Die Anzahl der Pensionen aufgrund von geminderter Erwerbsfähigkeit bzw. dauernder Erwerbsunfähigkeit (Invaliditätspensionen), ohne Personen über 65-Jahre, ist über die letzten Jahre signifikant gestiegen. So ist in den Jahren 2000 bis 2011 die Anzahl von 162.006 auf 209.937 Personen gestiegen. Das entspricht einer Zunahme von 29,8%. Die Zahl der jährlichen Neuzugänge in diesem Zeitraum um 58,9% gestiegen ist. Im Jahr 2011 war dabei psychiatrische Erkrankungen der häufigste Grund für Neuzugänge, gefolgt von Erkrankungen des Muskel-Skelett-System und von Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems.¹⁰

Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems, des Herz-, Blutdruck- und Kreislaufsystems, psychische Beschwerden stellen die häufigsten Gesundheitsbeeinträchtigungen

⁸ i.A.a. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/demographische_prognosen/erwerbsprognosen/index.html (17.02.2014)

⁹ vgl. Statistik Austria, 2012, S.53f.

¹⁰ vgl. ebenda, S.54f

gen bei Personen mit dauerhaften Gesundheitsbeschwerden im Erwerbsalter dar, wie folgende Grafik verdeutlicht.

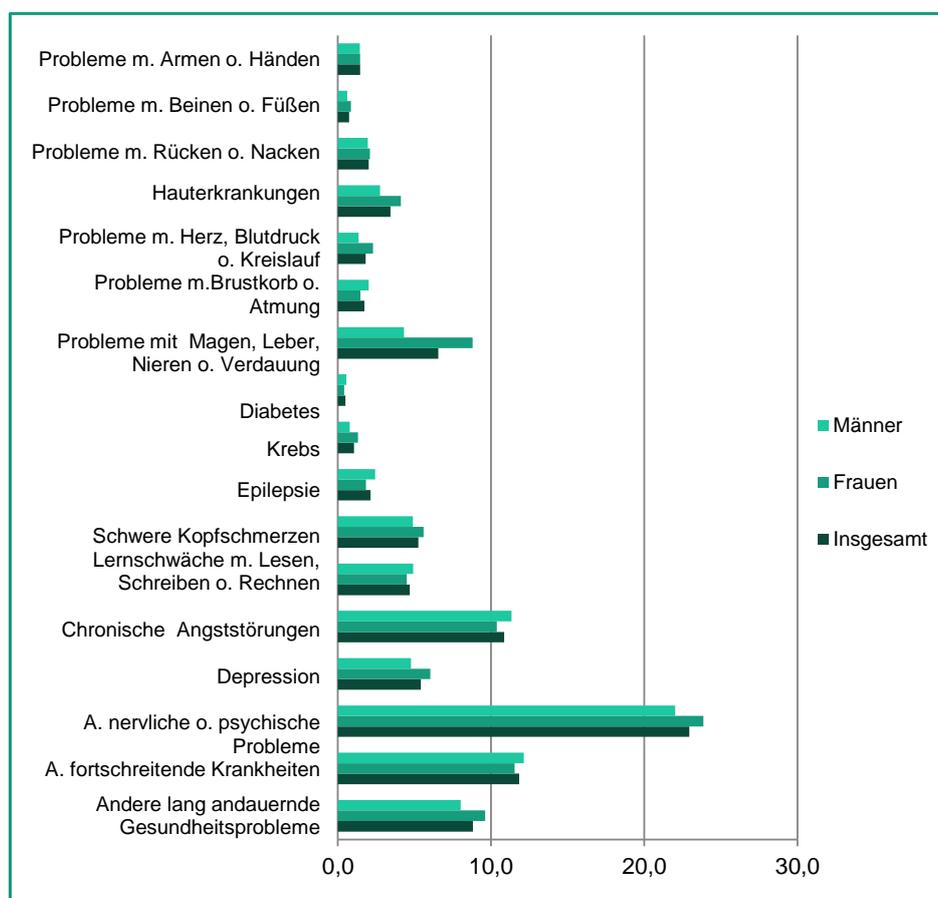


Abbildung 3: Personen im Erwerbsalter mit dauerhaften Gesundheitsbeschwerden¹¹

Aus den aufgezeigten Prognosen und Entwicklungen können zwei zentrale Einflüsse für österreichische Produktionsunternehmen identifiziert werden: Zum einen tritt eine stetig steigende Zunahme des Anteils älterer Mitarbeiter im Betrieb auf, zum anderen droht ein Fachkräftemangel. Diese zentralen Einflüsse auf österreichische Produktionsunternehmen verdeutlichen, dass in Zukunft das Potential der gesamten Belegschaft von entscheidender Bedeutung sein wird.

2.2 Politische Reaktionen auf den Demografischen Wandel

Die steigende Zunahme des Anteils älterer Mitarbeiter und der drohende Fachkräftemangel führte bereits zu ersten Reaktion und Maßnahmen seitens der Politik seitens der Europäischen Union und österreichischer Bundesregierungen.

¹¹ vgl. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/gesundheitsliche_beeintraechtigungen/index.html (17.04.2014)

2.2.1 Politische Reaktionen der Europäischen Union

Der Europäische Rat identifizierte Handlungsbedarf und verabschiedete 2001 die „Lissabon Strategie“. Ziel war es, Europa bis 2010 zum *„wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt zu machen - einem Wirtschaftsraum, der fähig ist, ein dauerhaftes Wirtschaftswachstum mit mehr und besseren Arbeitsplätzen und einem größeren sozialen Zusammenhalt zu erzielen“*.

Fokussiertes Ziel war es eine Beschäftigungsquote von 50% in der Gruppe der 50-64-Jährigen zu erreichen.¹²

Im Jahr 2010 wurde das Nachfolgeprogramm „Europa 2020“ beschlossen. Priorität war unter anderem die Förderung von „Integrativem Wachstum“ und damit die *„Förderung einer Wirtschaft mit hoher Beschäftigung und ausgeprägtem sozialen und territorialen Zusammenhalt“*. Eine der konkreten abgeleiteten Zielsetzungen war, dass bis zum Jahr 2020 bis zu 75% der europäischen Bevölkerung im Alter von 20 bis 64 Jahren in Arbeit stehen sollen.¹³

Einen weiteren Akzent setzte die EU indem sie das Jahr 2012 zum „Europäischen Jahr des Alterns und der Solidarität zwischen den Generationen“ ernannte.

Ein Schwerpunkt in jenem Programm war die Förderung des „aktiven Alterns“: *„Mit der in ganz Europa zunehmenden Lebenserwartung steigt auch das Renteneintrittsalter an. Viele Senioren befürchten jedoch, ihrer derzeitigen Beschäftigung nicht lange genug nachgehen oder keine neue Stelle finden zu können, um ausreichende Rentenansprüche zu erwerben. Wir müssen älteren Arbeitnehmern bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt geben.“*¹⁴

Im Zuge des Schwerpunktjahres 2012 gab die Europäische Kommission die folgenden Richtlinien aus.

- **Früh pensionierungen senken:** Hierbei geht es um die Beseitigung von Hindernissen, die einer Beschäftigung im fortschreitenden Alter entgegenstehen. Es sollen flexible Pensionierungsmodelle und Weiterbildungssysteme für lebenslanges Lernen implementiert werden.
- **Bewältigung der Isolation älterer Arbeitnehmer durch aktive Beteiligung:** Durch Weiterbildungsmöglichkeiten bleiben ältere Menschen aktiv und bekommen die Chance auf Integration in der Gesellschaft. Das Wissen und die Fähigkeiten älterer Menschen wird so durch freiwillige Tätigkeiten genutzt werden.

¹² vgl. Europäische Kommission, 2010a, S.2

¹³ vgl. Europäische Kommission, 2010b, S.5

¹⁴ <http://europa.eu/ey2012/ey2012main.jsp?catId=971&langId=de> (17.04.2014)

- **Krankheit im Alter senken:** Viele Krankheiten, die erst im Alter auftreten, können durch entsprechende Vorsorge verhindert werden. Beweglichkeit und Aktivität bleibt dadurch bis ins hohe Alter erhalten.¹⁵

Europaweit gab es Reaktionen auf diesen Beschluss und den Demografischen Wandel im Allgemeinen durch die Umsetzung diverser Forschungs- und Aktionsprogramme. Ein Beispiel ist das Finnische Programm „FinnAge-Respect for the Aging“ und das nationale Programm „Work after 45“ aus Schweden.¹⁶

2.2.2 Politische Reaktionen in Österreich

Österreich fördert seit einiger Zeit verstärkt die Beschäftigung älterer Arbeitnehmer. Im Frühjahr 2013 wurde das Programm „Reife Leistung“ vorgestellt. Es dient dazu, mittels Eingliederungsbeihilfen, älteren Arbeitslosen nachhaltige Beschäftigungsmöglichkeiten zu bieten.¹⁷

Im Koalitionsabkommen zur Regierungsbildung 2013 der Sozialdemokratischen Partei Österreichs (SPÖ) und der Österreichischen Volkspartei (ÖVP) wurde als Ziel die Steigerung der Beschäftigung Älterer definiert:

„Die Arbeitslosenquote der über Fünfzigjährigen liegt über dem Durchschnitt. Ältere, die ihre Beschäftigung verlieren, finden schwer wieder in den Arbeitsmarkt zurück, Pensionsreformen erfordern verstärkte Zusammenarbeit zwischen den Institutionen.“¹⁸

Dazu wurden unter anderem die folgenden Ziele erarbeitet:

- Verstärkte Förderung der Integration Älterer (50+) in den Arbeitsmarkt durch Aktivierung passiver Leistungen für Förderungen des Arbeitsmarktservices (AMS) (beispielsweise durch Eingliederungsbeihilfe, Weiterführung der Aktion »Reife Leistung«, Ausbau des Zweiten Arbeitsmarktes für ältere Arbeitssuchende etc.) durch entsprechende unbefristete gesetzliche Regelung im Arbeitsmarkt-Finanzierungsgesetz (AMPFG)
- Verstärkung der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung und Förderung der Beschäftigung älterer Arbeitnehmer¹⁹

Die Bundesregierung baut auf die Stärkung der Gesundheitsförderung und Prävention mit dem Ziel, die Gesundheit im Alter zu erhalten. Betriebliche Gesundheitsförderung wird als qualitätsgesichertes, ganzheitliches Modell in der Krankenversicherung

¹⁵ vgl. Europäische Kommission 2012, S. 5ff.

¹⁶ vgl. Frerichs, F.; Maier, G.; 2010, S. 249

¹⁷ vgl. http://www.sozialministerium.at/cms/site/attachments/6/1/4/CH2081/CMS1367488335704/130430_aelterengarantie.pdf (17.04.2014)

¹⁸ Bundeskanzleramt, 2013, S. 11

¹⁹ vgl. ebenda, S.11ff.

forciert und flächendeckend angeboten. Für qualitätsgesicherte betriebliche Gesundheitsförderungsmaßnahmen werden steuerliche Anreize geschaffen.²⁰

Durch den Demografischen Wandel wird es zu einer Verschiebung der Altersstruktur innerhalb der Betriebe und zu möglichen Herausforderungen bei der Rekrutierung von Fachkräften kommen. Seitens der Politik werden bereits Anreize zur Förderung älterer Mitarbeiter gesetzt.

Dass die Stärkung der Gesundheitsförderung und der Prävention mit dem Ziel, die Gesundheit von Mitarbeitern in Produktionsunternehmen im Alter zu erhalten, die Produktivität der industriellen Produktion nachhaltig stärken kann und wie dabei der spezifische Einfluss „ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung“ ist, wird in den folgenden Abschnitten verdeutlicht.

²⁰ vgl Bundeskanzleramt, 2013, S. 58f.

3 Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung als Antwort auf den Demografischen Wandel

Aufbauend auf den Erkenntnissen über den Demografischen Wandel wird in diesem Kapitel verdeutlicht, wie es durch ergonomische bzw. altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung industrieller Produktionsunternehmen gelingt, ihre Produktivität trotz eines stetig steigenden durchschnittlichen Belegschaftsalter - vor dem Hintergrund des Demografischen Wandels - zu erhalten und gar zu steigern. Hierzu werden die Wechselwirkungen zwischen Produktivität und altersgerechter Arbeitssystem-Gestaltung aufgezeigt, entsprechende Gestaltungsmaßnahmen für Produktionsunternehmen dargestellt und erläutert

3.1 Produktivität in Arbeitssystemen

In der **Volkswirtschaftslehre** steht der Begriff Produktivität für die Ergiebigkeit der Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital. Es wird von Arbeitsproduktivität gesprochen, wenn es um den ökonomischen Erfolg des Handelns von Beschäftigten geht.²¹

Die Arbeitsproduktivität wird in der Wirtschaftsstatistik unter anderem als „BIP je Erwerbstätigen“ ausgewiesen, differenziert nach Wirtschaftsbereichen und Regionen. Der volkswirtschaftliche Produktionsbegriff unterscheidet sich von betriebswirtschaftlichem Produktionsbegriff dadurch, dass die Ergiebigkeit der volkswirtschaftlichen Produktionsfaktoren nicht mit Hilfe von Mengenwerten, sondern mit Hilfe von Geldwerten gemessen wird. Die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in Österreich über die letzten Jahre stellt die folgende Grafik dar.²²

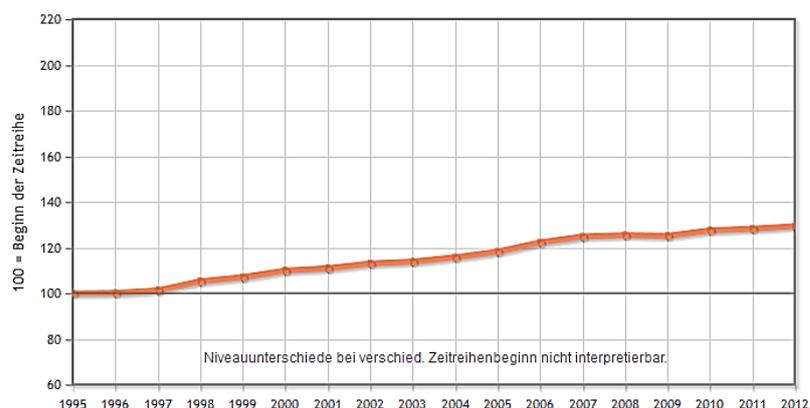


Abbildung 4: Entwicklung der Arbeitsproduktivität von 1995-2012 (BIP je geleisteter Arbeitsstunde, 1995=100)²³

²¹ vgl. Bokranz, R; Landau, K., 2012, S.5

²² vgl. ebenda, S.6

²³ Statistik Austria, 2014

Der Verlauf der Arbeitsproduktivität in Österreich weist zwar einen positiven, stetig steigenden Trend seit 1995 auf, jedoch ist bei einer Kurzfristbetrachtung seit 2010 anzumerken, dass der Verlauf abflacht.

Eine steigende **Arbeitsproduktivität** gilt als Zeichen dafür, dass Effektivität und Effizienz, der in einer Volkswirtschaft eingesetzten Arbeitssysteme verbessert wird. Dies kann unter anderem durch technische und organisatorische Verbesserungen, durch rationellere Produktionsweisen, durch verbesserte Qualifikation der Beschäftigten, durch Erhöhung der Regelarbeitszeit oder durch Steigerung der Anstrengungen der Beschäftigten erfolgen. Die volkswirtschaftliche Arbeitsproduktivität ist demnach kein Synonym für den Fleiß der Beschäftigten, sondern für die Systemeffizienz. Somit ist sie eine isolierte Kenngröße und nur begrenzt aufschlussreich, weil die Faktorkosten darin nicht berücksichtigt sind. Erst im Kontext von Arbeitsproduktivität und Lohnstückkosten erhält man eine aussagefähige Kenngröße für die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Steigende Arbeitsproduktivität bzw. mindestens langfristig konstante Lohnstückkosten verbessern die internationale Wettbewerbsfähigkeit.²⁴

In der **Betriebswirtschaftslehre** wird seit Gutenberg Produktivität als Maßstab für die Ergiebigkeit der Faktorkombination von menschlicher Arbeit, Betriebsmitteln und Material definiert. Die betriebswirtschaftliche Produktivität ist demnach definiert als Ergebnis der Division von Ergebnis der Faktoreinsatzmenge durch die Faktoreinsatzmenge, ausgedrückt als Output-Input-Mengenquotient.²⁵

Hiernach können zwei Strategien verfolgt werden. Zum einen die Strategie der Output-Erhöhung bei konstantem Ressourceneinsatz und zum anderen die Inputreduzierung bei konstantem Output.

Sowohl die betriebswirtschaftliche als auch die volkswirtschaftliche Definition des Begriffs Produktivität verdeutlichen die Bedeutung des Elementarfaktors Mensch, weil die Ressource „Mensch“ und das Einbindungs- und Regelungsinstrument „Organisation“, nicht jedoch die allenthalben zu erwerbende Ressource „Betriebsmittel“, die primären Erfolgsfaktoren sind. Erfolgreiche Unternehmen unterscheiden sich unter sonst gleichen Bedingungen kaum durch die Qualität der Ressource „Betriebsmittel“, jedoch grundlegend durch die Qualität der Ressource Mensch und die Wirksamkeit der sie unterstützenden Organisation. Die Produktivitätsdefinition im klassischen Sinne ist demnach insofern „Mittel zum Zweck“, als dass sie kein betriebswirtschaftliches Letztziel, jedoch ein wichtiges Mittel zur Verbesserung der Profitabilität und Wettbewerbsfähigkeit ist.²⁶

²⁴ vgl. Bokranz, R; Landau, K., 2012, S.7

²⁵ vgl. ebenda S.8

²⁶ vgl. ebenda S.11

Diese Zusammenhänge verdeutlichen, dass in einem effektiven und effizienten Produktivitätsmanagement das Arbeitssystem und die darin determinierten Prozesse in den Fokus der Betrachtung zu setzen sind.

Unter **Arbeitssystem** versteht man ein System zur Erfüllung von Arbeitsaufgaben. Ein Arbeitssystem ist definiert als ein „System, welches das Zusammenwirken eines einzelnen oder mehrerer Arbeitender/Benutzer mit den Arbeitsmitteln umfasst, um die Funktion des Systems innerhalb des Arbeitsraumes und der Arbeitsumgebung unter den durch die Arbeitsaufgaben vorgegebenen Bedingungen zu erfüllen.“²⁷

Mit der Hilfe der folgenden sieben Bestimmungsgrößen bzw. Determinanten wird ein Arbeitssystem beschrieben:

- **Aufgabe:** Aufforderung einer Ressource, Aktionen auszuführen, die der Zielerreichung dienen. Aufgaben kennzeichnen den Zweck eines Arbeitssystems.
- **Eingabe/Input:** Arbeitsobjekte, Informationen, Energie, die in das Arbeitssystem gelangen, um dort im Sinne der Aufgaben verändert oder verwendet zu werden.
- **Mensch:** Jene Ressource, die technische Operationen an Arbeitsobjekten vollzieht. Da dem Menschen oder dem Betriebsmittel Aufgaben zugewiesen werden, bezeichnet man sie auch als Aufgabenträger.
- **Betriebsmittel:** Jene Ressource, die technische Operationen an Arbeitsobjekten vollzieht.
- **Ablauf:** Die aus dem Zusammenwirken der Ressourcen resultierende, räumlich-zeitliche Handlungs- bzw. Operationsfolgen zur Transformation der Eingabe in die Aufgabe.
- **Ausgabe/Output:** Arbeitsergebnisse in Form von Arbeitsobjekten, Informationen, Energie, Abfällen.
- **Umwelt:** Physikalische, chemische, biologische, aber auch organisatorische und soziale Wirkungsgrößen, die das Systemverhalten und die Eigenschaften der Bestimmungsgrößen, insbesondere der beiden Ressourcen, beeinflusst.²⁸

Die folgende Grafik verdeutlicht das Arbeitssystem-Modell und zeigt ein Anwendungsbeispiel auf.

²⁷ DIN EN ISO 6385:2004, S.6

²⁸ vgl. Bokranz, R; Landau, K., 2012, S.19

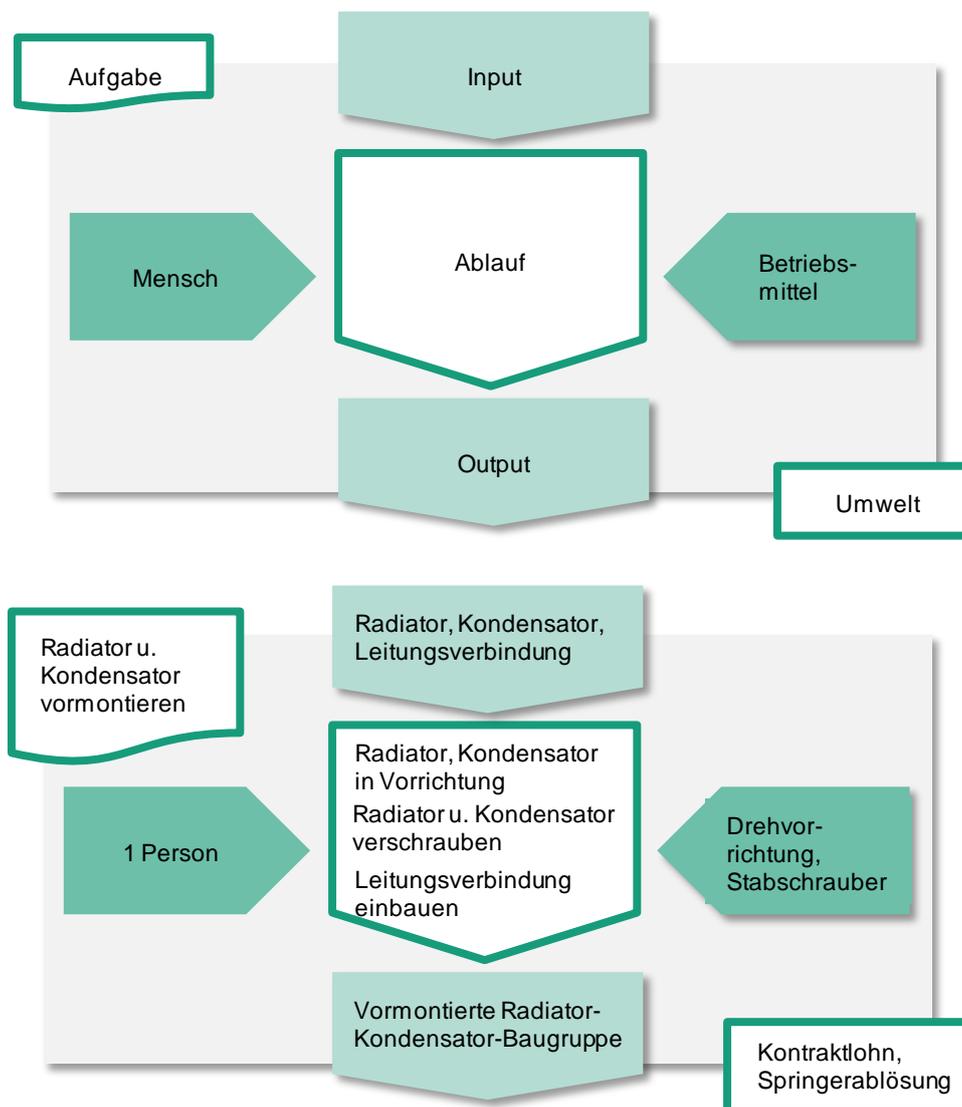


Abbildung 5: Arbeitssystem-Modell und Anwendungsbeispiel²⁹

Arbeitssysteme werden beschrieben, um darzulegen, wie sie planmäßig zu betreiben sind und unter welchen Rahmenbedingungen gearbeitet werden soll. Zum Managen von Arbeitssystemen ist es von Nöten zu wissen, wie sie funktionieren und welche Bestimmungsgrößen und Wirkzusammenhänge dabei zu beachten sind. Mit Hilfe von Arbeitssystem-Modellen können beliebig komplexe Prozesse beschrieben werden, die sich über eine Reihe von Arbeitsplätzen erstrecken können.

Als **Prozess** wird der zeitliche und räumliche Verlauf des Zusammenwirkens der Ressource Mensch und Betriebsmittel bezeichnet, bei dem eine Transformation der Eingabe (Prozessinput) in die Ausgabe (Prozessoutput) vollzogen wird.³⁰

Der Begriff **Ablauf** steht dagegen für die zeitliche Abfolge von Geschehnissen im Prozess.³¹

²⁹ i.A.a. Bokranz, R; Landau, K., 2012, S.19

³⁰ vgl. Bokranz, R; Landau, K., 2012, S.20

Um eine möglichst hohe Arbeitssystem-Produktivität gewährleisten zu können, gilt das Gesetz der Prävention und Nachhaltigkeit bei der Gestaltung von Arbeitssystemen. Produktivitätsvorsprünge gegenüber Wettbewerbern entstehen vor allem als Ergebnis präventiven Handelns in der Vorbereitungs- und Entstehungsphase der Arbeitssystem-Gestaltung.³²

Vor dem Hintergrund der Produktivität und dem Gesetz der Prävention und Nachhaltigkeit sind bei der Gestaltung von Arbeitssystemen sowohl Aspekte des Lean-Managements, als auch ergonomische Aspekte der optimalen Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle zentrale Erfolgsfaktoren für optimierte Produktivität.

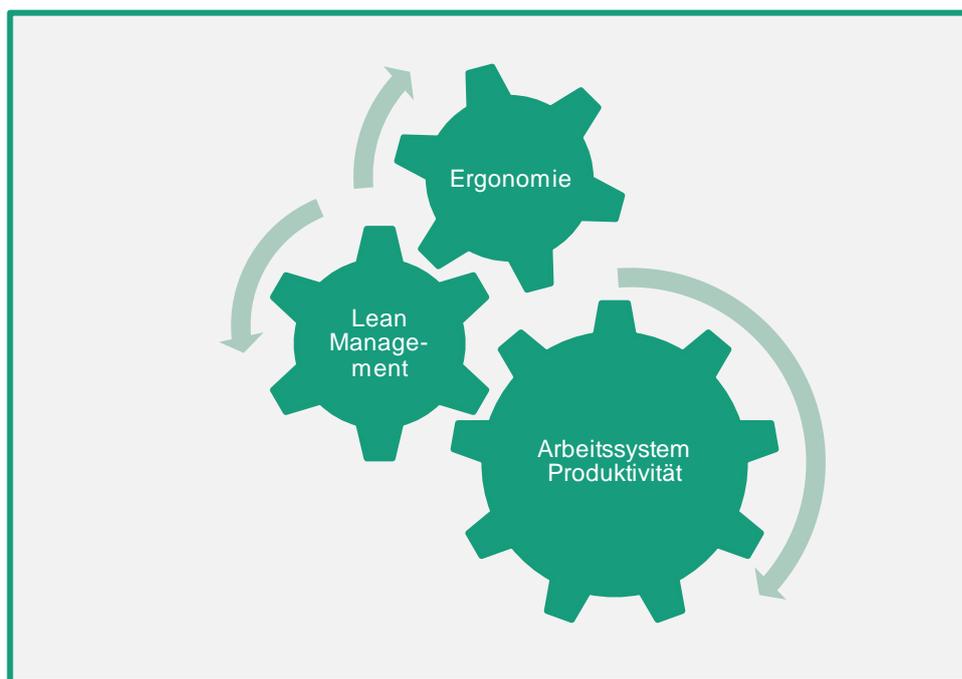


Abbildung 6: Lean Management und Ergonomie als zentrale Erfolgsfaktoren der Produktivität

Unter der **Mensch-Maschine-Schnittstelle** versteht man die Zeitvariante Interaktion von Mensch und Technik zur Erzielung möglichst optimaler technisch-ergonomischer Arbeitsergebnisse unter humanen Arbeitsbedingungen. Das Teilsystem „Maschine“ umschreibt dabei alle technischen Systeme in der Produktion, Logistik und Information. Bei dem Teilsystem „Mensch“ handelt es sich um eine oder mehrere Personen, die in möglichst geordneter Weise und in verschiedenen „Phasen“ (Herstellung, Inbetriebnahme, Benutzung, Instandhaltung, Entsorgung) mit der Maschine interagieren.³³

Um die Arbeitsaufgaben des Menschen und deren Auswirkungen auf den Menschen in der Produktion zu verdeutlichen, wird in den folgenden Abschnitten genauer auf

³¹ vgl. Bokranz, R; Landau, K., 2012, S.21

³² vgl. Dombrowski, U.; et al., 2012, S.77

³³ vgl. Bokranz, R; Landau, K., 2012, S.211ff.

den Menschen in der Produktion und auf die ihn umgebene Organisation vor dem Hintergrund der menschlichen Leistungserbringung genauer eingegangen.

3.2 Der Mensch in der Produktion

Der Mensch bewältigt im Zuge seiner betrieblichen Arbeitszeit Aufgabenstellungen in Interaktion mit unterschiedlichen Arbeitsobjekten. Die Tätigkeiten zur Arbeitsbewältigung können in ihren Anforderungen vielfältige Ausprägungen haben. Durch Typenbildung wird versucht, diese Vielfalt menschlicher Arbeit zu ordnen und Komplexität zu reduzieren. Die Basis der Typenbildung sind sowohl organismische Segmente oder Funktionen als auch Aufgaben- und Leistungsarten, wodurch Arbeitsformen nach dem Prinzip minimaler Mess-, Bewertungs- und Beurteilungsgrößen zusammengefasst werden. Die geläufigste Gliederung von Arbeitsformen ist dabei die Unterteilung von **geistiger und körperlicher Arbeit**, auch Kopf- und Handarbeit genannt. In der Arbeitswissenschaft werden diese idealtypischen Formen menschlicher Arbeit als informatorische und energetische Arbeit, als reiner Informations- bzw. Energieumsatz, bezeichnet. Vor dem Hintergrund, dass eine reine einseitige Hand- oder Kopfarbeit in der Praxis nur sehr selten angetroffen wird, zeigt die folgende Tabelle fünf Mischformen der idealtypischen Arbeitsformen.³⁴

Typ der Arbeit	Energetische Arbeit				
	Informatorische Arbeit				
Art der Arbeit	Mechanisch	Motorisch	Reaktiv	Kombinativ	Kreativ
Was verlangt die Erledigung der Aufgabe vom Menschen?	Kräfte abgeben	Bewegungen ausführen	Reagieren und handeln	Informationen kombinieren	Informationen erzeugen
	„Mechanische Arbeit“ im Sinne der Physik	Genaue Bewegung bei geringer Kraftabgabe	Informationen aufnehmen und darauf reagieren	Informationen mit Gedächtnisinhalten verknüpfen	Verknüpfen von Informationen zu neuen Informationen
Welche Organe oder Funktionen werden beansprucht	Muskeln, Sehnen, Skelett, Atmung	Sinnesorgane, Muskeln, Sehnen, Kreislauf	Sinnesorgane Reaktions- und Merkfähigkeit sowie Muskeln	Denk- und Merkfähigkeit sowie Muskeln	Denk-, Merksowie Schlussfolgerungsfähigkeit
Beispiele	Tragen	Montieren	Auto fahren	Konstruieren	Erfinden

Tabelle 1: Arbeitsformen³⁵

Der energetische Anteil der Arbeitstätigkeiten, welcher mit der Erzeugung von Kräften und Umsetzung mechanischer Arbeit verbunden ist, wird als Muskelarbeit bezeichnet (energetisch-effektorische Arbeit). Bei dieser Arbeitsform werden vor allem

³⁴ vgl. Schlick, C. et al., 2010, S.223

³⁵ i.A.a. Schlick, C. et al., 2010, S.224

Muskeln und das Herz-Kreislauf-System beansprucht. Man unterscheidet dabei, ob eine Umsetzung der entwickelten Kraft in Bewegungsenergie stattfindet (dynamische Arbeit) oder nicht (statische Arbeit).

Statische Muskelarbeit gilt bei gleichem Energieaufwand als ermüdender und anstrengender als dynamische Arbeit, da es aufgrund der fehlenden Bewegung zu mangelnder Muskeldurchblutung kommt, die zu schneller Muskelermüdung führt. Statische Arbeit wird in statische Haltungsarbeit, Haltearbeit und statische Kontraktionsarbeit unterschieden. Bei **statischer Haltungsarbeit** kommt es zu Beanspruchung durch Beibehaltung einer bestimmten Körperstellung, es erfolgt keine Abgabe von Kräften nach außen. Durch die anhaltende Kontraktion einer spezifischen Muskelpartie kommt es zu einer Reduktion der Blutzirkulation. Daher muss es bei Haltungsarbeit zwischenzeitlich zu Entlastungsphasen und einem Wechsel der natürlichen menschlichen Grundhaltungen Stehen, Gehen, Sitzen kommen. Bei Haltearbeit sind ferner zusätzliche statische Kräfte aufzubringen. Haltearbeit kann nur wenige Minuten aufrechtgehalten werden und ist bei sich wiederholenden Tätigkeiten zu vermeiden. **Statische Kontraktionsarbeit** bezeichnet das Aufbringen einer nicht konstanten Kraft bei geringfügiger, langsamer Bewegung. Durch die vorliegenden Bewegungen kann Kontraktionsarbeit wesentlich länger ausgeführt werden.³⁶

Bei **dynamischer Muskelarbeit** kommt es zu einer Abfolge von Anspannung und Entspannung, was zu einer besseren Versorgungs- und Entsorgungslage als bei der statischen Muskelarbeit führt. Formen der dynamischen Arbeit sind schwere dynamische Arbeit, einseitige dynamische Arbeit, allseitig dynamische Arbeit. Bei **schwerer dynamischer Arbeit** wird eine Vielzahl an Muskelgruppen (mehr als nur die Arme) gleichzeitig benutzt. Hierbei kann es zu einem Leistungsengpass des Herz-Kreislauf-Systems kommen und ein Teil der psychisch mobilisierbaren Leistungsreserven wird verwendet. Bei **einseitiger dynamischer Arbeit** kommen nur kleine, lokale Muskelgruppen zum Einsatz, die bei hoher Belastung schnell ermüden. Hierbei handelt es sich meist um sensumotorische Tätigkeiten³⁷, die für die variantenreiche Serienfertigung typisch sind.³⁸

Wird schwere dynamische Arbeit mit wechselnden Haltungskomponenten über lange Dauer kombiniert, spricht man von **allseitig dynamischer Arbeit**. Sie kann einen Engpass im Stoffwechselsystem hervorrufen.³⁹

In der folgenden Tabelle sind weitere Untergruppen der Muskelbelastungsformen im Überblick dargestellt.

³⁶ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.135f.

³⁷ Sensumotorische Tätigkeit bezeichnet das Zusammenspiel von sensorischen und motorischen Leistungen

³⁸ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.137

³⁹ vgl. Schlick, C.; et al, 2010, S.230f.

Muskelbeanspruchungsform		Ergonomische Bezeichnung	Beispiele	Biomechanische Kennzeichen	Physiologische Kennzeichen der Beanspruchung
Physiologische Grobgliederung	Kriterien für Feingliederung				
statisch	innere und äußere Kraftwirkung	statische Hal- tungsarbeit	Halten des Oberkörpers bei gebeug- ten Stehen	keine Bewegung von Gliedmaßen, keine Kräfte auf Werkstück oder Bedienelemente	Durchblutung wird bereits bei An- spannung von 15% der maximal möglichen Kraft durch Muskelin- nen-druck gedros- selt, dadurch starke Beschrän- kung der maximal möglichen Ar- beitsdauer auf wenige Minuten
		statische Haltear- beit	Überkop- schweißen oder Montie- ren, Trage- arbeit	keine Bewegung von Gliedmaßen, Kräfte an Werk- stück, Werkzeug oder Bedienelement	
		Kontraktionsarbeit	Guss- schleifen	Folge statischer Kontraktionen	Übergang zu statischer Arbeit vergleichbarer Beanspruchung bei geringen Be- wegungsfrequen- zen
dynamisch	Größe der Muskel- gruppe	einseitig dynami- sche Arbeit	Handhebel- presse, Schere betä- tigen	kleine Muskelgrup- pe im Allgemeinen mit relativ hoher Bewegungsfre- quenz	maximal mögliche Arbeitsdauer durch Arbeitsfä- higkeit des Mus- kels beschränkt
		schwere dynami- sche Arbeit	Schaufelar- beit	Muskelgruppen >1/7 der gesamten Skelettmuskelm- asse	Begrenzung durch Leistungsfähigkeit der Sauerstoffver- sorgung durch Herz, Kreislauf, Atmung

Tabelle 2: Arbeitsformen⁴⁰

Im Zuge der Arbeit ergeben sich an der Mensch-Maschine-Schnittstelle durch den Arbeitsinhalt und die Arbeitsumgebung Anforderungen an die Organe und Arbeitsfunktionen im System. Sie werden durch **Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung** und **Informationsabgabe** bewältigt.

Bei der Informationsaufnahme nimmt der Mensch Informationen aus dem Arbeitsumfeld auf und verarbeitet diese. Hierdurch ist der Mensch in der Lage und entsprechend der Ausführung der Arbeitsaufgabe tätig zu werden. Das kognitive System des Menschen selektiert und kodiert die Information, die dann zwischengespeichert wird. Diesen Vorgang bezeichnet man als Informationsverarbeitung. Im Zuge der In-

⁴⁰ vgl. Schlick, C.; et al, 2010, S.226

formationsausgabe wird die zuvor ausgewählte Vorgehensweise in die Tat umgesetzt.⁴¹

Je nach Schwerpunkt der Arbeit unterscheidet man unterschiedliche Formen der Arbeit:

Sensorische Arbeit bezeichnet Arbeiten, bei denen der Schwerpunkt der Arbeit in der Informationsaufnahme liegt. Weitere Unterscheidungen werden nach der Art (visuell, auditiv, taktil, olfaktorisch, propriozeptiv) der involvierten Rezeptoren getroffen. Die (von Alter, Ermüdungszustand etc. abhängige) Empfindlichkeit der Sinnesorgane und die Filterfunktionalität der damit verbundenen Vorverarbeitungsprozess wirkt sich limitierend bei der Durchführung der Arbeit aus.

Von **diskriminatorischer Arbeit** spricht man wenn das Erkennen im Vordergrund steht. Das Leistungsspektrum wird dabei dadurch beschränkt, wie viele unterschiedliche Ausprägungen eines Reizes (z.B. Tonhöhe, Lautstärke, Helligkeit) erkannt und differenziert werden können und welcher minimale Kontrast erforderlich ist.

Das Entscheiden ist das primäre Kennzeichen **kombinatorischer Arbeit**. Dem identifizierten Signal und seinen Repräsentationsformen muss aus einem verfügbaren Handlungsrepertoire eine adäquate Reaktion zugeordnet werden.

Werden solche Handlungsmöglichkeiten erst generiert, d.h. besteht ein wesentlicher Teil der Arbeit darin, aus bereits vorhandener oder latenter Information neue Symbolstrukturen sowie raum-zeitliche Korrelationen zwischen Symbolen zu erzeugen und damit offene Problemstellungen zu lösen, so spricht man von **kreativer Arbeit**.

Signalisatorisch-motorische Arbeit berücksichtigt vor allem die Informationsabgabe. Diese kann in Form gesprochener oder geschriebener Sprache, in Gesten oder anderen Handlungen erfolgen.

Tätigkeiten, bei denen energetisch-motorischen und sensorisch-informatorische Leistungsanteile zusammenwirken, ohne dass schwere Muskelarbeit oder Einseitigkeit vorliegt oder die Anforderungen an die Informationsverarbeitung (Erkennen, Entscheiden) besonders hoch sind, werden als **sensumotorische Arbeit** bezeichnet. Typische Vertreter dieses Arbeitstyps sind feine Montagetätigkeiten.⁴²

Darüber hinaus liefert der Mensch physiologische und psychische Komponenten, die ihn zur Durchführung einer Tätigkeitsaufgabe befähigen. Die Merkmale werden nach ihrer Veränderlichkeit im Rahmen der Arbeitswissenschaften unterschieden:

- **Konstitutionsmerkmale** werden als über den Lebenszyklus unveränderlich angesehen. Dazu zählen das Geschlecht, der Körperbau, die Nationalität und ethnische Herkunft.
- **Dispositionsmerkmale** gelten als stabil. Jedoch beinhalten sie ein gewisses Veränderungspotential, auf das die Arbeitsperson selbst jedoch keinen Ein-

⁴¹ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.140ff.

⁴² vgl. ebenda, S. 227f.

fluss hat. Hierzu zählen Persönlichkeit, Alter, Intelligenz, Gesundheit und Bio-rhythmus.

- **Qualifikations- und Kompetenzmerkmale** sind Ergebnisse von Lernprozessen und somit kurz-, mittel- und langfristig veränderlich. Die Veränderung erfolgt durch Interaktion mit der Umwelt.⁴³

Qualifikation wird über das Bildungssystem beeinflusst und bezieht sich auf die vermittelten Inhalte, die im Arbeitssystem von der Arbeitsperson verlangt werden. Qualifikation berücksichtigt kaum individuelle Merkmale und spiegelt somit die objektive Seite des Könnens und Wissens wieder. Der Begriff der Qualifikation wird meist im Zusammenhang mit betrieblichen Arbeitsprozessen verwendet und stellt das Gegenstück zu den Tätigkeitsanforderungen in einem Arbeitssystem dar.

Im Gegensatz dazu bezieht sich die **Kompetenz** auf das Handeln nach individuellen Zielen und subjektiven Leistungsvoraussetzungen. Kompetenz berücksichtigt neben den verfügbaren Fähigkeiten und Fertigkeiten auch den Willen und die Motivation zur Ausübung einer Tätigkeit. Sie ist subjektzentriert, das heißt sie beziehen sich immer auf die Person, die die Kompetenz inne hat oder sie erwerben soll. Kompetenz umfasst Selbstorganisations-, Handlungs-, und Persönlichkeitsdisposition einer Arbeitsperson.⁴⁴

Tabelle 2 liefert einen zusammenfassenden Überblick über die individuellen Merkmale eines Menschen für die Arbeit:

Einflussgrößen auf Merkmale	Prägend: <ul style="list-style-type: none"> • Geschlecht • Körperbau • Ethnische Zugehörigkeit 	Begleitend: <ul style="list-style-type: none"> • Alter • Körperrhythmik • Behinderungen/Begabungen • Familiäre Situation
Individuelle Merkmale	Körperliche/ mechanische Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> • Körperabmessungen/-gewicht • Körperkräfte/-momente • Beweglichkeit • Geschicklichkeit 	
	Geistige/ informationelle Eigenschaften/ Leistungsfähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmungsfähigkeit • Merkfähigkeit/ Erinnerungsvermögen • Abstraktionsvermögen • Konzentrationsvermögen 	
	Zwischenmenschliche/soziale Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> • Persönlichkeitsstruktur • Temperament • Soziale Kompetenz • Konfliktbereitschaft 	Zwischenmenschliche/soziale Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> • Sprache/Schrift • Ess- und Sanitärergewohnheiten • Soziale Gewohnheiten

Tabelle 3: Individuelle Merkmale des Menschen und Einflussgrößen

⁴³ vgl. Schlick, C.; et al, 2010, S.88

⁴⁴ vgl. ebenda, S.88ff.

Die Gesamtheit der Merkmale eines Menschen bestimmt, ob die Person für die Arbeitsaufgabe geeignet ist, wie sie ausgebildet werden muss und wie die Arbeit gestaltet sein soll, um eine gewünschte Arbeitsleistung sicher zu stellen.

Unter Arbeitsleitung versteht man das auf die Zeiteinheit bezogene Arbeitsergebnis eines Arbeitssystems.⁴⁵

Die Leistung, die von Arbeitspersonen erbracht werden kann, ist sowohl **interindividuellen**, das heißt zwischen mehreren Personen zu unterscheiden, als auch **intraindividuellen**, das heißt bei einer Arbeitsperson Schwankungen ausgesetzt. Intrainividuelle Schwankungen können durch Übungsgrad oder den Gesundheitszustand verursacht werden.⁴⁶

Das Leistungsvermögen einer Person setzt sich aus Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft zusammen.

Leistungsfähigkeit gilt als Ausführungsregulation bei der Bewältigung einer Handlung und bezeichnet alle Merkmale, die physiologisch als Leistungskapazität und psychologisch als Leistungspotenz das Leistungsgefüge einer Person darstellen.⁴⁷

Leistungsfähigkeit entspricht der theoretisch maximalen Kapazität eines Menschen, über die er verfügen kann.⁴⁸

Unter **Leistungsbereitschaft** versteht man das Ausmaß der Leistungsabgabe bei unterschiedlichen internen und externen Faktoren. Die Leistungsbereitschaft hängt sowohl von der physiologischen als auch von der psychologischen Leistungsbereitschaft (Leistungsmotivation) ab. Die physiologische Leistungsbereitschaft hängt von tages- und jahreszeitlichen Veränderungen und physikalischen Umgebungsfaktoren ab, während die psychologische Leistungsbereitschaft sich auf die Einstellung zur Arbeit bezieht. Leistungsmotivation ist von inneren Einstellungen und äußeren Bedingungen abhängig und nicht von Geburt an gegeben.⁴⁹

Die Leistungsbereitschaft ist eine notwendige Voraussetzung, aber eine nicht hinreichende Bedingung um Potentiale der Leistungsfähigkeit auszuschöpfen.

⁴⁵ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.233

⁴⁶ vgl. ebenda, S.235

⁴⁷ vgl. Schlick, C.; et al, 2010, S.89

⁴⁸ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.235

⁴⁹ vgl. ebenda, S.233

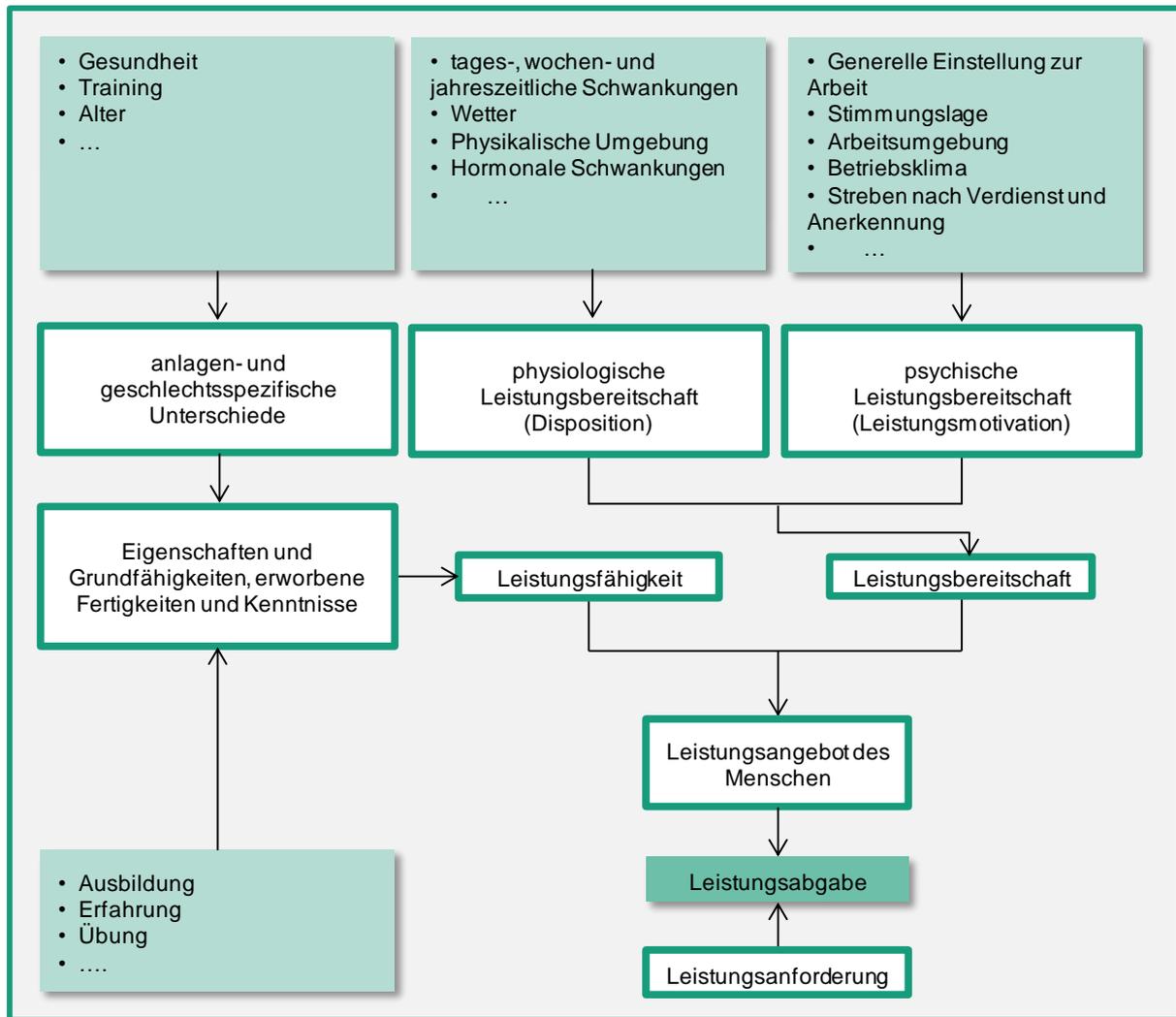


Abbildung 7: Zusammensetzung des Leistungsangebots⁵⁰

Die Abbildung verdeutlicht sowohl, dass das Leistungsangebot des Menschen sich aus der menschlichen Leistungsfähigkeit und der menschlichen Leistungsbereitschaft zusammensetzt, als auch, dass die aus dem Leistungsangebot des Menschen ausgehende Leistungsabgabe durch die Leistungsanforderungen der Tätigkeitsausübung determiniert wird.

Der Abschnitt verdeutlicht die individuellen Eigenschaften des Menschen und ihren Einfluss auf die menschliche Leistung. Das Bindeglied zwischen Arbeit, Technik und Mensch stellt die Ergonomie dar. Sie beschäftigt sich mit den spezifischen Wechselwirkungen zwischen Menschen und anderen arbeitswissenschaftlichen Systemelementen. Das Ziel der Ergonomie, das Wohlbefinden des Menschen und das Gesamtsystem („Arbeit“) zu optimieren, stellt die Ergonomie in den Mittelpunkt „Ganzheitlicher Arbeitssystem-Gestaltung“. Hierauf wird der nächste Abschnitt detailliert eingehen und unterschiedliche Ansätze zur Bewertung von Arbeitsbedingungen und Belastungen durch das Arbeitssystem darstellen.

⁵⁰ i.A.a. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.234

3.3 Ganzheitliche Arbeitssystem-Gestaltung und Beurteilung menschlicher Arbeit

Nach der International Ergonomics Association, der internationalen Fachgesellschaft für Ergonomie und Arbeitswissenschaft (IEA), wird der Begriff der Ergonomie wie folgt definiert:

Ergonomie [gilt als] wissenschaftliche Disziplin, die sich mit dem Verständnis der Wechselwirkungen zwischen menschlichen und anderen Elementen eines Systems befasst, und der Berufszweig, der Theorie, Prinzipien, Daten und Methoden auf die Gestaltung von Arbeitssystemen anwendet mit dem Ziel, das Wohlbefinden des Menschen und die Leistung des Gesamtsystems zu optimieren.⁵¹

Aufgabe der ergonomischen Gestaltung ist die Anpassung der Arbeit an die Eigenschaften des Menschen durch Arbeitsplatz, Arbeitsmittel, Arbeitsumgebung, Arbeitsorganisation und Arbeitsergebnis. Eine weitere Aufgabe ist die Anpassung des Menschen an die Arbeit durch Auswahl von Personen mit Fähigkeiten und Eigenschaften entsprechend den Anforderungen.⁵²

Die ganzheitliche (ergonomische) Arbeitssystem-Gestaltung ist die systematische Veränderung von technischen, organisatorischen und sozialen Arbeitsbedingungen mit dem Ziel, diese an die Leistungsvoraussetzungen des Menschen anzupassen.⁵³

Es gilt dabei effiziente und produktive Arbeitsprozesse zu entwickeln, die die Entwicklung der Persönlichkeit und der Gesundheit der arbeitenden Menschen unterstützen. Als Ziel der Gestaltung von Arbeitssystemen gilt die Optimierung der Arbeitsbeanspruchung, die Vermeidung beeinträchtigender Einflüsse und Förderung erleichternder Einflüsse. Dadurch wird nicht nur der Mensch geschont, sondern auch die Effektivität und Effizienz des Systems verbessert.⁵⁴

Dabei fließen in die ganzheitliche (ergonomische) Arbeitssystem-Gestaltung Erkenntnisse aus folgenden Teildisziplinen ein:

- **Anthropometrische Arbeitsgestaltung:** Anpassung des Arbeitsplatzes bzw. -systems an die Abmessungen der menschlichen Gestalt.
- **Bewegungstechnische Arbeitsgestaltung:** Optimale Auslegung bezüglich geringer physiologischer und zeitökonomischer Kosten.
- **Gestaltung der Arbeitsumgebung:** Alle physikalischen, chemischen, biologischen, sozialen und kulturellen Faktoren, die eine Person umgeben.

⁵¹ vgl. DIN EN ISO 6385, 2004, S. 5

⁵² vgl. Deutsche MTM-Vereinigung, S.8

⁵³ vgl. ebenda, S.13

⁵⁴ vgl. DIN EN ISO 6385, S.6

- **Informatorische Arbeitsgestaltung:** Optimierung des Informationsflusses am Arbeitsplatz.
- **Organisatorische Arbeitsgestaltung:** Mit Handlungsspielraum, Aufgabenzuweisung, Arbeitsplatzeinbindung, Gruppenarbeit und Arbeitszeitgestaltung.
- **Physiologische Arbeitsgestaltung:** Anpassung des Arbeitssystems an die energetischen und biomechanischen Möglichkeiten des Menschen.
- **Psychologische Arbeitsgestaltung:** Effektive Arbeitsweise zu verwirklichen und günstige Voraussetzungen für die Persönlichkeitsentwicklung im Arbeitsprozess zu schaffen.
- **Sicherheitstechnische Arbeitsgestaltung:** Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten durch konstruktive, technische und organisatorische Maßnahmen.⁵⁵

Bei der Beurteilung der **Arbeitsbedingungen** in einem Arbeitssystem werden die folgenden Einflüsse der Arbeit betrachtet:

- Bei der Arbeit entstehende Qualifikationen
- Sich ergebende Beanspruchungen
- Der sich ergebende Gesundheitszustand, eintretende Unfälle und Gesundheitsschäden
- Die Einstellung des Menschen zur Arbeit
- Persönlichkeitswirkung der Arbeit auf den Menschen

Bei der Arbeitssystem-Gestaltung sind vor allem jene Merkmale der Arbeit (**Arbeitsfaktoren**) entscheidend, die Einfluss auf die oben genannten Aspekte nehmen:

- Aufgaben der Arbeitsperson
- Belastungen
- Gefährdungen
- Kooperation, Kommunikation und Kompetenz

Die Ausprägungen dieser Arbeitsfaktoren ergeben sich aus den Arbeitsbedingungen. Diese lassen sich in vier Hauptgruppen unterteilen:

- **Technische Arbeitsbedingungen** ergeben sich aus Arbeitsobjekt, Technologie, Arbeitsmitteln, Arbeitsplatz, Arbeitsumgebung und persönlichen Schutzmitteln.
- Zu den **organisatorischen und arbeitswissenschaftlichen Arbeitsbedingungen** zählen der Arbeitsinhalt, Arbeitsmethode, Ausbildung, Arbeitsdauer und Entlohnungsgrundsatz.

⁵⁵ vgl. Deutsche MTM-Vereinigung, S.13

- Die **psychisch-sozialen Arbeitsbedingungen** bestehen aus dem psychosozialen Betriebsklima, Mitbestimmung, Unternehmensimage, Berufsimago und sozialer Sicherheit.
- Zu den **materiell-finanziellen Arbeitsbedingungen** gehören Entlohnungshöhe und andere Arbeitsentgelte.

Um die Auswirkungen der Arbeitsfaktoren und Arbeitsbedingungen optimierend aufeinander abstimmen zu können, wird ein entsprechendes Modell zur Analyse der vorliegenden Tätigkeitsbedingungen benötigt. Das **Belastungs-Beanspruchungskonzept nach Rohmert** bietet einen solchen Ansatz.⁵⁶

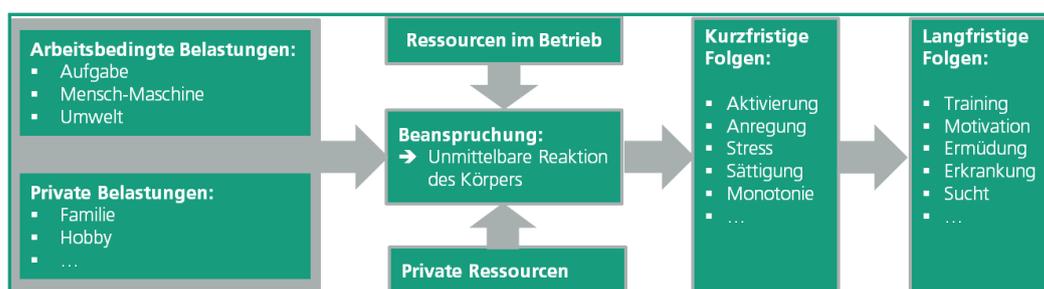


Abbildung 8: Belastungs-Beanspruchungskonzept⁵⁷

Unter **Belastung** versteht man die aus der Arbeitsaufgabe resultierende Arbeitsschwere und die informatorische Arbeitsschwierigkeit. Hinzu kommen physikalische und organisatorische Umgebungsbedingungen.⁵⁸

Belastungen sind objektive Anforderungen und unabhängig vom Menschen, der die Arbeit ausführt. Die Belastung hängt jedoch von der gewählten Arbeitsmethode und den benutzten Werkzeugen und Vorrichtungen ab.⁵⁹

Belastungen können weiter in Teilbelastungen aufgeteilt werden, die in Höhe und Dauer quantifizierbar sind und gleichzeitig oder hintereinander auftreten können. Teilbelastungen unterscheiden sich in Belastungstyp und Belastungshöhe. Belastungstypen sind entweder situationsbezogen oder aufgabenbezogen. Situationsbezogene Belastungstypen orientieren sich an der Arbeitsumgebung und wirken spezifisch auf bestimmte Organe. Aufgabenbezogene Belastungstypen beziehen sich auf die Tätigkeit.⁶⁰

⁵⁶ vgl. Deutsche MTM-Vereinigung S.10

⁵⁷ vgl. ebenda

⁵⁸ vgl. ebenda

⁵⁹ vgl. Deutsche MTM-Vereinigung S.10

⁶⁰ vgl. Schlick, C.; et al, 2010, S.40

Beanspruchung bezeichnet die individuelle Auswirkung der Belastung auf den Menschen. Sie ist von den Eigenschaften eines Menschen abhängig und daher umso größer, je schlechter die individuellen Voraussetzungen sind. Die gleiche Belastung löst unterschiedliche, subjektive Beanspruchungen aus.⁶¹

Belastung und Beanspruchung gelten prinzipiell als neutral. Beanspruchungen werden bei starker Ausprägung als negativ beurteilt.

Wird bei der Erfüllung einer Arbeitsaufgabe mehr Leistung erbracht als durch Nachbildung von Ressourcen möglich ist, spricht man von **Ermüdung**. Sie führt zu einer Senkung der Funktionsfähigkeit eines Organs oder des Organismus. Arbeitsermüdung ist die Folge einer Tätigkeit und ist von ermüdungsähnlichen Zuständen wie Monotonie zu unterscheiden. Ermüdung kann als periphere oder zentrale Ermüdung (Gesamtermüdung) sowie physische und psychische Ermüdung auftreten. Ermüdung ist reversibel und kann durch Erholung abgebaut werden.⁶²

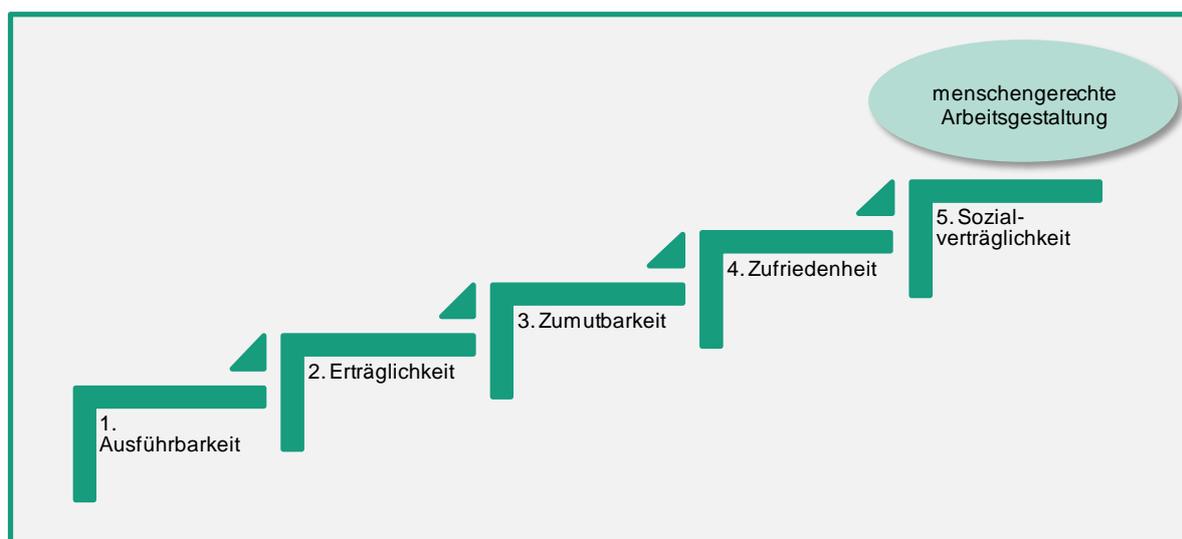


Abbildung 9: Bewertungsebenen menschlicher Arbeit⁶³

Zur humanitären Belastungsbeurteilung in einem Arbeitssystem liegt ein Bewertungskonzept von Rohmert vor, das fünf Einzelkriterien (Ausführbarkeit, Erträglichkeit, Zumutbarkeit, Zufriedenheit und Sozialverträglichkeit) zu einander in Beziehung setzt.⁶⁴

Nach diesem Bewertungskonzept ist primär sicherzustellen, dass die Arbeit überhaupt ausführbar ist. Die Anforderungen müssen sich innerhalb der Grenzen der menschlichen Leistungsfähigkeit bewegen. Grenzen sind beispielsweise maximale Reichweiten der Gliedmaßen, maximale Muskelkräfte und Mindestreaktionszeiten. In

⁶¹ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.259

⁶² vgl. ebenda

⁶³ i.A.a. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.139

⁶⁴ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.138

der Praxis gelten Ausführbarkeitsgrenzen als kurzfristig ausführbar, daher werden in der Regel die Erträglichkeitsgrenzen herangezogen. Hierbei handelt es sich um physiologisch und biochemisch definierte Ausdauergrößen. Sie stellen sicher, dass die Arbeit nicht bloß ausführbar ist, sondern auch über einen längeren Zeitraum schadlos durchgeführt werden kann.⁶⁵

Dauerleistungsgrenzen werden als Erträglichkeitsgrenzen eingesetzt und stellen die höchstmögliche Intensität einer Belastung dar, bei der gerade noch keine zeitabhängigen Störungen von Gleichgewichtszuständen beim Arbeiter auftreten. Dauerleistungsgrenzen sind bei täglicher Ausführung einer acht Stunden-Schicht über die gesamte Erwerbstätigkeit ohne Beeinträchtigung ausführbar.⁶⁶

Die dritte Beurteilungsebene stellt sicher, dass die Gestaltung der Arbeitsaufgabe und -umgebung den Erwartungen der Mehrzahl potentieller Nutzer gerecht wird. In die Zumutbarkeit gehen auch kollektive Normen wie Gesetze und Verträge ein.

Zufriedenheit bezieht sich im Gegensatz zur Zumutbarkeit auf die individuelle Beurteilung und Bewertung der Arbeitssituation. Zufriedenheit tritt für gewöhnlich dann ein, wenn sich objektive Merkmale der Arbeitssituation mit individuellen Erwartungen decken.⁶⁷

Die fünfte Ebene beschäftigt sich mit der Sozialverträglichkeit der Arbeitsorganisation und ob es möglich ist, aktiv einen Beitrag zur Gestaltung der eigenen Arbeit zu leisten.⁶⁸

Die hierarchische Gliederung macht deutlich, dass eine individuelle Arbeitszufriedenheit sichergestellt werden soll, jedoch die Beurteilung der Ausführbarkeit und Erträglichkeit dafür Voraussetzungen sind.

Zur Bewertung von Arbeitssystemen wird die Analyse der Arbeitstätigkeiten herangezogen. So soll die Einhaltung der Bewertungsebenen nach Rohmert sichergestellt und Arbeitsbelastungen erkannt, bewertet und vermindert werden. Praktisch alle Tätigkeiten werden durch Körperkräfte und Körpermomente bewerkstelligt. Körperkräfte unterscheidet man in **Muskel-, Massen- und Aktionskräfte**. Muskelkraft wirkt innerhalb des Körpers, die Massenkraft ist eine Trägheitskraft, die auf die Körpermasse wirkt und die Aktionskraft wird nach außen vom Körper abgegeben. Aktionskräfte sind jene Kräfte, die durch Arbeitsgestaltung beeinflusst werden können. Man unterscheidet Aktionskräfte in statische Aktionskräfte, die auf einen sich nicht bewegen-

⁶⁵ vgl. Schlick, C.; et al, 2010, S.63

⁶⁶ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.139

⁶⁷ vgl. Schlick, C.; et al, 2010, S.64

⁶⁸ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.139

den Kraftangriffspunkt wirken und dynamische Aktionskräfte, die auf bewegte Gegenstände übertragen werden.⁶⁹

Grenzkkräfte und Grenzdrehmomente für die Arbeitsgestaltung können mit dem Verfahren nach Schultetus und Burandt bestimmt werden. Dieses Verfahren wird für Arbeitsinhalte, die keinen Ganzkörpereinsatz erfordern und muskuläre Engpässe verursachen, angewandt. Bullinger und REFA haben dieses Verfahren bearbeitet und abgewandelt. Ihr Ansatz wird für Tätigkeiten, die nicht über eine ganze Schicht ausgeübt werden, energetische Komponenten beinhalten und einen Engpass im Herz-Kreislauf-System verursachen, verwendet.⁷⁰

Die Beurteilung der Lastenhandhabungen über Grenzlasten kann nach vier unterschiedlichen Modellansätzen erfolgen:⁷¹

- **Epidemiologisches Modelle** untersuchen Zusammenhänge zwischen beruflichen Belastungen und längerfristigen Auswirkungen auf die Gesundheit. Sie sind erträglichkeitsorientiert.
- **Biomechanische Modelle** dienen der analytischen Ermittlung örtlicher mechanischer Belastungen und sind meist ausführbarkeitsorientiert.
- **Physiologische Modelle** bewerten die Erträglichkeit auftretender Belastungen über die Dauer einer Schicht. Aussagen über längerfristige Folgen werden hierbei nicht getroffen.
- **Psychophysiologische Modelle** legen akzeptable Lastgewichte bei manueller Handhabung durch Analyse individueller Beanspruchungsempfindungen ausgewählter Personenkollektive fest.

All diese Modelle gehen bei ihren Analysen von idealen Ausführungsbedingungen aus und betrachten nicht das soziale Umfeld.

Gängige Verfahren zur Bestimmung von Grenzlasten bei der manuellen Handhabung sind:

- **Grenzlastermittlung nach NIOSH:** Beurteilung manueller Hebetätigkeiten biomechanischer, physiologischer und psychophysiologischer Kriterien
- **ErgonLIFT nach Vedder und Laurig:** Berücksichtigung alters- und geschlechtsabhängiger Lastkonstanten und einer geschlechts- und körperhöhenabhängigen optimalen Griffhöhe
- **Reduziertes Verfahren nach Pangert:** Berücksichtigung der stärksten Rumpfbeugung beim Lasten-Handhaben

⁶⁹ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.187ff

⁷⁰ vgl. ebenda

⁷¹ vgl. ebenda, S.195f.

- Belastungserhebung und Beurteilung von Tätigkeiten mit Heben und Tragen schwerer Lasten oder mit extremer Rumpfbeugehaltung nach **Hartung und Dupuis**
- **Grenzlastermittlung nach DIN EN 1005 Teil 3:** Berücksichtigung einhändiger Lastmanipulation und schwerer Nebentätigkeiten⁷²

Zur Bewertung von Tätigkeiten, die für das Verharren in einer Körperhaltung gekennzeichnet sind, eignet sich das **OWAS-Verfahren** (Ovako Work Analysis System-Verfahren). Das Verfahren bewertet statische und dynamische Körperhaltungen und –bewegungen basierend auf der Häufigkeit ihres Auftretens. OWAS ist sowohl auf ortsveränderliche als auch stationäre Arbeitsplätze anwendbar. Bei OWAS wird jede Körperhaltung mit Hilfe eines vier-oder fünfstelligen Zahlenkodes beschrieben und als Ganzkörperhaltung oder beteiligte Teilkörperhaltung bewertet. Im Anschluss an die Analyse werden abhängig von der Güte der Körperhaltung Maßnahmen ausgegeben.⁷³

Der Energieumsatz einer Tätigkeit, der durch Körperbewegungen hervorgerufen wird, kann mit Hilfe einer Ablaufstudie von Körperstellungen und Körperbewegungen ermittelt werden.

Ein weiteres, international anerkanntes und ganzheitliches Verfahren ist die Analyse mittels dem Ergonomie-Bewertungstool **EAWS** (European Assembly Worksheet). EAWS ist eine Weiterentwicklung des AAWS (Automotive Assembly Worksheet), das vom Institut für Arbeitswissenschaft der TU Darmstadt auf Grundlage des „New Production Worksheet“ von General Motors Europe und dem „Design Check“ von Porsche erarbeitet wurde. Die Entwicklung von EAWS erfolgte durch Kooperation von Experten auf den Gebieten des Arbeitsschutzes, der Arbeitsmedizin, der Physiologie und Arbeitsgestaltung. Geleitet wurde die Zusammenarbeit vom IMD (Internationale MTM Directorate). EAWS unterzieht Körperhaltungen, Aktionskräfte, Lastenhandhabungen und kurzzyklische/ repetitive Belastungen einer gemeinsamen summarischen Bewertung.⁷⁴

Entscheidend bei der Bewertung von Arbeitsplätzen und –tätigkeiten und den von ihnen ausgehenden Belastungen sind die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Mitarbeiter. Im folgenden Abschnitt wird auf die Veränderungen der Fähigkeiten und Fertigkeiten mit zunehmendem Alter eingegangen, um die sich verändernden Bedürfnisse älterer Mitarbeiter in Produktionsunternehmen aufzuzeigen.

⁷² vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2012, S.196

⁷³ vgl. ebenda, S.183

⁷⁴ vgl. Deutsche MTM-Vereinigung, S.36

3.4 Fähigkeiten und Fertigkeiten im Altersverlauf

Bei der Betrachtung der Fähigkeiten und Fertigkeiten im Altersverlauf wird stark zwischen der physischen, psychischen und sozialen Entwicklung unterschieden. Während es kaum Zweifel am Nachlassen der körperlichen Fertigkeiten gibt, gibt es bei der geistigen Leistung unterschiedliche Ansätze.

Zwei dominierende Theorien zum Thema Leistungsfähigkeit im Alter werden in der wissenschaftlichen Literatur fokussiert:

Die **Defizittheorie** galt bis Anfang der 1990 und verfolgt eine einseitige, negative Betrachtungsweise der Leistung im Laufe des Alters. Sie besagt, dass der Mensch im Altersverlauf körperliche und geistige Fähigkeiten abbaut. Diese Theorie wurde durch einige Tests von Lehr 1979 belegt. Ab dem 30. Lebensjahr soll es zu „altersspezifischen Intelligenzabbaus“ kommen. Die Theorie geht davon aus, dass alle Menschen in gleicher Art und Weise altern.⁷⁵

Um 1990 kam es zu einem Perspektivenwechsel und das **Kompensations-Modell** entstand. Es nimmt eine differenzierte Sichtweise ein und geht von einem Wandel der Fähigkeiten im Alter aus. Dabei werden auch Unterschiede zwischen den Individuen gemacht. Die Lebensbiografie hat einen entscheidenden Einfluss auf den Alterungsprozess. Das Kompensations-Modell betrachtet körperliche und geistige Entwicklungen getrennt. Außerdem können die sozialen Fähigkeiten mit dem Alter konstant bleiben und sogar zunehmen.⁷⁶

Prinzipiell ist die Leistungsfähigkeit älterer Personen nicht von deren kalendarischem Alter abhängig zu machen. Hierzu sind zwei Gründe maßgeblich.

- Die Streuung der Leistungsfähigkeit älterer Personen ist dominierender als deren mittlere Abnahme⁷⁷
- Leistung und Leistungsbereitschaft sind stark von den Arbeitsaufgaben und -bedingungen abhängig. Ungünstige Arbeitsbedingungen wie beispielsweise hohe Dauerbelastung führen zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit im Alter⁷⁸

Eine weitere Erklärung für den Leistungsabbau im Alter liefert der **Disuse-Effekt**. Als eines der größten Lern- und Leistungshindernisse für Ältere gelten langfristig ausgeführte Tätigkeiten, in denen es nichts zu lernen gibt, sodass es zum Verlust bereits

⁷⁵ vgl. Adenauer S. 2002, S. 7

⁷⁶ vgl. ebenda

⁷⁷ vgl. Ilmarinen J. und Tempel J., S. 173

⁷⁸ vgl. Schlick, C.; et al, 2010, S.120

erlernter Fähigkeiten kommt und darüber hinaus auch zum Verlernen des „Lernens“. ⁷⁹

Der Disuse-Effekt fällt unter die Kategorie des „human-made ageing“; ein Altern, das durch mangelhaft gestaltete Arbeits- und Organisationsstrukturen, die zu einem menschengemachtem Altern bereits „vorgealterter“ Personen führt. Diese Art des Alterns soll als Kritik an bestehenden Arbeits- und Organisationsstrukturen, die diesen Effekten nicht durch entsprechende Prävention entgegenwirken, verstanden werden. ⁸⁰

Folglich ist das Altern im Beruf als eine Lebensentwicklung zu betrachten. Das Altern ist demnach ein kontinuierlicher Prozess und kein Ereignis, das ab einem bestimmten Alter eintritt.

Untersuchungen belegen jedoch, dass es im Alterungsprozess zu Veränderungen des visuellen Systems, des auditiven Systems und des kognitiven Systems kommt. Ebenso verändert sich im Laufe des Alterns die Leistung der Körperkräfte. Im Folgenden werden diese Veränderungen kurz aufgezeigt.

3.4.1 Altersbedingte Veränderungen des visuellen Systems

Die Augenlinse zeigt ein stetiges, lebenslanges Wachstum unter Bildung neuer Fasern. Für gewöhnlich erfahren sie keine Abstoßung, weshalb sich in der Augenlinse Zellen und Fasern aus allen Altersstufen befinden. Dies führt zu einer Sehleistungsminderung, die sehr stark mit dem Alter korreliert. ⁸¹

Folgende Schwächen des visuellen Systems treten mit zunehmendem Alter auf:

- Im Laufe des Alters kommt es zu einem erhöhten Lichtbedarf. Bei einem Sechzigjährigen erreicht im Vergleich zu einem Zwanzigjährigen nur ein Drittel der Lichtmenge die Netzhaut
- Das Nachlassen der Fähigkeit zur Formänderung und somit zur Sehstärkeinstellung
- Verlangsamung zur Dunkeladaptation
- Abnahme der Kontrastempfindlichkeit
- Probleme bei der Farbunterscheidung
- Verfolgung eines Objektes mit zunehmender Geschwindigkeit
- Einschränkung des maximalen Blickweges ohne Zuhilfenahme des Kopfes. ⁸²

⁷⁹ vgl. Koller B. und Plath H.E. 2000, S. 112

⁸⁰ vgl. ebenda, S.118

⁸¹ vgl. Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H., 2010, S. 123

⁸² vgl. Schieber, F., 2006, S. 129ff.

3.4.2 Altersbedingte Veränderungen des auditiven Systems

Mit fortschreitendem Alter kommt es ferner zu einer Schwäche bei der Unterscheidung von Frequenzen und Intensitäten von Geräuschen. Hinzu kommt ein Nachlassen der Aufnahmefähigkeit von Gesprochenem, besonders bei lauten Hintergrundgeräuschen.⁸³

Die ersten altersbedingten Schwächen des auditiven Systems treten ab dem 30. Lebensjahr auf. Zwischen dem 45. und 54. Lebensjahr leiden bereits 20% unter einer Hörschwäche. Ab dem 70. Lebensjahr kommt es zu einer prägnanten Altersschwerhörigkeit und zwischen dem 75. und 79. Lebensjahr leiden 75% an einem reduzierten Hörvermögen.⁸⁴

Durch anatomische Veränderungen im Alter kommt es auch zu einer Veränderung der Hörschwelle. Speziell hochfrequente Töne zwischen 1000 und 8000 Hz können schlechter wahrgenommen werden.⁸⁵

3.4.3 Altersbedingte Veränderungen des kognitiven Systems

Untersuchungen zeigen auch, dass es im Altersverlauf zu signifikanten Veränderungen des kognitiven Systems kommt. Prinzipiell unterscheidet man zwischen kristalliner und fluider Intelligenz:

Zur **kristallinen Intelligenz** zählen unter anderem Wortschatz, Allgemeinwissen und Erfahrung. Sie gilt als stark wissens- und kulturabhängig und ermöglicht erworbenes Wissen auf Problemstellungen anzuwenden.

Die fluide Intelligenz gilt als die Fähigkeit zum Denken im Allgemeinen, die Fähigkeit sich neuen Situationen anzupassen und neuartige Probleme zu lösen.

Fluide Intelligenz nimmt mit dem Alter stetig ab, während die kristalline Intelligenz bis ins hohe Alter intakt bleibt oder sogar zunehmen kann. Teilweise kann der Verlust der fluiden Intelligenz durch Anstieg der kristallinen Intelligenz kompensiert werden. Folglich kann davon ausgegangen werden, dass es keinen generellen Verlust an Intelligenz gibt, sondern verschiedene Stadien im Altersverlauf.⁸⁶

Das **Kurzzeitgedächtnis** älterer Arbeitnehmer ist im Alter insofern schwächer, als dass die Effektivität bei zu verarbeitenden Reizen abnimmt.

Die Leistung des **Langzeitgedächtnisses** ist stark aufgabenabhängig. Als sehr altersstabil gelten das semantische Gedächtnis, das Wiedererkennen von Informationseinheiten und das prozedurale Gedächtnis. Als ebenfalls altersstabil gilt das autobiografische Gedächtnis. Zu Problemen kommt es ab dem 45. Lebensjahr häufig

⁸³ vgl. Fozard, J.L.; Gordon-Salant, S., 2001, S. 251ff.

⁸⁴ vgl. Schlick, C.; et al., 2010, S. 125

⁸⁵ vgl. ebenda

⁸⁶ vgl. ebenda, S.126

mit dem episodischen Gedächtnis, insbesondere bei einer hohen Belastung durch Informationsdichte.⁸⁷

Mit steigendem Alter gehen zunehmend Probleme mit der räumlichen Vorstellungskraft einher. Ältere Menschen weisen öfter Schwierigkeiten bei der Benutzung von Straßenkarten und Navigation auf.

Beim Erwerb neuer Fähigkeiten stehen älteren Mitarbeiter ihren jungen Kollegen um nichts nach. Nur bei computerbasierten Aufgabenstellungen benötigen sie mehr Einarbeitungszeit, machen mehr Fehler und brauchen mehr Hilfestellungen. Hier ist der Lernerfolg wesentlich durch die Komplexität und die Möglichkeit zur Übung bestimmt.

⁸⁸

Die Sichtweise bezüglich des kognitiven Alterungsprozesses hat sich in den letzten Jahren stark gewandelt. Früher ging man von einer rein defizitorientierten Meinung aus, während sich heute Forscher einig sind, dass sich ein Leistungsabbau hauptsächlich bei Teilleistungen auftritt, bei denen die Geschwindigkeit eine Rolle spielt.⁸⁹

3.4.4 Altersbedingte Veränderungen des motorischen Systems

Bei der Betrachtung der Körperkräfte ist festzustellen, dass die Muskelmasse mit fortschreitendem Alter abnimmt. Bei männlichen Arbeitnehmern zwischen 20 und 30 Jahren liegt sie durchschnittlich bei 35 Kilogramm und sinkt bis zum 70 Lebensjahr durchschnittlich auf 20 bis 25 Kilogramm. Weiter treten chemische Veränderungen auf: Die Trockensubstanz in der Muskulatur steigt mit den Lebensjahren an und die Versorgung der Muskulatur mit Mineralien nimmt dagegen ab. Den Höhepunkt der Muskelkraft erreichen Männer wie Frauen im Alter von 25 bis 35 Jahren. Arbeitnehmern bei Pensionsantritt haben etwa noch 80% der jugendlichen Muskelkraft zur Verfügung.

Auch die kardiopulmonale⁹⁰ Leitungsfähigkeit sinkt mit dem Alter. Das Maximum der Sauerstoffaufnahme einer männlichen Arbeitsperson liegt bei 3,5 Liter pro Minute. Bis zum Rentenantrittsalter sinkt sie auf 2,9 Liter pro Minute.⁹¹

Grund für das Nachlassen der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit ist unter anderem eine Abnahme der Flexibilität des Brustkorbes, die Verknöcherung der Rippenknorpel, die zunehmende Starrheit der Wirbelsäule sowie die Abnahme der Elastizität und die Zunahme der Restluft in der Lunge. Diese Veränderungen führen auch zu

⁸⁷ vgl. Schlick, C.; et al., 2010, S.127

⁸⁸ vgl. ebenda, S. 128

⁸⁹ vgl. ebenda, S.127

⁹⁰ kardiopulmonal = das Herz und die Lunge betreffend

⁹¹ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.19

einem Anstieg des Blutdruckes im Alter.⁹² Die folgende Abbildung liefert einen Überblick über den Verlauf ausgewählter Körperkräfte im Alter:

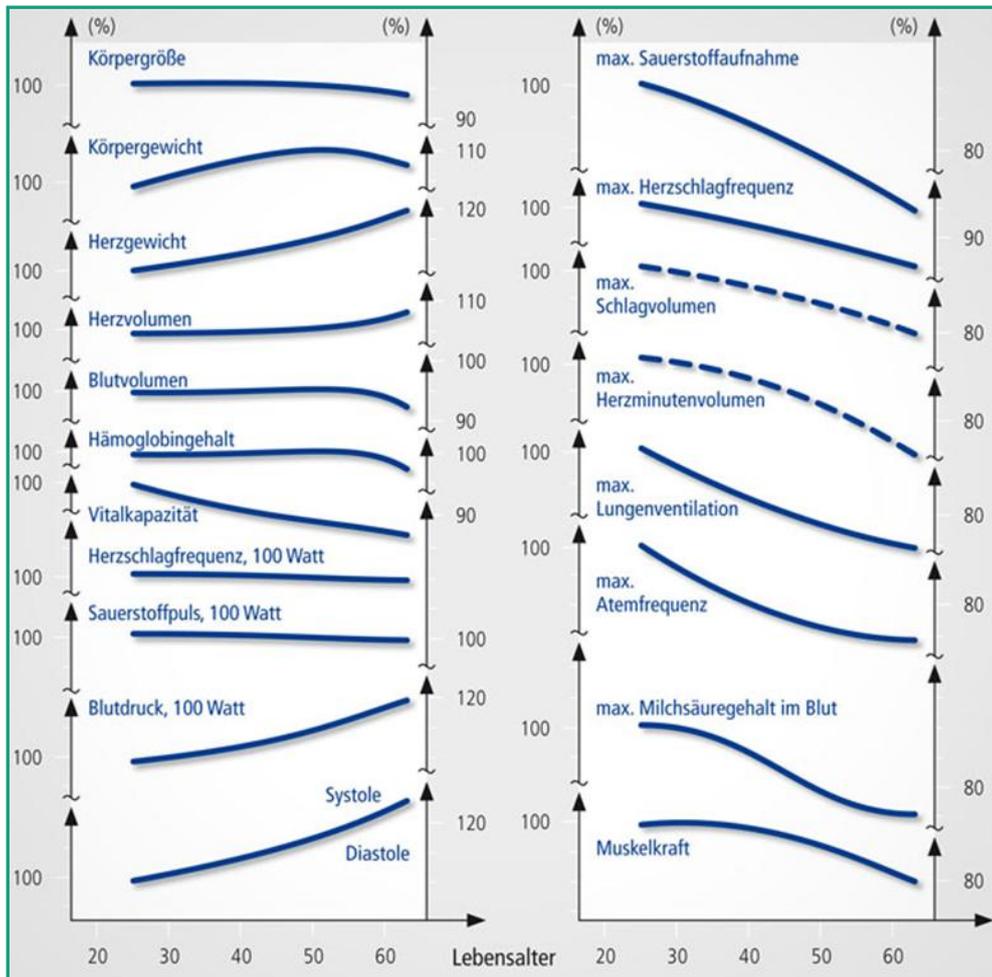


Abbildung 10: Verlauf ausgewählter Körperkräfte im Altersverlauf⁹³

3.5 Altersmanagement und Arbeitsfähigkeit

Mit der Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit mit fortschreitendem Alter geht eine Veränderung der Ausführung von Arbeitstätigkeiten einher. Bei der Diskussion zum Thema der Erwerbstätigkeit im fortgeschrittenen Alter muss man zwei Begriffe unterscheiden.⁹⁴

- Die **Arbeitsfähigkeit** bezeichnet die Fähigkeit einer Person zur Ausübung einer bestimmten Aufgabe in einer vorgegebenen Zeit. Sie hängt vom Gesundheitszustand, Kompetenz, Motivation und Führung der Person ab.
- Die **Beschäftigungsfähigkeit** gibt die notwendigen Voraussetzungen an, um einer arbeitsfähigen und –willigen Person einen Arbeitsplatz am Arbeitsmarkt

⁹² vgl. Landau, K; et al., 2007, S.20

⁹³ Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.234

⁹⁴ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.36

zu verschaffen. Sie hängt von der Aufnahmefähigkeit des Arbeitsmarktes und der Beschäftigungs-/Einstellungsbereitschaft seitens der Branche ab.

Folglich ist eine alleinige Förderung der Arbeitsfähigkeit nicht ausreichend, um eine Steigerung der Erwerbstätigkeit zu erreichen.

Ziel des **Altersmanagement** ist es, dass altersbezogene Faktoren in den täglichen Abläufen am Arbeitsplatz berücksichtigt werden sollen, damit sich jeder Arbeitnehmer in der Lage fühlt seine Tätigkeiten entsprechend den Anforderungen durchzuführen. Die acht Ziele des Altersmanagement sind die Folgenden:

- Verbesserung des Wissens über das Altern
- Angemessene Einstellung zum Altern
- Altersmanagement als Kernaufgabe und als Pflicht von Führungskräften und Vorgesetzten
- Altersmanagement als Teil der Personalpolitik
- Förderung von Arbeitsfähigkeit und Produktivität
- Lebenslanges Lernen
- Altersfreundliche Arbeitsregelungen
- Sicherer und würdevoller Übergang in den Ruhestand ⁹⁵

Aufgrund des mangelnden Bewusstseins für Altersmanagement, wählen die meisten Unternehmen den Weg der Problemlösung, indem sie die Arbeitsanforderungen ihrer Mitarbeiter mit steigendem Alter senken. ⁹⁶

Haus der Arbeitsfähigkeit

Um die Thematik der Arbeitsfähigkeit anschaulicher zu machen, wurde im Zuge langjähriger Forschungsarbeit von J. Ilmarinen das Haus der Arbeitsfähigkeit entwickelt: Die unteren Stockwerke repräsentieren individuelle Ressourcen; Gesundheit und Leistungsfähigkeit, Kompetenz, Werte, Einstellungen und Motivation.

Das vierte Stockwerk steht für das Arbeitsleben. Die Arbeitsfähigkeit stellt also das Zusammenspiel aus Arbeit und individuellen Ressourcen dar.

Vom Balkon des dritten Stockwerkes blickt man auf „Familie“ und „soziales Umfeld“, die einen starken Einfluss auf die Arbeitsfähigkeit haben. Das betriebliche Umfeld des Unternehmens ändert sich tagtäglich durch neue Gesetze und Technologien. Sie wirken sich auf die Arbeit im Unternehmen und das Befinden der Arbeiter aus.

Das Stiegenhaus spiegelt die Beziehungen zwischen den Stockwerken wider; die stärkste Wechselwirkung besteht zwischen „Arbeit“ und „Einstellungen und Werte“.

⁹⁵ vgl. Ilmarinen, J.; 2012, S. 2

⁹⁶ vgl. ebenda, S.3

Das dritte Stockwerk „Werte, Einstellungen und Motivation“ bildet das Fundament für aktives Altern.⁹⁷

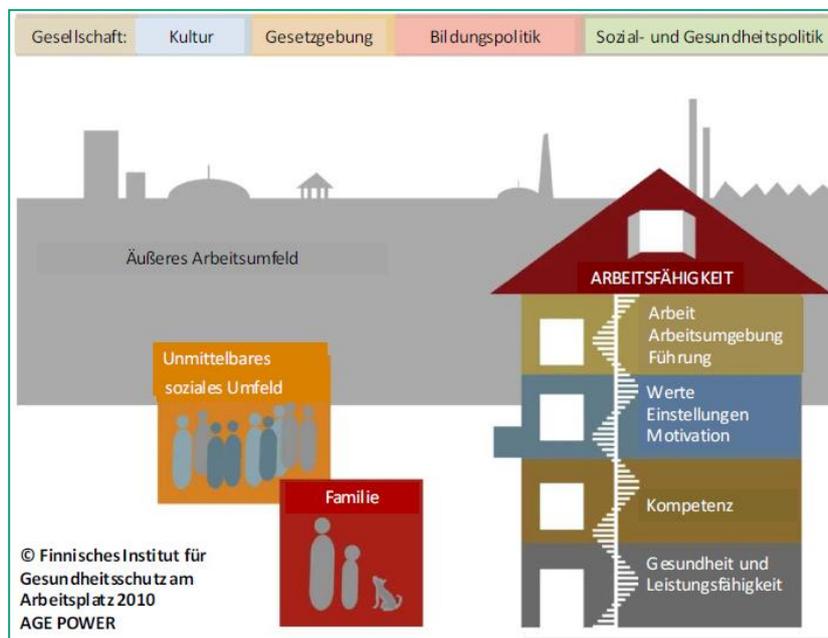


Abbildung 11: Haus der Arbeitsfähigkeit⁹⁸

Ein bewehrtes Hilfsmittel zur Messung der Arbeitsfähigkeit stellt der Work Ability Index dar.

Der Work Ability Index (WAI)

Der Work Ability Index (WAI) ist ein Messinstrument zur Erfassung der Arbeitsfähigkeit von Erwerbstätigen. Ziel ist es festzustellen, inwieweit ein Arbeitnehmer aufgrund seiner persönlichen Voraussetzungen und der ihm vorliegenden Arbeitsbedingungen in der Lage ist seine Arbeit durchzuführen.

Der WAI umfasst zehn Fragen, die sich auf die physischen und psychischen Arbeitsanforderungen, den Gesundheitszustand und die Leistungsreserven des Arbeitnehmers beziehen. Diesen Fragen sind die sieben „WAI Dimensionen“ zuzuordnen. Für jede Antwort werden Punkte vergeben, die dann zu einem Gesamtergebnis zwischen 7 und 49 Punkten führen. Der so bestimmte „WAI-Wert“ zeigt wie hoch die Fähigkeit durch den Arbeitnehmer selbst eingeschätzt wird, die Arbeitsanforderungen zu erfüllen.⁹⁹

Menschen im gleichen Alter können sich stark hinsichtlich ihrer Arbeitsfähigkeit unterscheiden. Mit zunehmendem Alter werden diese Unterschiede immer größer (siehe Abbildung 12).¹⁰⁰

⁹⁷ vgl. Ilmarinen, J.; 2012, S.3

⁹⁸ ebenda, S. 4

⁹⁹ vgl. Hasselhorn, H.M.; Freude, G., 2007, S. 14

¹⁰⁰ vgl. ebenda, S.36

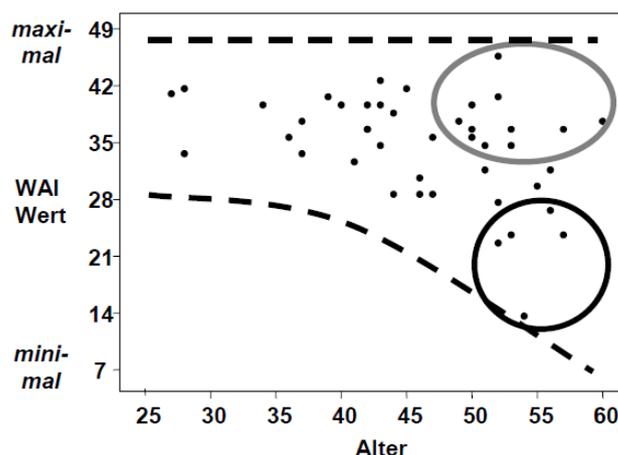


Abbildung 12: WAI-Werte bei Beschäftigten in einem mittelgroßen Unternehmen in Deutschland 2003¹⁰¹

Wie in Abbildung 12 ersichtlich gibt es durchaus ältere Beschäftigte mit einem guten WAI (grauer Kreis) wie auch solche mit einem niedrigen WAI (schwarzer Kreis).

3.6 „Alters- bzw. altersgerechte“ Arbeitssystem-Gestaltung

Folglich ist bei der Arbeitssystem-Gestaltung, um die Produktivität des Arbeitssystems nachhaltig zu sichern, auf Gestaltungsaspekte des Alterns von Mitarbeitern im Besonderen zu achten. Dabei verstärkt der Demografische Wandel die Notwendigkeit zur alters- bzw. altersgerechten Arbeitssystem-Gestaltung.

Bei der Gestaltung von Arbeitssystemen für ältere Mitarbeiter wird grundsätzlich zwischen alters- und altersgerechter Arbeitssystem-Gestaltung unterschieden:

Altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung: Altersgerechte Arbeitsgestaltung hat einen korrektiven Charakter und konzentriert sich auf gezielte Maßnahmen für spezielle Altersgruppen. Das physische und psychische Leistungsvermögen hat direkten Einfluss auf die Ergebnisse der Arbeitsausführung. Dem soll mit entsprechenden Maßnahmen entgegengewirkt werden.¹⁰²

Bei der altersgerechten Arbeitssystem-Gestaltung wird demnach das Arbeitssystem an die speziellen Anforderungen des älteren Mitarbeiters angepasst. Diese Anforderungen, wie oben beschrieben, können sehr individuell sein und eine konsequente altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung würde die Planungskomplexität erheblich steigern und sehr hohe Investitionsaufwände mit sich bringen.

Während altersgerechte Arbeitsgestaltung sich auf den aktuellen Zustand bezieht, ist altersgerechte Arbeitsgestaltung zukunftsorientiert. Sie arbeitet nachhaltig und kon-

¹⁰¹ vgl. Hasselhorn, H.M.; Freude, G., 2007, S.37

¹⁰² vgl. Kistler, E.; 2006, S. 96

zentriert sich darauf Belastungen so zu gestalten, dass sie bis zum Ende der Erwerbstätigkeit schadlos ausgeführt werden können. Altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung steht für lebenslanggerechtes Arbeiten.¹⁰³

Die **altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung** verfolgt somit einen präventiven Ansatz, bei dem die Belastungen über das gesamte Erwerbsleben gesenkt werden. Altersbedingte Tätigkeitseinschränkungen werden hierdurch vermieden oder es kommt auf Grund von geringen Belastungen zu akzeptablen Beanspruchungen.

Ein solch präventiver Gestaltungsansatz muss sich stets am Nutzen der Wertschöpfungskette des Unternehmens orientieren. Alle Entscheidungen, Abläufe und Prozesse sowie das komplette Arbeitssystem sind darauf auszurichten den Wertschöpfungsprozess so erfolgreich wie möglich zu gestalten. Dazu muss das funktionale Zusammenarbeiten der einzelnen Bestandteile des Arbeitssystems sichergestellt werden. Die Aufgabe präventiver Arbeits- und Organisationsgestaltung ist es durch das Zusammenwirken aller Wechselbeziehungen und Elemente für einen effektiven und effizienten Wertschöpfungsprozess zu sorgen.¹⁰⁴

Für das Managementsystem gilt, dass es einen Beitrag zur Gestaltung des Wertschöpfungsprozesses leisten kann, wenn es prozessorientiert implementiert ist. Dabei greifen die drei Prozessdimensionen (Wertschöpfungsprozess, Arbeitssystemprozess, Zeitdimension) zu jedem Zeitpunkt ineinander. Das Managementsystem muss sich auf alle Prozesse über den ganzen Wertschöpfungsprozess beziehen. So muss schon bei der Planung und Beschaffung auf die ergonomische Gestaltung achtgegeben werden, damit ausreichend Raum für die Umsetzung der Maßnahmen vorhanden ist. Weiter muss auf sicherheitstechnisch einwandfreie Arbeitsmittel geachtet werden, da sonst Fehler und Qualitätsmängel in der Produktion, sowie Störungen, Ausfälle und Unfälle auftreten. Das Arbeitssystem muss unentwegt an die Unternehmensentwicklungen angepasst werden. Um hier nicht einem korrektives „Reparaturmanagement“ zu folgen, ist eine kontinuierliche, präventive Arbeitssystem-Gestaltung unabdingbar.¹⁰⁵

3.6.1 Altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung im Rahmen des Produktentstehungsprozesses

Ziel einer altersgerechten Arbeitssystem-Gestaltung, ist bereits im Produktentstehungsprozess (PEP) präventive Gestaltungsmaßnahmen zu ergreifen. In der Praxis

¹⁰³ vgl. Kistler, E.; 2006, S. 26f.

¹⁰⁴ vgl. Cernavin, O., S. 4

¹⁰⁵ vgl. ebenda, S.6f.

zeigt sich oft, dass Betriebe noch nicht darauf ausgerichtet sind. Kaum ein Unternehmen leistet sich im betrieblichen Alltag ganzheitliche Konzepte umzusetzen.¹⁰⁶

Bei der Planung soll der folgende Leitfaden berücksichtigt werden. Die konkrete Umsetzung dieser Methodik wurde bei einem deutschen Automobilhersteller beobachtet.¹⁰⁷

1. Prognose Belegschaftsentwicklung: Ausgehend von aktuellen Daten über die Belegschaftsstruktur wird eine Prognose über die Entwicklung der Belegschaft gestellt. Dabei werden Einflussgrößen aus der Personalpolitik, der langfristigen Unternehmensplanung und der Gesetzgebung berücksichtigt. In einem nächsten Schritt wird die Fähigkeits- und Einschränkungsstruktur der Mitarbeiter betrachtet. Dabei kann beispielsweise der Work Ability Index als Hilfsmittel verwendet werden. Ergebnis der Analyse ist die Aufschlüsselung von Leistungskomponenten, die sich direkt auf die betrachtete Montagebelegschaft bezieht.¹⁰⁸

2. Ableitung Zielzustand: Aus der Prognose über die Belegschaft werden Gestaltungsmaßnahmen für das zukünftige Zielarbeitssystem ermittelt. Dabei wird aus den ermittelten Daten der Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter ein Anforderungsprofil für die technische und organisatorische Gestaltung des Arbeitssystems abgeleitet. Zunächst werden die alterskorrelierten Einschränkungen auf ihre Relevanz für das Arbeitssystem betrachtet. Ist eine Kompensation durch personelle Maßnahmen möglich, werden die Einschränkungen nicht weiter betrachtet. Danach werden die Möglichkeiten zur Kompensation hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit geprüft. Daraus ergeben sich die auftretenden alterskritischen Belastungen eines Arbeitssystems. Durch die Ergänzung quantitativer Daten wird eine Zielstruktur des Arbeitssystems erarbeitet.¹⁰⁹

3. Gestaltung über PEP: Die Umsetzung der Gestaltungsanforderungen muss zu einem frühen Zeitpunkt im PEP verankert werden. Aus den alterskritischen Belastungen wird der quantitative Bedarf an belastungsreduzierten Arbeitsplätzen abgeleitet. Zur Zielerreichung werden umsetzungsorientierte Maßnahmen entwickelt. Zu den jeweiligen „Stellhebeln“ im PEP werden Handlungsfelder und die dazugehörigen Teilprozesse ermittelt.¹¹⁰

Die folgende Abbildung stellt die einzelnen Teilschritte zur Erreichung eines altersgerechten Arbeitssystems dar:

¹⁰⁶ vgl. Nyhuis, P.; Hattesoehl, S., 2012, S. 265f.

¹⁰⁷ vgl. ebenda, S.267

¹⁰⁸ vgl. ebenda, S. 269f.

¹⁰⁹ vgl. ebenda, S.271f.

¹¹⁰ vgl. ebenda, 272ff.

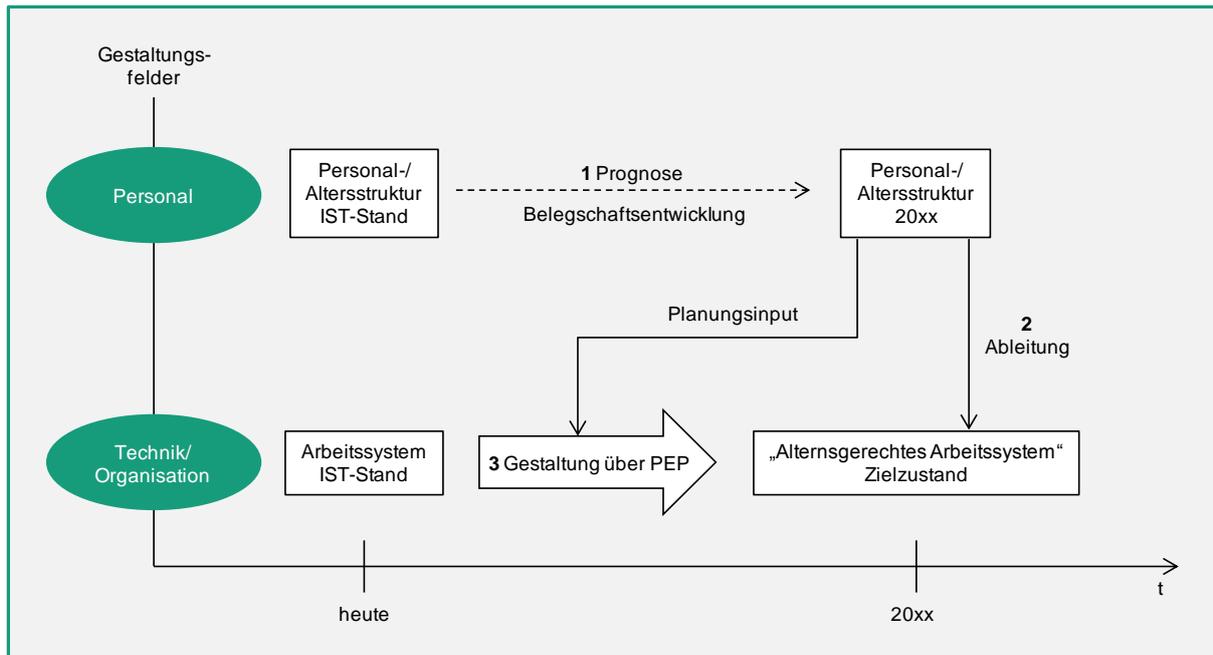


Abbildung 13: Alternsgerechte Arbeitssystem-Gestaltung über den Produktentstehungsprozess¹¹¹

3.6.2 Alternsgerechte Arbeitssystem-Gestaltung von Mikro-Arbeitssystemen

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit der alternsgerechten Arbeitsgestaltung von Mikro-Arbeitsplätzen. Unter Mikro-Arbeitsplätzen versteht man einen einzelnen Arbeitsplatz mit einem Mitarbeiter. Makro-Arbeitsplätze setzen sich aus mehreren Mikro-Arbeitsplätzen zusammen, wodurch mehrere Arbeiter von der Gestaltung jener Arbeitsplätze betroffen sind.¹¹²

Im kommenden Kapitel werden die räumliche Arbeitsgestaltung, Handhabung von Lasten und der Umgang mit Körperkräften und -bewegungen in Hinblick auf eine alternsgerechte Arbeitsgestaltung betrachtet.

Räumliche Arbeitsgestaltung

Zentraler Punkt der räumlichen Arbeitsgestaltung ist die anthropometrische Auslegung der Arbeitssysteme.

Unter **anthropometrischer Arbeitsgestaltung** versteht man die Anpassung von Arbeitsplatz und Arbeitsmitteln an die menschliche Gestalt. Dabei geht es um die Betrachtung der Abmessungen, Gelenkwinkel und anderer Funktionsparameter.¹¹³

¹¹¹ i.A.a. Nyhuis, P.; Hattesohl, S., 2012, S.265

¹¹² vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.263

¹¹³ vgl. ebenda, S.263

Die folgende Abbildung zeigt die Wechselwirkung von Arbeitsplatz und menschenbezogenen Faktoren. Dabei wird der maßgebliche Einfluss von Körpermaßen und Körperhaltung dargestellt.

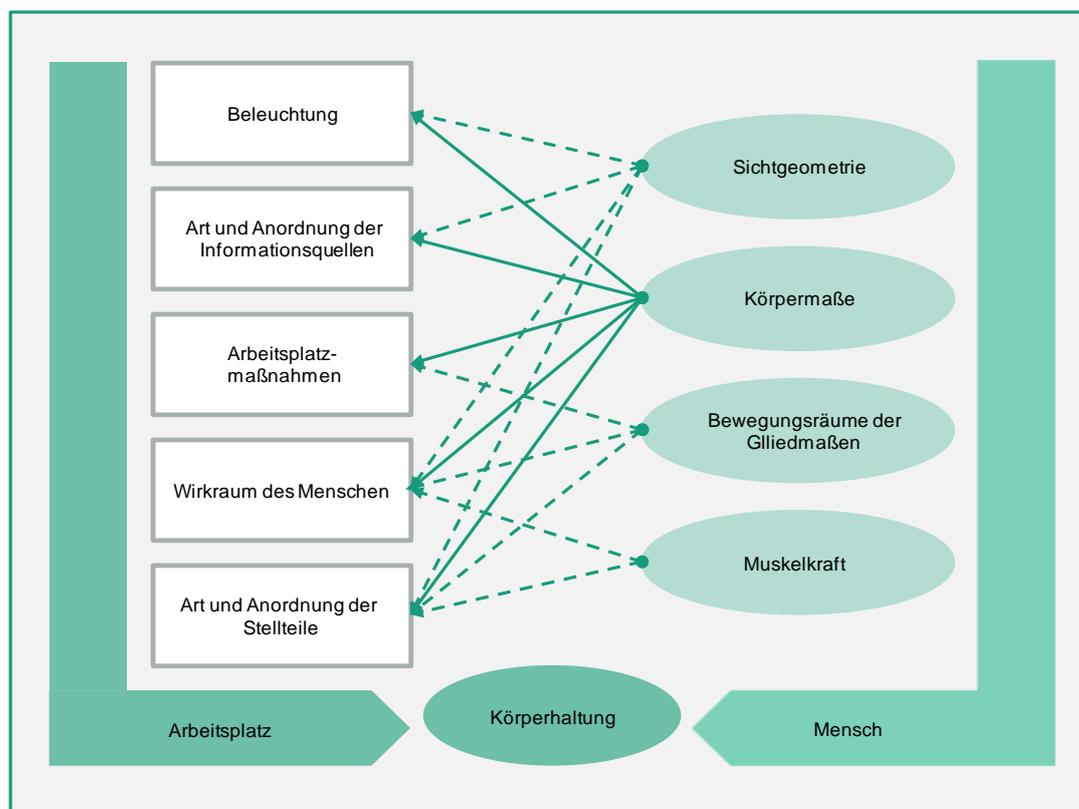


Abbildung 14: Wechselbeziehungen zwischen Eigenschaften von Mensch und Arbeitsplatz¹¹⁴

Die wesentlichen Einflussgrößen der räumlichen Gestaltung sind

- Arbeitsaufgaben und daraus resultierende räumliche Anforderungen
- Räumliche Anforderungen aus sonstigen Gestaltungsansätzen
- Abmessungen des menschlichen Körpers mit ihrer interindividuellen Variabilität

Mit fortschreitendem Alter verändern sich die Körperabmessungen maßgeblich. Skelettmaße nehmen ausgelöst durch diverse morphologische Veränderungen ab, während Umfangmaße durch hormonelle Veränderungen, Ernährungsverhalten und geringe körperliche Aktivitäten oftmals zunehmen. Diese Veränderungen wirken sich unter anderem auf Beweglichkeit, Geschicklichkeit und Körperhaltung in der Ruhe aus.¹¹⁵

¹¹⁴ i.A.a. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.269

¹¹⁵ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.47

Im Arbeits- wie im Ruhezustand sind drei Körperstellungen bedeutend: das Liegen, das Stehen und das Sitzen. Weiter wird in der ergonomischen Fachliteratur das Knie- und das Hocken berücksichtigt.¹¹⁶

Einflussfaktoren auf die Körperhaltung sind:

- Anforderungen der Tätigkeit an die Zugänglichkeit
- Räumliche Anordnung des Arbeitsplatzes
- Biomechanische Parameter
- Arbeitsgegenstand¹¹⁷

Ungünstige Körperhaltungen resultieren oftmals aus mangelnder räumlicher Arbeitsgestaltung und mangelhaften Arbeitsweisen. Körperhaltungen, die längere Zeit eingenommen werden müssen, verursachen eine Gewebebeanspruchung, die als negativ anzusehen ist. Weiter führen lang anhaltende Körperhaltungen zu Unbehagen in der Schulter- und Nackenregion, im Lendenbereich und in den Armen und können so Beschwerden und Krankheiten auslösen.¹¹⁸

Der Ansatz zur Gestaltung im Bezug auf Körperhaltungen ist daher der folgende: Anforderungsanalysen sind durchzuführen und auf ihnen basierend sind die optimale Körperhaltungen und ihre Dynamik tätigkeitsbezogen und physiologisch zu definieren:

Die **Anforderungsermittlung** dient der Ermittlung der Anforderungen, die eine Arbeitsaufgabe an eine Arbeitsperson stellt. Arbeitsanforderungen an den Menschen entstehen aus der Arbeitsaufgabe, der Arbeitsumwelt, den Arbeitsmitteln und der Arbeitsorganisation. Mögliche Methoden zur Anforderungsanalyse sind das Genfer Schema, Anforderungsermittlung nach REFA und das Arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse (AET) von Walter Rohmert und Kurt Landau.

Dem Genfer Schema liegt eine systematische Gliederung der Arbeitsanforderungen zu Grunde, aus denen sich die Arbeitsschwierigkeit ergibt. Dazu zählen Arbeitsbedingungen (Lärm, Dämpfe, Kälte, Hitze etc.), geistige Anforderungen (Fachkenntnisse, Nachdenken, etc.), körperliche Anforderungen (Geschicklichkeit, Muskelarbeit, etc.) sowie Verantwortung (beispielsweise für Betriebsmittel, Sicherheit und Gesundheit anderer).¹¹⁹

Die Anforderungsermittlung nach REFA erweitert das Genfer Schema und definierte sechs Anforderungsarten: geistige Belastung, Geschicklichkeit, Kenntnisse, muskelmäßige Belastung, Verantwortung sowie Umgebungseinflüsse. Das analytische Vor-

¹¹⁶ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.48

¹¹⁷ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.268

¹¹⁸ vgl. ebenda, S.268

¹¹⁹ vgl. Schneider, D., 2004, S.138

gehen gliedert sich in drei Stufen. Zunächst wird das Arbeitssystem beschrieben, dann die Daten für die einzelnen Anforderungsarten ermittelt und im Anschluss bewertet.¹²⁰

Das Arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse (AET) wurde 1981 von Walter Rohmert und Kurt Landau vorgelegt, um eine ergonomische Analyse von Mensch-Arbeits-Systemen zu ermöglichen. Die AET baut auf der REFA-Methode auf und verbindet sie mit dem Belastungs-/Beanspruchungs-Modell von Rohmert. Zur Analyse wird auf Fragebogen und Interview zurückgegriffen, Methoden, welche die Autoren auf den Position Analysis Questionnaire (PAQ) von McCormic zurückführen.¹²¹

Aus der Anforderungsanalyse wird die für den Arbeitsschritt optimale Körperhaltung ermittelt.

Die optimale Körperhaltung ist ungezwungen und freizügig, weist minimale statische Haltungsarbeit aus, sie kann beliebig oft verändert werden, wobei die optimierten räumlichen Beziehungen der Augen, Hände und Arme in Bezug auf das Arbeitsobjekt unverändert bleiben. Die Körperhaltung muss dynamisch, d.h. während der einzelnen Tätigkeiten variierbar sein.¹²²

Bei der Gestaltung ist die geeignete Körperhaltung zu berücksichtigen. Weiter sind die Mitarbeiter anzuleiten und zu einer adäquaten Nutzung des Arbeitsplatzes zu motivieren.¹²³

Ein nicht als unwesentlich zu betrachtendes Merkmal sind die Funktionsräume des menschlichen Körpers, vor allem **Sicht- Greif und Bewegungsräume**.

Funktionsräume werden durch eine konkrete Tätigkeit mit ihren Randbedingungen sowie durch anatomische Gegebenheiten bestimmt.¹²⁴

Nach DIN 33414 ist der **Greifraum** ein Raum, der durch eine den Menschen umschließende Hüllfläche begrenzt wird. Je nach Bewertungsansatz kann der maximale oder der funktionale Greifraum abgeleitet werden.¹²⁵

Der **maximale Greifraum** ist durch eine Hüllfläche umschlossen, auf der alle Raumpunkte liegen, die bei der in der Norm beschriebenen Körperhaltungen und Randbedingungen noch berührt werden können.¹²⁶

¹²⁰ vgl. Lindner-Lohmann, D.: et al., 2012, S.107

¹²¹ vgl. Salvendy, G., 2001, S.1138

¹²² vgl. Landau, K; et al., 2007, S.51

¹²³ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.269

¹²⁴ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.52

¹²⁵ vgl. ebenda

¹²⁶ vgl. ebenda

Funktionelle Greifräume werden nach der auszuführenden Tätigkeit festgelegt und kann so unter Berücksichtigung aller Anforderungen als für die Tätigkeit optimal definiert werden.¹²⁷

Greifräume werden durch die Körperhaltung, die Art der Arbeitsaufgabe und biomechanische Gesichtspunkte beeinflusst. Daher sind sie stark altersabhängig. Nicht nur die funktionellen Greifräume ändern sich mit dem Alter, auch das Komfortempfinden beim Arbeiten in jenen unterliegt einer Wandlung.¹²⁸

Ältere Mitarbeiter (65-80 Jahre) empfinden das Hinlangen in Kopfhöhe mit höherem Diskomfort als ihre jüngeren Kollegen (25-35 Jahre). Bei Arbeiten am Körper nimmt der Diskomfort mit zunehmender verlangter Oberkörperdrehung bei älteren Personen stärker als bei jüngeren zu. Ältere wie Jüngere bevorzugen Arbeiten im physiologisch maximalen Greifraum. Gestreckte und vorgeneigte Positionen führen zu Unbehagen.¹²⁹

Die entspannte Ruhestellung des Kopfes ist typischerweise um 10-15° gegenüber der Horizontalen nach vorne geneigt, die Augen lassen sich um 15-20° nach unten neigen. Diese Nullstellung muss bei der Arbeitsgestaltung berücksichtigt werden um Zwangshaltungen zu vermeiden. Das Gesichtsfeld beschreibt den Bereich, der ohne Bewegung von Kopf und Augen gleichzeitig wahrgenommen werden kann. Scharf sehen ist aber nur in einem Bereich von maximal 2° um die Sehachse sichergestellt. Hier ist weiter zwischen Tag- und Nachtsehen zu unterscheiden. Das **Blickfeld** beschreibt den wahrnehmbaren Bereich mit bewegten Augen bei ruhendem Kopf, das **Umblickfeld** berücksichtigt den möglichen Bereich mit Kopfbewegung. Bedeutende Gegenstände sind bei der Arbeitsplatzgestaltung im Gesichtsfeld, weniger wichtige im Blick- und Umblickfeld anzuordnen.¹³⁰

Neben den Greifräumen sind auch die **Sehräume** von entscheidender Bedeutung bei der altersgerechten Arbeitsplatzgestaltung. Die Sehleistung geht mit zunehmendem Alter zum Teil stark zurück. Dadurch ist das sichere Erkennen in den Randbereichen des Gesichtsfeldes nicht mehr sichergestellt. Ältere, beeinträchtigte Personen können gegenüber jüngeren nur eine kleine Fläche parallel abtasten und verarbeiten. Dadurch geht auch die Lesegeschwindigkeit zurück. Daher müssen sicherheitsrelevante Sehaufgaben im Zentralbereich des Gesichtsfeldes positioniert werden. Eine weitere Hilfestellung wäre ein Vorsignal zur Steigerung der Aufmerksamkeit.¹³¹

¹²⁷ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.52

¹²⁸ vgl. ebenda, S.55

¹²⁹ vgl. ebenda

¹³⁰ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.276f.

¹³¹ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.57

Handhabung von Lasten

Unter Lastenhandhabung versteht man das Befördern einer Last durch menschliche Kraft. Dazu zählen unter anderem das Heben, Absetzen, Schieben, Ziehen und Tragen.¹³²

Neben den individuellen Eigenschaften der Arbeitsperson sind folgende Belastungsfaktoren zu beachten:¹³³

- Lastgewicht
- Hubhöhe
- Frequenz, Dauer, Geschwindigkeit der Lasthandhabung
- Horizontale und vertikale Einflussfaktoren
- Asymmetrisches Handhaben
- Händigkeit der Last
- Verdrehte Körperhaltung
- Zwangshaltung

Handhabung von Lasten ist einer der häufigsten Gründe für Wirbelsäulenerkrankungen. Bei einem Vergleich der Auftretenshäufigkeit der Lasthandhabung über die letzten Jahrzehnte wurde aufgezeigt, dass die Belastung für Männer von 21 auf 30% und bei Frauen von 6 auf 8% gestiegen ist.¹³⁴

Zur Bewertung der Belastung und des Risikos werden praxistaugliche Screening-Verfahren verwendet.

Zur Grenzlastbestimmung unter Berücksichtigung des Alters kann das Siemens-Verfahren nach Burandt und Schultetus verwendet werden. Es berücksichtigt das Alter als wesentliche Einflussgröße. Die erweiterte Version benutzt weiter biomechanische Beurteilungskriterien die Wirbelsäulenkompression berücksichtigen.¹³⁵

Körperkräfte und –bewegungen

Mit dem Alter kommt es zu Strukturveränderungen in Knochen, Gelenken und Muskeln und zu einer Abnahme der Muskelkraft, was eine unmittelbare Auswirkung auf die Leistung von Arbeitern hat.¹³⁶

Bei älteren Werkern werden häufig höhere (Ist-)Greifkräfte als bei jüngeren festgestellt. Dies kann auf Unsicherheit bezüglich der erwarteten Reibkräfte zurückgeführt

¹³² vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.297

¹³³ vgl. ebenda

¹³⁴ vgl. ebenda

¹³⁵ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.67

¹³⁶ vgl. ebenda, S.71

werden. Daher soll bei altersngerechter Gestaltung auf entsprechende Oberflächen-Strukturen geachtet werden.¹³⁷

Weiter weisen ältere Mitarbeiter längere Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten während einer Arbeitsbewegung auf, die sie mit Ausgleichs- und Hilfsbewegungen reagieren. Dadurch werden die Bewegungszeiten länger und müssen in der geplanten Zykluszeit berücksichtigt werden.¹³⁸

Kurze und hochpräzise Bewegungen können von Älteren nur schlecht kontrolliert werden. Daher sollte sich die Zielinformation klar von für die Arbeitsaufgabe irrelevanten Informationen abheben.¹³⁹

Arbeitsbewegungen, die das Zusammenspiel beider Hände erfordern, sollten so umgestaltet werden, dass einhändige oder sukzessive zweihändige Bewegungen zur Erfüllung der Arbeitsinhalte ausreichend sind.¹⁴⁰

Überlagerungen von physischen und mentalen Aufgaben führen oft dazu, dass ältere Mitarbeiter sich vorerst auf Körperhaltung und –bewegung konzentrieren und mentale Teilaufgaben vernachlässigen. Diese Art von Aufgaben sollte vor allem im sicherheitskritischen Bereich vermieden werden.¹⁴¹

Visuelle und motorische Anforderungen

Vor allem die Massenfertigung weist häufig hochrepetitive, einseitig-dynamische Tätigkeiten über große Anteile der Schichtzeit auf. Dies sind auch jene Tätigkeiten, bei denen ältere Mitarbeiter stark benachteiligt werden und Arbeitsplatzverlust droht.

Repetitive Strain Injury (RSI) dient als Sammelbegriff für Beschwerden im Hand-Arm-Bereich im Zusammenhang mit repetitiven Verrichtungen und mit der wiederholten Ausführung gleicher oder ähnlicher Bewegungen des Hand-Arm-Systems. Als einzelne oder kombiniert auftretende Risikofaktoren werden die folgenden angenommen:¹⁴²

- **Wiederholungsgrad:** identische Verrichtungen treten gehäuft in der Arbeitsschicht auf
- **Kräfte:** bedeutende Aktionskräfte sind immer wieder zur Arbeitsbewältigung notwendig
- **Präzision:** Auge-Hand-Koordination und Sehbedingungen stehen im Vordergrund

¹³⁷ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.71

¹³⁸ vgl. ebenda, S.72

¹³⁹ vgl. ebenda

¹⁴⁰ vgl. ebenda

¹⁴¹ vgl. ebenda

¹⁴² vgl. ebenda, S.76

- **Körperhaltung:** asymmetrische, lang andauernde Haltungen treten über große Anteile der Arbeitsschicht auf
- **Erholungspausen:** Erholungsvorgänge werden weder durch Tätigkeitswechsel noch Pausen ermöglicht. ¹⁴³

Maßnahmen der Arbeitsbereicherung und Arbeitserweiterung können RSI-Risiken vermindern. Vor allem Aufgaben der Qualitätssicherung führen zu arbeitsbereichernden Effekten und zu Belastungswechsel.

3.6.3 Alternsgerechte Arbeitssystem-Gestaltung von Makro-Arbeitssystemen

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich intensiv mit Thema der Arbeitsgestaltung von Makro-Systemen und stellt eine Verbindung zwischen den Gestaltungsprinzipien in Mikro-Systemen und daraus folgenden Prinzipien zur Gestaltung von den aus Mikro-Systemen bestehenden Makro-Systemen her.

Arbeitsstrukturierung

Unter **Arbeitsstrukturierung** versteht man die arbeitsorganisatorischen Maßnahmen zur Veränderung der Arbeitsinhalte und der Arbeitsbereiche. ¹⁴⁴

Es handelt sich um die Gestaltung neuer oder die Veränderung bestehender Arbeitsabläufe mit dem Ziel, den Tätigkeitsbereich und Entscheidungsspielraum der Arbeiter zu erweitern.

Mit wachsender Spezialisierung steigt das Risiko Mitarbeiter zu unterfordern oder einseitig zu belasten. Dem versucht man mit entsprechender Erweiterung der Handlungsspielräume entgegen zu wirken.

Der **Handlungsspielraum** ist die Summe der Freiheitsgrad, das heißt der Möglichkeiten zu unterschiedlichen Handeln in Bezug auf Verfahrensauswahl, Mitteleinsatz und zeitliche Organisation von Aufgabenteilen. ¹⁴⁵

Der Handlungsspielraum einer Aufgabe besteht aus einer quantitativen Komponente (Tätigkeitsspielraum) und einer qualitativen Komponente (Dispositionsspielraum oder Verantwortungs- und Kompetenzspielraum). Je komplexer eine Aufgabe ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass damit Kompetenzen und Verantwortung einher gehen. ¹⁴⁶

¹⁴³ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.76

¹⁴⁴ vgl. ebenda, S.109

¹⁴⁵ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.398

¹⁴⁶ vgl. Landau, K; et al., 2007,S.399

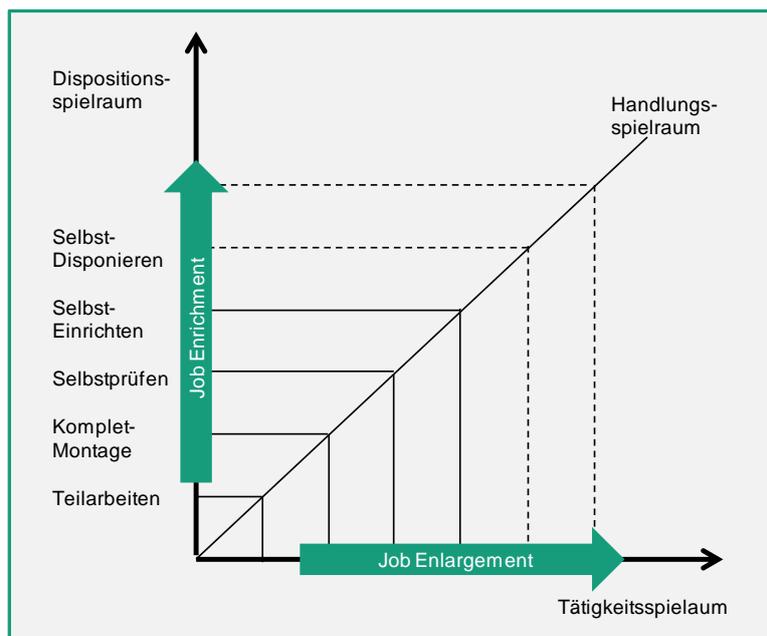


Abbildung 15: Handlungsspielraum in der Arbeitsstruktur als Funktion von Tätigkeits- und Dispositionsspielraum¹⁴⁷

Zur Erweiterung stehen die folgenden Maßnahmen zur Verfügung:

- **Job Enlargement (Aufgabenerweiterung):** Hierbei geht es um die Erhöhung der Anzahl an Aufgaben je Aufgabenträger und damit eine Erweiterung des Tätigkeitsspielraumes zu erwirken. Zur Erfüllung der Aufgaben werden keine zusätzlichen Qualifikationen benötigt.
- **Job Enrichment (Aufgabenbereicherung):** Dazu werden Aufgaben zu den bereits bestehenden ergänzt, die weitergehende Verantwortungen und Kompetenzen mit sich bringen. Dadurch wird der Freiheits- und Dispositionsspielraum erweitert und den Mitarbeitern die Nutzung ihres Potentials ermöglicht.
- **Job Rotation (Aufgaben- oder Arbeitsplatzwechsel):** Diese Maßnahme kann den Effekt der Aufgabenerweiterung und/oder einer Aufgabenbereicherung auslösen. Die Rotation kann zwischen ortsfesten und ortsveränderlichen Arbeitsplätzen stattfinden.¹⁴⁸

In der Praxis werden häufiger Aufgabenerweiterungen als Aufgabenbereicherungen realisiert, da sie einfachere Umsetzungsstrategien voraussetzen.

Eine Vergrößerung des Dispositionsspielraumes führt immer zu einer Erweiterung des Tätigkeitsspielraumes, nicht aber umgekehrt.¹⁴⁹

Ein weiteres Ziel der Arbeitsstrukturierung ist die Erwirkung eines Wechsels zwischen verschiedenen Belastungsarten, um das Risiko von Erkrankungen durch die

¹⁴⁷ i.A.a. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S. 399

¹⁴⁸ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S. 400

¹⁴⁹ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.109

hohe Anzahl an Wiederholungen zu senken. Durch Rotation kann die Verweildauer eines Mitarbeiters an einem gesundheitlich kritischen Arbeitsplatz senken.¹⁵⁰

Weiter wird durch Arbeitsstrukturierung der Entfremdung von Arbeit entgegen gewirkt. Mitarbeiter führen vollständige Arbeitsgänge aus und fertigen gegebenenfalls sogar ein Endprodukt.

Bei der **Umsetzung von Arbeitsstrukturierungsprojekten** beginnt man mit der Analyse des Ist-Zustandes mittels eines geeigneten Screening-Verfahrens durch geschultes Personal oder externe Dienstleister. Ziel ist es die physischen und psychischen Anforderungen eines Mitarbeiters zu analysieren und kritische Tätigkeiten und Engpässe zu analysieren. Die Durchführung einer Mitarbeiterbefragung kann durchaus auch hilfreiche Informationen liefern. Spätestens bei der eigentlichen Umsetzung ist eine Beteiligung der Mitarbeiter unumgänglich.¹⁵¹

Bei einem anstehenden Arbeitsplatzwechsel muss speziell bei älteren Mitarbeitern auf die folgenden Punkte geachtet werden:

- Berücksichtigung der Wünsche der betroffenen Personen
- Langfristige Planung um Antizipationen zu gewährleisten und Zeit für Einarbeitung und Schulungen zu ermöglichen
- Berücksichtigung der Stärken und Schwächen, Interessen und Neigungen
- Erhaltung des Status, Vermeidung negativer Auswirkungen auf Einkommen und soziale Beziehungen¹⁵²

Mögliche Probleme können in Bezug auf die auftretende Mitarbeiterauslastung auftreten. Weiter muss die Vermittlung der erforderlichen Qualifikation bei Aufgabenbereicherung bedacht werden. Die Erfolgserwartung der Mitarbeiter muss erhöht werden, insbesondere wenn mangelndes Selbstvertrauen vorliegt.¹⁵³

Im Falle von Job-Rotation kann es vorkommen, dass der Mitarbeiter seinen Stammarbeitsplatz vermisst und die ständigen Umstellungserfordernisse können eine zusätzliche Belastung auslösen.¹⁵⁴

Gruppenarbeit

Bei **Gruppenarbeiten** sind in einem Arbeitssystem mehrere Menschen an der Erfüllung einer gemeinsamen Aufgabe beteiligt und verantworten gemeinsam die Ergebnisse.¹⁵⁵

¹⁵⁰ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.110

¹⁵¹ vgl. ebenda, S.110f.

¹⁵² vgl. ebenda, S.114

¹⁵³ vgl. ebenda, S.114

¹⁵⁴ vgl. ebenda

Wird die Aufgabe völlig selbstständig organisiert, bearbeitet und kontrolliert, so liegt **autonome Gruppenarbeit** vor.¹⁵⁶

Von **teilautonomen Gruppen** spricht man dann, wenn neben der eigentlichen Produktionstätigkeit auch Funktionen der Disposition und des Qualitätsmanagements von der Gruppe übernommen werden, andere Entscheidungsaufgaben jedoch beim Management bleiben¹⁵⁷.

Die Arbeitsgruppe ist selbst für die Versorgung mit Bauteilen und der Bereitstellung der Betriebsmittel und Hilfsstoffe verantwortlich. Weiter prüft die Gruppe selbst die von ihnen hergestellten Produkte, mit dem Ziel ein ganzheitliches Qualitätsmanagement umzusetzen: Der nächste Prozess ist der Kunde. Dadurch wird eine Steigerung der Arbeitsqualität erreicht.¹⁵⁸

Mit Gruppenarbeit wird das Ziel verfolgt Fehlzeiten zu verringern und arbeitsbedingte Erkrankungen zu vermeiden, die durch oft wiederholte Tätigkeiten ausgelöst werden. Der stattfindende Aufgabenwechsel übt positiven Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit und Leistungsmotivation der Mitarbeiter aus.¹⁵⁹

Der Aufbau von altersgemischten Teams dient dem Aufbau eines Wissens- und Erfahrungsteams und der Nutzung sich ergänzender Stärken von jüngeren und älteren Mitarbeitern. Altersgemischte Teams führen so zu einer Qualitäts- und Produktivitätssteigerung und gewährleisten die Weitergabe von Erfahrungen und Wissen.¹⁶⁰

Die folgende Grafik stellt weitere Vorteile von Gruppenarbeit dar:

¹⁵⁵ vgl. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.404

¹⁵⁶ vgl. ebenda

¹⁵⁷ vgl. ebenda

¹⁵⁸ vgl. ebenda, S.117

¹⁵⁹ vgl. ebenda, S.118

¹⁶⁰ vgl. ebenda

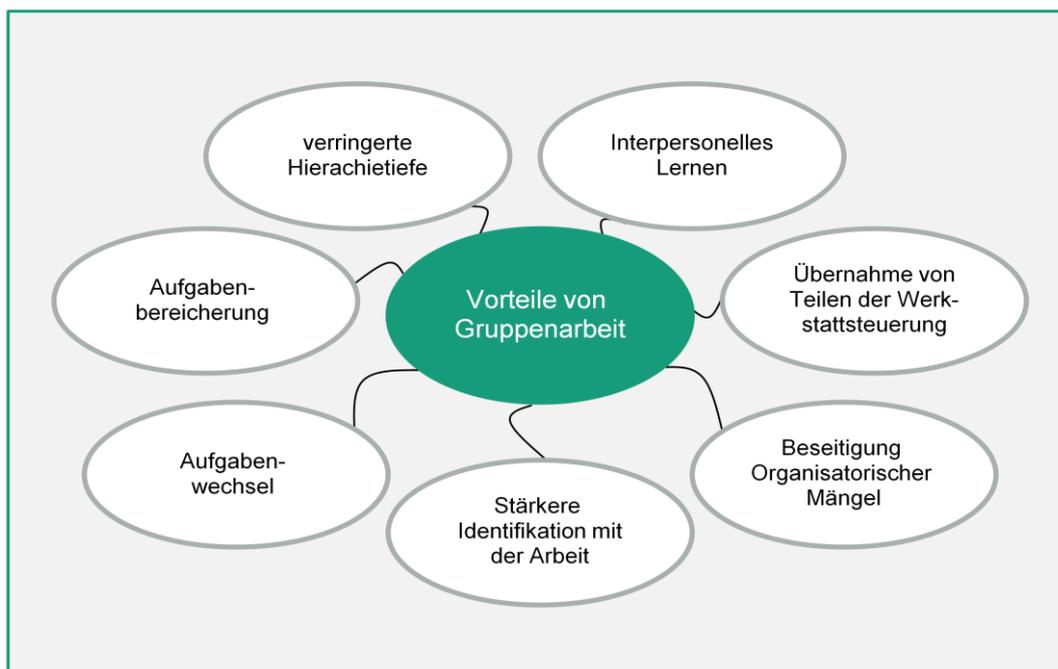


Abbildung 16: Vorteile von Gruppenarbeit¹⁶¹

Entscheidend bei der erfolgreichen Einführung von Gruppenarbeit sind die folgenden Punkte:

- **Gruppenreinheit:** Hier geht es um das Maß der „Komplettbearbeitung“, das in dem betrachteten Bereich möglich ist. Das heißt je mehr und je häufiger Arbeitsmaterial den Aufgabenbereich der Gruppe verlässt, desto geringer ist die Gruppenreinheit und der Einfluss der Gruppe auf die Qualität des Endproduktes.
- **Aufgabenvollständigkeit:** Je mehr Sekundäraufgaben neben den ausführenden Primärtätigkeiten ausgeführt werden, desto höher ist die Aufgabenvollständigkeit. Mit dem Alter steigt meist auch die Kommunikationsfähigkeit und somit die Eignung von älteren Mitarbeitern für Sekundäraufgaben wie Disposition und Qualitätssicherung
- **Planungshorizont und –autonomie:** Der Planungshorizont legt die Anzahl an Tagen fest, die die Gruppe erhält. Im Bezug auf die Planungsautonomie können ältere Mitarbeiter durch ihre Erfahrung einen hohen Beitrag leisten, da dadurch die Aufträge effektiv geplant und effizient bearbeitet werden können.

162

Ältere Mitarbeiter können als Promotoren ihrer Gruppe im Betrieb auftreten. Auch hier können sie auf ihre Erfahrung, soziale Kompetenz und Netzwerk innerhalb des Unternehmens zurückgreifen.

¹⁶¹ i.A.a. Bokranz, R; Landau, K.; 2006, S.403ff.

¹⁶² vgl. Landau, K; et al., 2007, S.118

Bedeutend für die Integration älterer Mitarbeiter in einer Gruppe sind die folgenden Punkte:

- Zusammenarbeit von älteren mit jüngeren Arbeitnehmern und Vermeidung von Ausgrenzung
- Keine Isolierung von älteren Arbeitnehmern der gleichen Generation
- Vermeidung von Generationskonflikten¹⁶³

Problematisch an der Nutzung von Gruppen zur altersgerechten Gestaltung ist die Spezialisierungsfalle. Übernehmen vorwiegend junge Mitarbeiter die physisch anspruchsvollen Aufgaben, wirkt sich diese Arbeitsteilung dequalifizierend auf alle Gruppenmitglieder aus, da die unterschiedlichen Leistungsfähigkeiten nicht genutzt werden. Zudem wird der Erwerb von gesundheits- und lernfördernde Zusatzqualifikationen durch wechselnde Arbeitseinsätze nicht genutzt.¹⁶⁴

Lernfördernde Arbeit

Arbeitstätigkeiten und Anforderungen verändern sich als Folge des technischen und ökonomischen Wandels zusehends schneller. Heute rechnet man mit einer Halbwertszeit von Wissen von etwa fünf bis zehn Jahren. Berufliche Weiterbildung der Arbeitnehmer ist daher unumgänglich um die Einsatzmöglichkeiten fortlaufend zu sichern.¹⁶⁵

In vielen Arbeitsprozessen kommt es zu dequalifizierende Anforderungen, das heißt dass die Ausgangsqualifikation des Mitarbeiters nicht ausreichend gefordert und dadurch verlernt wird. Ziel ist es arbeitsimmanente Lernanreize in den Arbeitssystemen zu implementieren. Dadurch werden neben ausführenden Tätigkeiten auch instandhaltende, qualitätssicherende und logistische Kenntnisse erworben und trainiert.¹⁶⁶

Beim Aufbau eines entsprechenden Weiterbildungssystems müssen folgende Merkmale beachtet werden:

- Ältere Mitarbeiter brauchen die Möglichkeit zum selbstbestimmten und – gesteuerten Lernen, da sie lernentwöhnt sind
- Es muss im Vorfeld auch vorhandene Ängste, die Lerninhalte nicht bewältigen zu können, eingegangen werden. Diese Ängste dürfen nicht als fehlende Lernbereitschaft missverstanden werden.

¹⁶³ vgl. Landau, K; et al., 2007, S.123

¹⁶⁴ vgl. ebenda, S.125

¹⁶⁵ vgl. Pack, J.; 2000, S. 34

¹⁶⁶ vgl. Buck, H.; 2002, S. 82

- Bei der Vermittlung der Inhalte sollte auf Erfahrungen und bekannte Tätigkeiten zurückgegriffen werden, da sie so oft besser aufgenommen und vermittelt werden können.¹⁶⁷

Oft ist eine Vor-Ort-Schulung mit direkter Anwendung von neu erlernten Tätigkeiten geeigneter als externe Seminarräume.

¹⁶⁷ vgl. Buck, H.; 2002., S. 77

4 Datenerhebungs- und Analyseverfahren im Zuge der Studie „Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Österreich“

Das folgende Kapitel dient der Darstellung der verwendeten Methoden und Hilfsmittel, die zur Auswertung der Fragen und Thesen genutzt wurden. Auf den genauen Inhalt und die Ergebnisse der Auswertung der Fragen wird im Praxisteil der Arbeit ausführlich eingegangen.

4.1 Stichprobe

Ausgangspunkt einer statistischen Erhebung ist eine **Grundgesamtheit**. Das ist die Menge aller Personen, bei denen die relevanten Merkmale erhoben werden. Im Falle der vorliegenden Studie ist die Grundgesamtheit die Menge aller Produktionsunternehmen mit Standort in Österreich. Will man von der Teilgesamtheit auf die Grundgesamtheit schließen, so muss die Teilgesamtheit repräsentativ für die Grundgesamtheit sein. Ist die Teilgesamtheit repräsentativ, spricht man von einer **Zufallsstichprobe**. Das ist dann der Fall, wenn jedes Element der Grundgesamtheit die gleiche Chance hat, in die Teilgesamtheit zu gelangen. Werden Teile der Grundgesamtheit nicht berücksichtigt, spricht von einer verzerrten Stichprobe.¹⁶⁸

Im Fall der vorliegenden Studie kommt es durch die Vorgehensweise der Befragung zu einer Verzerrung der Stichprobe. Durch die Tatsache, dass die Studie über das Internet durchgeführt wurde und jeder einzelne Teilnehmer eingeladen werden musste, konnte nicht eine flächendeckende Erreichung aller Produktionsunternehmen gewährleistet werden. In diesem Fall spricht man von einer Verzerrung durch **Selektions-Bias**. Weiter mussten nicht alle Fragen beantwortet werden, was zu Datenlücken bei der Erhebung führt (**Response-Bias**).¹⁶⁹ Die Teilnahme an der Studie war freiwillig, was zu einer geringen Rücklaufquote führte (**Selfselection-Bias**).¹⁷⁰

Aus diesen Gründen erhebt die vorliegende Studie keinen Anspruch auf Repräsentativität für alle Produktionsunternehmen mit Standort in Österreich. Weiter wurde aufgrund der niedrigen Teilnehmerzahl und der erwähnten Verzerrungen auf eine Durchführung von Korrelationstest im Zuge der Auswertung der Thesen verzichtet.

¹⁶⁸ vgl. Duller, C., 2006, S.7f.

¹⁶⁹ vgl. Alt, R., 2013, S.327

¹⁷⁰ vgl. Razum, O.; et al., 2011, S.237

4.2 Erstellung des Fragebogens im Onlinetool 2ask

Im Vorfeld der Studie wurde in Abstimmung mit dem Fachverband Maschinen & Metallwaren Industrie (FMMI) ein Fragebogen erstellt. Dieser gliedert sich in zwei Abschnitte. Im ersten Teil werden Informationen über die Unternehmen erhoben. Der Abschnitt besteht aus einfachen Fragen und dient als Aufwärmphase für die Befragten. Im zweiten Teil „Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung“ folgen die themenspezifischen Fragen.

Der Fragebogen besteht aus offenen und geschlossenen Fragen.

Offene Fragen bieten keine auswählbaren Antwortmöglichkeiten und sollen so einen Überblick über den Wissensstand der Befragten geben, ohne sie durch vorgegebene Antworten zu beeinflussen.

Die **geschlossenen Fragen** geben im Gegensatz dazu Auswahlmöglichkeiten zur Beantwortung der Frage vor. Die Auswahlmöglichkeiten unterscheiden sich dabei in metrische, ordinale und nominale Merkmale. Bei den geschlossenen Fragen im Fragebogen zur Studie „Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Österreich“ gab es oftmals die Möglichkeit zur Mehrfachantwort. Wenn dies der Fall war, wurde die maximale Anzahl der auszuwählenden Antworten im Titel der Frage angegeben.¹⁷¹

Ein Merkmal heißt **metrisch**, wenn seine Ausprägung ein Vielfaches einer Einheit ist. So wurde beispielsweise, das Gewicht von zu verbauenden Hauptkomponenten erfragt (siehe Abbildung 17).¹⁷²

13. Wie sind folgende Eigenschaften Ihrer zu verbauenden Hauptkomponenten im Durchschnitt ausgeprägt?

Fertigung und Montage:

Handhabbarkeit: sperrig nicht sperrig

Gewicht: < 1kg 1-8kg 8-22kg >22kg

Innerbetriebliche Logistik:

Behältergrößen: < 30X30X30cm < 50X50X50cm < 80X80X80cm
 > 80X80X80cm

Handhabbarkeit: sperrig nicht sperrig

Gebindegewicht: < 1kg 1-8kg 8-22kg >22kg

Abbildung 17: Beispiel für eine Frage mit metrischen Merkmalen

Als **ordinal** bezeichnet man ein Merkmal, wenn die Ausprägungen in einer Ordnungsbeziehung zueinander stehen (Schnulnoten, Güteklassen, o.ä.). Eine Frage im Fragebogen zur vorliegenden Studie mit metrischen Merkmalen als Antwortmöglich-

¹⁷¹ vgl. Duller, C., 2006, S.16

¹⁷² vgl. ebenda, S.12

keiten ist die Frage nach dem Automatisierungsgrad in der Produktion. Für alle Fragen, bei denen die Befragten eine Bewertung abgeben musste, wurde eine Skala mit sechs Auswahlmöglichkeiten von sehr hoch bis sehr gering verwendet.¹⁷³ Die folgende Abbildung stellt ein Beispiel für eine Frage mit ordinalen Merkmalen dar:

12. Wie hoch ist der Automatisierungsgrad Ihrer Fertigungs-, Montage- und innerbetrieblichen Logistiktätigkeiten?

Fertigung und Montage: hoch gering

Innerbetriebliche Logistik: hoch gering

Abbildung 18: Beispiel für eine Frage mit ordinalen Merkmalen

Nominale Merkmale sind Merkmale, deren Ausprägungen nicht in eindeutiger Weise geordnet werden können, sondern nur durch ihre Bezeichnungen zu unterscheiden sind. Ein Beispiel für diese Art von Fragen, ist die Frage zum Thema globale Trends (siehe Abbildung 19).¹⁷⁴

8. Welche der folgenden „Globalen Trends“ haben Ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf die Zukunft Ihres Unternehmens? (1-3 Antworten möglich)

<input type="checkbox"/> Urbanisierung	<input type="checkbox"/> Demografischer Wandel
<input type="checkbox"/> Globalisierung	<input type="checkbox"/> Gesundheit
<input type="checkbox"/> Energie und Ressourcen	<input type="checkbox"/> Mobilität
<input type="checkbox"/> Wissensgesellschaft / Know-how	

Abbildung 19: Beispiel für eine Frage mit nominalen Merkmalen

Zur Datenerhebung wurde das Onlinetool 2ask (www.2ask.at) verwendet. Die Studie wurde mit 01.08.2013 gestartet und am 31.01.2014 beendet. Die Teilnehmer wurden via E-Mail zur Teilnahme gebeten.

4.3 Aufbereitung und Auswertung der Datensätze

Am 31.01.2014 wurde die Umfrage auf 2ask beendet. Die Ergebnisse wurden im Anschluss in kodierter und unkodierter Form als Excel-File exportiert. In der unkodierten Form sind die Ergebnisse mit der jeweiligen ausformulierten Antwort angeführt, während bei der kodierten Version der Ergebnisse eine Nummer für die entsprechende Antwortmöglichkeit vergeben wurde. Um das Arbeiten in SPSS zu erleichtern wurde das File mit den kodierten Ergebnissen zur Auswertung herangezogen.

Das File wurde in den Dateneditor importiert und als *.sav-Datei abgespeichert.

¹⁷³ vgl. Duller, C., 2006, S.13

¹⁷⁴ vgl. ebenda, S.13

4.3.1 Auswertung der Fragen

Im ersten Schritt wurden die einzelnen Fragen mit Hilfe von **Häufigkeitstabellen** ausgewertet. Häufigkeiten sind unter dem Menüpunkt *Analysieren* → *Deskriptive Statistiken* → *Häufigkeiten* zu finden. Im linken Bereich sind alle Variablen, die im Datenfile vorhanden sind angeführt. Man kann beliebig viele Variable mittels Doppelklick auswählen, deren Häufigkeiten dann in separaten Tabellen dargestellt werden. Abbildung 20 stellt ein Beispiel zur Erstellung von Häufigkeitstabellen dar.

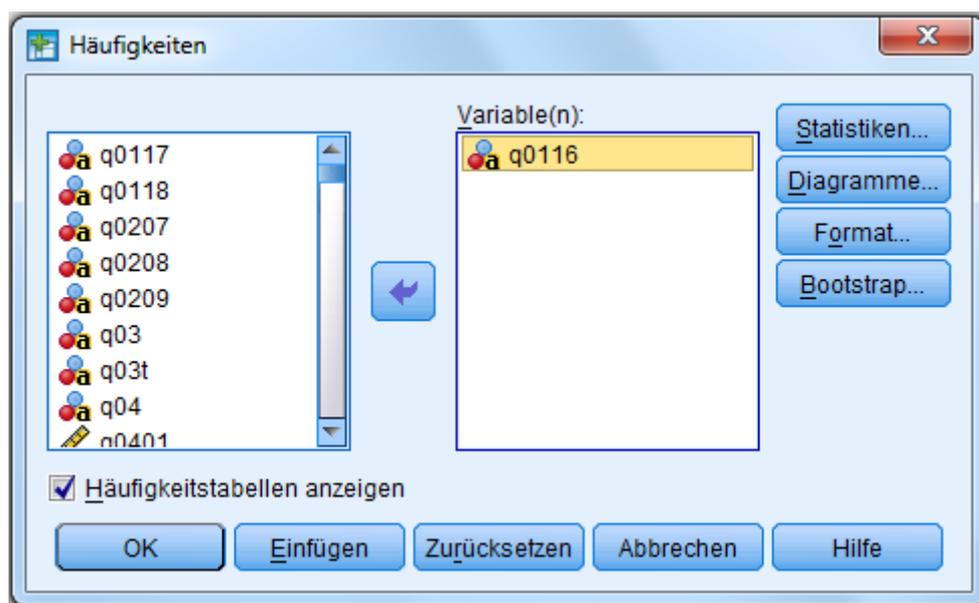


Abbildung 20: Erstellung von Häufigkeitstabellen

Bei jenen Fragen, bei denen es möglich war mehrere Antwortmöglichkeiten auszuwählen, wurde die Auswertung über **Mehrfachantworten-Sets** generiert. Mehrfachantworten-Sets lassen sich im Menüpunkt *Analysieren* → *Deskriptive Statistiken* → *Mehrfachantworten-Sets* finden. In Abbildung 21 ist ein Beispiel für die Generierung eines Mehrfachantworten-Set dargestellt. Das Set dient zur Auswertung der Frage 8: „Welche der folgenden „Globalen Trends“ haben Ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf die Zukunft Ihres Unternehmens? (1-3 Antworten möglich)“. Die Variablen q1101 bis q1107 stehen für die Antwortmöglichkeiten der Frage (siehe Abbildung 19). Bei der Auswertung kann man entweder mit multiplen Dichotomen oder multiplen Kategorien arbeiten. Bei dieser Methode mit **multiplen Dichotomen** wird für jede Antwortmöglichkeit eine Variable in der Datendatei generiert. In der Variablen wird dann für jeden Teilnehmer angegeben, ob dieser die betreffende Antwortmöglichkeit gewählt hat oder nicht. Dabei werden häufig die Codierungen 0 (Antwort wurde nicht gewählt) und 1 (Antwort wurde gewählt) verwendet. Bei dieser Methode werden stets so viele Variable gebildet, wie es Antwortmöglichkeiten gibt.

Bei der Codierung mittels **multipler Kategorien** wird nicht für jede mögliche Antwort eine Variable erstellt, sondern die Anzahl der Variablen entspricht der maximalen Anzahl an Antworten, die ein Befragter gewählt hat. In die einzelnen Variablen wer-

den dann Codierungen eingetragen, mit denen die jeweils gewählten Antworten identifiziert werden. So könnten die Antwortmöglichkeiten durchnummeriert werden.¹⁷⁵ In der vorliegenden Studie wurde ausschließlich mit multiplen Kategorien gearbeitet.

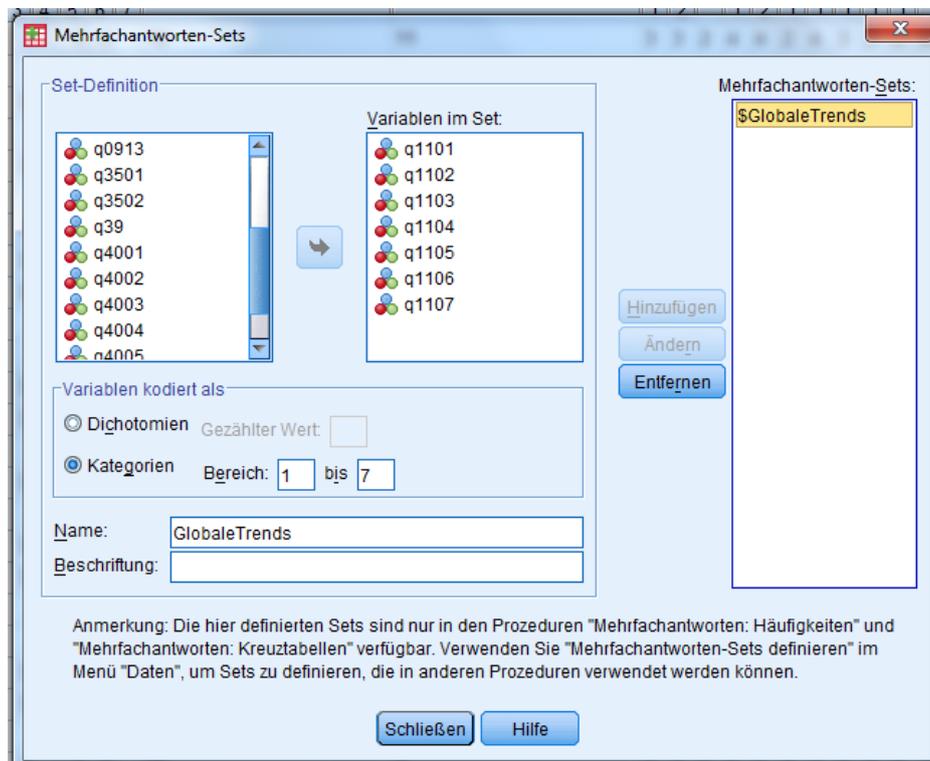


Abbildung 21: Generierung von Mehrfachantworten-Sets

War bei **offenen Fragen** ein Zahlenwert einzugeben, wurde im Zuge der Auswertung der Mittelwert über die gesamte Stichprobe und im Anschluss getrennt für Großunternehmen und Klein- und Mittelbetriebe ermittelt. Dazu wurde bei der Ausgabe der Häufigkeiten das Lagemaß Mittelwert zur Ermittlung ausgewählt (siehe Abbildung 22).

¹⁷⁵ vgl. http://www.molar.unibe.ch/help/statistics/spss/17_Mehrfachantworten.pdf (18.04.2014)

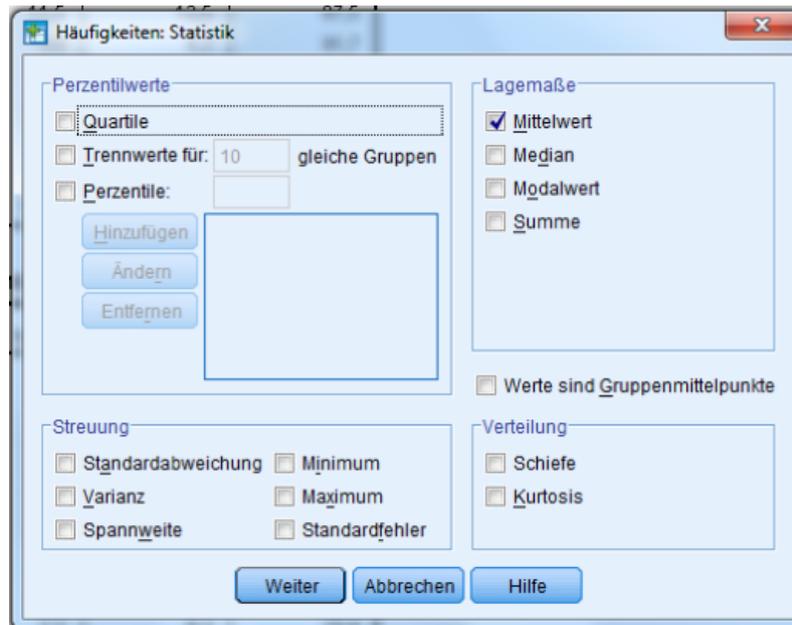


Abbildung 22: Ermittlung Mittelwert

Bei Frage 15: „Was verstehen Sie / Ihr Unternehmen unter dem Begriff „Ergonomische Arbeitssystemplanung“? (stichwortartig)“ war als offene Frage gestellt. Bei der Auswertung dieser Frage wurden die Antworten nach Kategorien geclustert. Die genaue Auswertung der Frage ist im Anhang zu finden und wird im Praxisteil dieser Arbeit näher erläutert.

4.3.2 Auswertung der Thesen

Die im Vorfeld definierten Thesen beziehen sich fast ausschließlich auf den Vergleich zweier Gruppen von Unternehmen. Zur Herstellung von Zusammenhängen zwischen zwei Merkmalen wurden Kreuztabellen verwendet. **Kreuztabellen** sind unter dem Menüpunkt *Analysieren* → *Deskriptive Statistiken* → *Kreuztabellen* zu finden. Im Variablenfenster kann man die gewünschten Variablen auswählen und jeweils der Spalte oder Zeile der Kreuztabelle zuordnen.

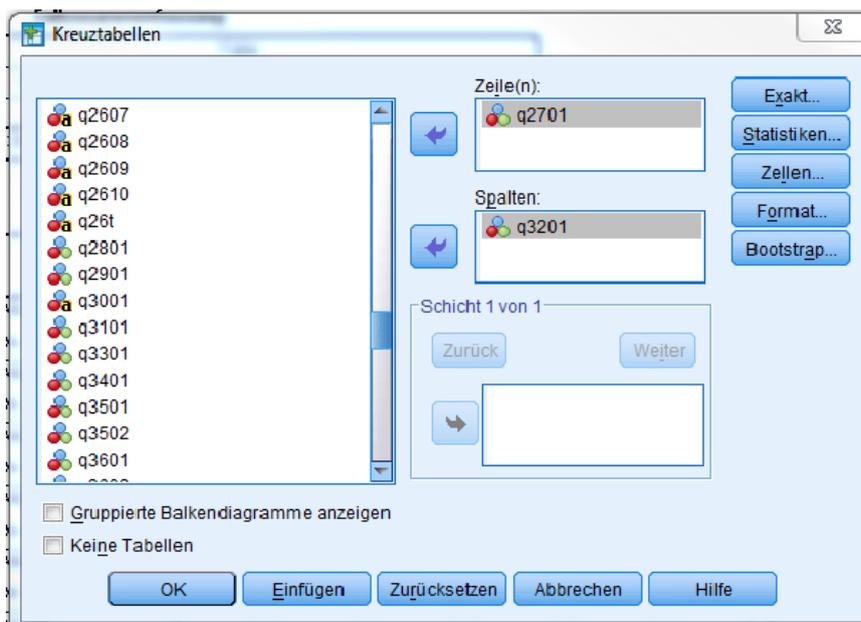


Abbildung 23: Beispiel zur Erstellung einer Kreuztabellen

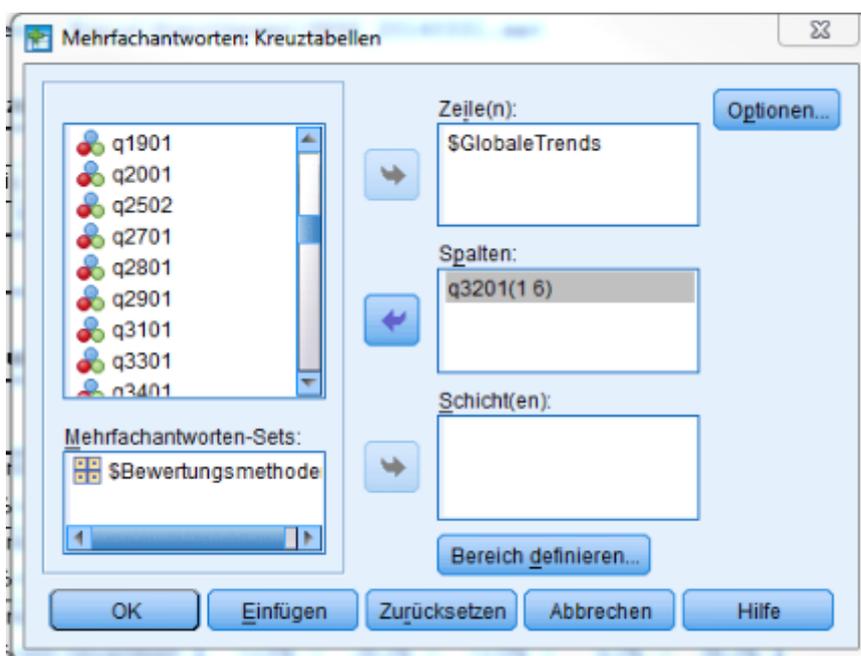


Abbildung 24: Beispiel zur Erstellung einer Kreuztabelle mit Mehrfachantworten-Sets

Kreuztabellen können mit Variablen (siehe Abbildung 23) und Mehrfachantworten-Sets (siehe Abbildung 24) durchgeführt werden. Ausgegeben wird eine Übersicht über den Zusammenhang zwischen zwei metrischen Merkmalen (siehe Abbildung 26).

Kreuztabellen

[DatenSet1] E:\05_Auswertungen - Kopie\Hypothesen\SPSS_20140331.sav

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
q2701 * q3201	40	90,9%	4	9,1%	44	100,0%

q2701 * q3201 Kreuztabelle

Anzahl

		q3201					Gesamt
		1	2	3	4	5	
q2701	1	0	10	9	6	7	32
	2	0	1	1	1	1	4
	3	1	1	1	1	0	4
Gesamt		1	12	11	8	8	40

```

CROSSTABS
  /TABLES=q2901 BY q3401
  /FORMAT=AVALUE TABLES
  /CELLS=COUNT
  /COUNT ROUND CELL.
    
```

Abbildung 25: Kreuztabelle mit Variablen

Kreuztabelle \$GlobaleTrends*q3201

			q3201					Gesamt
			1	2	3	4	5	
\$GlobaleTrends ^a	1	Anzahl	0	3	1	1	1	6
		% vom Gesamtwert	,0%	7,5%	2,5%	2,5%	2,5%	15,0%
	2	Anzahl	1	6	4	3	5	19
		% vom Gesamtwert	2,5%	15,0%	10,0%	7,5%	12,5%	47,5%
	3	Anzahl	1	6	8	5	4	24
		% vom Gesamtwert	2,5%	15,0%	20,0%	12,5%	10,0%	60,0%
	4	Anzahl	1	5	2	3	5	16
		% vom Gesamtwert	2,5%	12,5%	5,0%	7,5%	12,5%	40,0%
	5	Anzahl	0	6	3	4	2	15
		% vom Gesamtwert	,0%	15,0%	7,5%	10,0%	5,0%	37,5%
	6	Anzahl	0	2	5	2	1	10
		% vom Gesamtwert	,0%	5,0%	12,5%	5,0%	2,5%	25,0%
	7	Anzahl	0	2	5	2	2	11
		% vom Gesamtwert	,0%	5,0%	12,5%	5,0%	5,0%	27,5%
Gesamt		Anzahl	1	12	11	8	8	40
		% vom Gesamtwert	2,5%	30,0%	27,5%	20,0%	20,0%	100,0%

Prozentsätze und Gesamtwerte beruhen auf den Befragten.

a. Gruppe

Abbildung 26: Kreuztabelle mit Mehrfachantworten-Set

Zur übersichtlicheren Darstellung wurde ergänzend die **Filterfunktion** von SPSS genutzt. Filter sind ein Werkzeug, um aus einem Datensatz bestimmte Fälle zur Ana-

lyse auszuwählen oder auszuschließen. Abbildung 27 zeigt ein Beispiel für das Setzen von Filtern. Es wird festgelegt, dass die Antworten der Frage mit dem Kürzel q0401 kleiner als 250 und die Antworten der Frage q3501 kleiner oder gleich 2 sein sollen. In diesem Beispiel steht q0401 für Frage nach der Mitarbeiteranzahl und der gesetzte Filter dient zur Unterscheidung von Klein- und Mittelbetrieben von Großunternehmen. Das Kürzel q3501 steht für Frage 21: „Sind Ihre Fertigungs-, Montage-Arbeitsplätze ergonomisch gestaltet?“ und die Filterfunktion wählt jene Unternehmen aus, die angeben, dass ihre Arbeitsplätze in sehr hohem oder hohem Maße ergonomisch gestaltet sind.

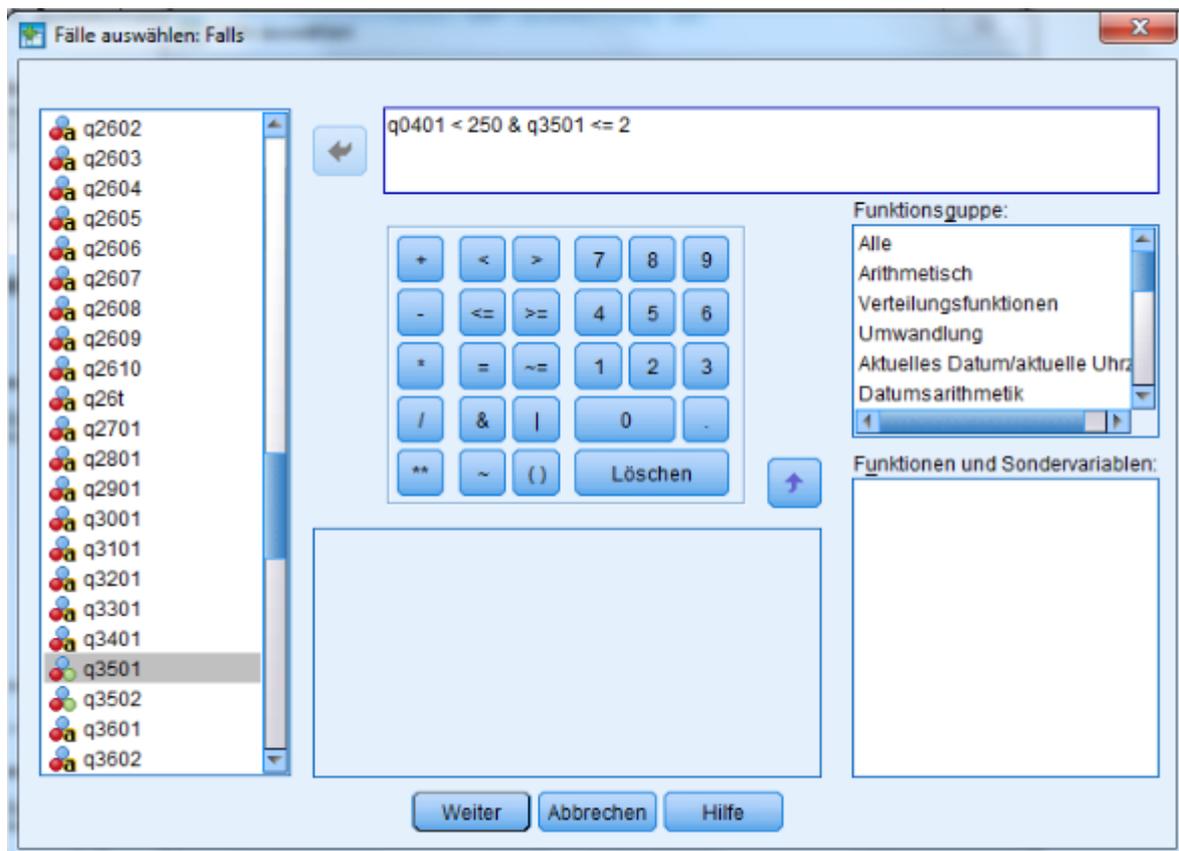


Abbildung 27: Filterfunktion

Das Programm SPSS beruht auf einer Programmiersprache. Alle Befehle können durch den Benutzer auch über einen Quellcode ausgeführt werden. Ein Beispiel dafür ist in Abbildung 28 dargestellt. Das Auswertungsfile wird geöffnet und der Filter über Frage q0401 gesetzt. Im Anschluss wird das Mehrfachantworten-Set für Frage 8: „Welche der folgenden „Globalen Trends“ haben Ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf die Zukunft Ihres Unternehmens? (1-3 Antworten möglich)“ ausgewertet.

```

GET
  FILE='E:\05_Auswertungen - Kopie\Thesen\KMU\Auswertung.sav'.
DATASET NAME DatenSet1 WINDOW=FRONT.
SAVE OUTFILE='E:\05_Auswertungen - Kopie\Thesen\KMU\Auswertung.sav'
  /COMPRESSED.
USE ALL.
COMPUTE filter_$=(q0401 >= 250).
VARIABLE LABEL filter_$ 'q0401 >= 250 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMAT filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
MULT RESPONSE GROUPS=$GlobaleTrends (q1101 q1102 q1103 q1104 q1105 q1106 q1107
(1,7))
  /FREQUENCIES=$GlobaleTrends.
    
```

Abbildung 28: Programmiersprache SPSS

Das Ergebnis der Auswertung wird in Form einer Tabelle wiedergegeben (siehe Abbildung 29). 18 gültige Antworten wurden gefunden, die Antwortmöglichkeiten 1 bis 7 stehen für die auswählbaren Antwortmöglichkeiten von Frage 8 „Welche der folgenden „Globalen Trends“ haben Ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf die Zukunft Ihres Unternehmens? (1-3 Antworten möglich)“.

Mehrfachantworten

[DatenSet1] E:\05_Auswertungen - Kopie\Hypothesen\KMU\Auswertung.sav

Fallzusammenfassung

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
\$GlobaleTrends ^a	18	100,0%	0	,0%	18	100,0%

a. Gruppe

Häufigkeiten von \$GlobaleTrends

	Antworten	Antworten		Prozent der Fälle
		N	Prozent	
\$GlobaleTrends ^a	1	4	9,5%	22,2%
	2	7	16,7%	38,9%
	3	9	21,4%	50,0%
	4	9	21,4%	50,0%
	5	5	11,9%	27,8%
	6	2	4,8%	11,1%
	7	6	14,3%	33,3%
Gesamt		42	100,0%	233,3%

a. Gruppe

Abbildung 29: Auswertung Mehrfachantworten-Set

4.3.3 Aufbereitung der Fragen und Thesen

Die Ergebnisse der Fragen werden im Excel-Format exportiert und anschließend in Excel in Form von Balken- Kreisdiagrammen dargestellt.

Fragen mit ordinalen Merkmalen als Antwortmöglichkeiten zur Erfragung der Höhe oder des Ausmaßes bestimmter Merkmale (siehe Abbildung 18) wurden in der Auswertung in die Bereiche „sehr hoch/hoch“, „teils/teils“ und „gering/sehr gering“ zusammengefasst. Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über die Zusammenfassung der Merkmale im Zuge der Auswertung.

Antwortmöglichkeit in Fragebogen	Kategorie in Auswertung
1	sehr hoch/hoch
2	sehr hoch/hoch
3	teils/teils
4	teils/teils
5	gering/sehr gering
6	gering/sehr gering

Tabelle 4: Zusammenfassung Merkmale

5 Zielsetzung und Konzeption der Studie

Kapitel 2 zeigt die aktuelle Situation und die Folgen des Demografischen Wandels vor dem Hintergrund ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung auf.

Die vorliegende Studie zeichnet ein umfassendes und konkretes Bild ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung vor dem Hintergrund des Demografischen Wandels und der Relevanz von Produktivität in diesem Zusammenhang auf, um darzustellen, welche Möglichkeiten ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung bereits heute in der österreichischen Industrie genutzt werden, um den Herausforderungen des Demografischen Wandels zu begegnen und welche Maßnahmen prospektiv noch zu bewerkstelligen sind.

5.1 Zielsetzung der Studie

Die Auswirkungen des Demografischen Wandels werden in Österreich zunehmend spürbar. Das Durchschnittsalter der Belegschaft steigt und das Rekrutieren von Nachwuchstalente wird immer schwieriger. Kapitel 2 zeigt auf, dass die Auseinandersetzung mit altersngerechte und im erweiterten Sinne mit ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung notwendig ist, um langfristig die Produktivität eines Unternehmens aufrecht zu erhalten und dieses sogar zu steigern vor allem in Zeiten des Demografischen Wandels.

Durch die steigende Lebenserwartung und sinkende Geburtenraten verschiebt sich die Altersstruktur in Österreich kontinuierlich mit merklichen Folgen für die heimische Gesellschaft und Wirtschaft. Vor allem die industriell produzierende Wirtschaft ist von diesen Entwicklungen betroffen. Es besteht die Notwendigkeit frühzeitig die Probleme der österreichischen Industrie zu identifizieren, um nachhaltig mit spezifischen Problemlösungen und unterstützenden Maßnahmen zu reagieren. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Wirtschaft wird in Zukunft maßgeblich durch die Produktivität älterer Mitarbeiter beeinflusst sein und ohne entsprechende Maßnahmen in der Arbeitssystem-Gestaltung, droht ein Rückgang des Wirtschaftswachstums.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, die aktuelle Situation vor dem Hintergrund des Demografischen Wandels in Österreich darzustellen und aussagekräftige Arbeitsgrundlagen zur altersngerechten Gestaltung von Arbeitsplätzen und -systemen in industriell produzierenden Unternehmen zu schaffen. Im Zentrum dabei steht die Frage, welche Relevanz ergonomische und altersngerechte Arbeitssystem-Gestaltung im Hinblick auf Produktivität in Zeiten des „Demografischen Wandels“ für Unternehmen in Österreich hat.

5.2 Konzeption der Studie

Beim Aufbau der Befragung war sowohl entscheidend allgemeine Informationen der Unternehmen, sowie Informationen zur Bedeutung des Demografischen Wandels aus Sicht der teilnehmenden Unternehmen aufzunehmen als auch spezifische Informationen zur Bedeutung und Ausgestaltung der Arbeitsplätze und -systeme in Bezug auf Alternsgerechtigkeit und Ergonomie zu identifizieren. Auf diese Weise kann ein ausgewogener Gesamtüberblick über die aktuelle Situation der österreichischen Industrie erzielt werden.

Um eine gezielte Befragung sicherzustellen, wurden im Vorfeld folgenden Untersuchungsziele fokussiert und festgelegt:

- Erkenntnisgewinn über die strategische Bedeutung, die aktuellen Beweggründe sowie über die erwarteten positiven Effekte für industrielle Produktionsunternehmen, sich mit ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung zu beschäftigen.
- Erkenntnisgewinnung in Bezug auf die Einschätzung der aktuellen ergonomischen Gestaltung manueller Tätigkeiten von industriellen Produktionsunternehmen.
- Erkenntnisgewinnung über die methodische Vorgehensweise in Bezug auf die Bewertung manueller Tätigkeiten in Produktions- und Logistikbereichen industrieller Produktionsunternehmen.
- Erkenntnisgewinnung über kritische Hürden und Hindernisse bei der Verwendung von Bewertungsmethoden und Umsetzung von Maßnahmen zur ergonomischen und alternsgerechten Arbeitssystem-Gestaltung bei industriellen Produktionsunternehmen.
- Erkenntnisgewinnung über aktuelle Herausforderungen und Hindernisse in Bezug auf Arbeitssystem-Gestaltung und -planung in Produktion und Logistik bei industriellen Produktionsunternehmen.

Einer der spezifisch zu untersuchenden Aspekte ist der Unterschied zwischen Großunternehmen und kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs). Dabei soll die Frage geklärt werden, ob sich Großunternehmen aufgrund größerer zur Verfügung stehender Ressourcen aktiver dem demografischen Wandel stellen und wie sie mit Bewertungsmethoden sowie arbeitsbelastenden Gestaltungsaspekten im Vergleich zu KMUs umgehen. Zur einheitlichen Definition der Unternehmensgrößen, folgt die vorliegende Studie der Empfehlung der Europäischen Kommission, welche folgende Definition empfiehlt:¹⁷⁶

¹⁷⁶ Kommission der Europäischen Gemeinschaft, 2003, S.4

Unternehmens- kategorie	Mitarbeiter	Umsatz	oder	Bilanzsumme
Großunternehmen	>250	> 50 Mio. €		> 43 Mio. €
Mittleres Unternehmen	< 250	≤ 10 Mio. €		≤ 10 Mio. €
Kleinunternehmen	< 50	≤ 10 Mio. €		≤ 10 Mio. €
Kleinstunternehmen	< 10	≤ 2 Mio. €		≤ 2 Mio. €

Tabelle 5: Definition der Unternehmenskategorien¹⁷⁷

Der Fokus der Untersuchung lag auf der Betrachtung von manuellen, durch den Menschen auszuführenden, Tätigkeitsaufgaben. Daher richtet sich die Studie auf die Bereiche der Fertigung und Montage, sowie auf den Bereich der innerbetrieblichen Logistik.

Erfolgt die Gestaltung und Planung innerbetriebliche Logistikprozesse und Arbeitssysteme vielfach in der betrieblichen Praxis doch lediglich einmalig bei der Planung und Auslegung des Fabriklayouts. Der Einsatz von spezifischen Planungs- und Gestaltungsmethoden und -werkzeugen zur Gestaltung möglichst effektiver und effizienter Materialflüsse bezogen auf einen langfristigen Planungszyklus findet nur sehr un- ausgeprägt statt. Anpassungsmaßnahmen der Strukturen erfolgt innerhalb der Materialflussplanung lediglich punktuell und reaktiv.¹⁷⁸ Die Unterteilung in die besagten Bereiche dient demnach dazu, einen gegebenenfalls vorhandenen Unterschied im Umgang mit ergonomischen Gestaltungsaspekten in Bezug auf diese beiden Bereiche zu betrachten. Zum einheitlichen Verständnis, stellt die folgende Grafik den Begriff der innerbetrieblichen Logistik (Intralogistik) dar und verdeutlicht ausgewählte, operative Tätigkeiten.

¹⁷⁷ vgl.

https://www.wko.at/Content.Node/Interessenvertretung/ZahlenDatenFakten/KMU_Definition.html
(10.06.2014)

¹⁷⁸ vgl. Arnold, D., 2006

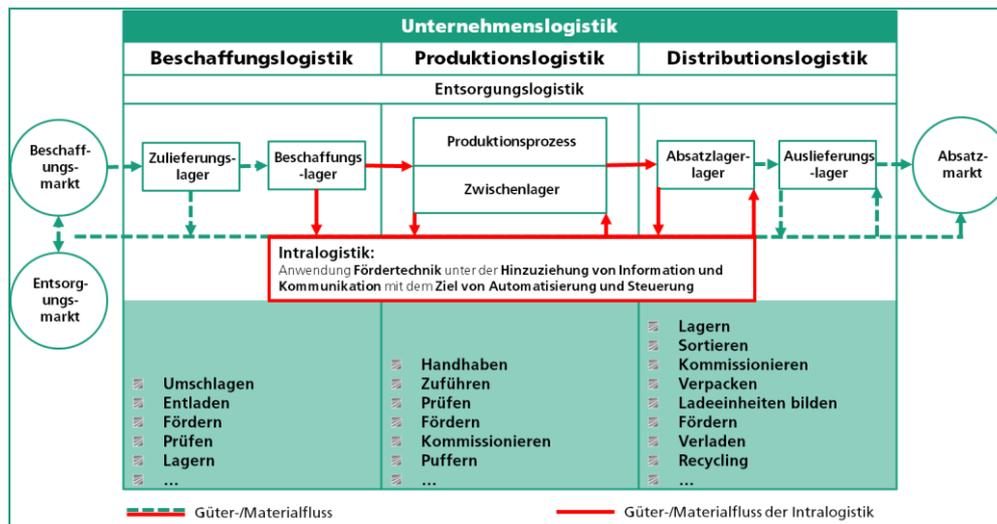


Abbildung 30: Definition Intralogistik¹⁷⁹

Ein weiteres Ziel der Studie ist es, eine Brücke zwischen Produktivität und Arbeitsplatz- bzw. -systemgestaltung aufzuzeigen. Dazu wurden die befragten Unternehmen nach ihren Einschätzungen bezüglich bereits erreichter oder noch zu erwarteten Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung befragt.

Zu Erreichung dieser Untersuchungsziele wurden 30 Thesen (T), welche es gilt durch die Studie zu untersuchen, formuliert – gegliedert nach vier thematischen Bereichen:

- Bedeutungsbewusstsein des Demografischen Wandels in Österreich
- Bedeutung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in Produktion und Logistik
- Ausgestaltung ergonomischer Arbeitssysteme
- Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung

Die jeweiligen zu untersuchenden Thesen sind im Folgenden angeführt:

Bedeutungsbewusstsein des Demografischen Wandels in Österreich:

T1: Der Demografische Wandel als Megatrend wird bei produzierenden Unternehmen nicht als der maßgeblichste „Megatrend“ gesehen, seine Bedeutung ist in der Industrie noch nicht angekommen.

T2: Das Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandel ist im Vergleich zu Großunternehmen noch nicht in gleicher Ausprägung bei KMUs angekommen.

T3: Industriell produzierende Unternehmen in Österreich fühlen sich auf die Herausforderungen einer „Alternden Gesellschaft“ noch nicht richtig vorbereitet.

¹⁷⁹ i.A.a. Pfohl, C., 2003 u. Martin, H., 2011

T4: Unternehmen glauben, auf die Herausforderungen des Demografischen Wandels vorbereitet zu sein, ohne dem Thema Ergonomie in Fertigungs-, Montage- und Logistikprozessen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Bedeutung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in Produktion und Logistik:

T5: Zu dem Begriff „ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung“ liegt in der österreichischen Industrie kein einheitliches Begriffsverständnis vor.

T6: Das Thema Ergonomie hat im Bereich der Fertigung und Montage (i.e.S. Produktion) eine stärkere Bedeutung für Unternehmen als im Bereich der innerbetrieblichen Logistik.

T7: Großunternehmen setzen sich im Vergleich zu KMUs intensiver mit dem Thema Ergonomie und i.e.S. mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (im Bereich Fertigung und Montage) auseinander.

T8: Großunternehmen setzen sich im Vergleich zu KMUs intensiver mit dem Thema Ergonomie und i.e.S. mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (im Bereich innerbetriebliche Logistik) auseinander.

T9: Unternehmen, die mit schweren Hauptkomponenten agieren, stellen sich dem Thema Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung.

T10: Unternehmen, die mit sperrigen Hauptkomponenten agieren, stellen sich dem Thema Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung.

T11: Fertigungs- und Montagebereiche sind wesentlich umfassender im ergonomischen Sinne gestaltet als innerbetriebliche Logistikbereiche.

T12: Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung wird in der Zukunft vor allem eine wichtige Rolle im Bereich der Fertigung und Montage und weniger im Bereich der Logistik eingeräumt.

T13: In der Produktentwicklung spielt die Gestaltung von künftigen Arbeitssystemen unter ergonomischen Gesichtspunkten keine große Rolle.

T14: Die Berücksichtigung physischer Belastungen wird bei der Erstellung bzw. bei der Optimierung von Produktionsprogrammen in der österreichischen Industrie noch nicht ausgeprägt berücksichtigt.

Ausgestaltung ergonomischer Arbeitssysteme:

T15: Unternehmen verwenden keine standardisierten Ergonomiebewertungsverfahren und -methoden zur Arbeitssystem-Analyse und -Gestaltung.

T16: Großunternehmen treffen Maßnahmen oder zeigen Erfahrungen im Bereich ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung.

T17: Vor allem KMUs schätzen die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ein, ohne Bewertungsmethoden im Bereich der Fertigung und Montage (i.e.S. Produktion) zu nutzen.

T18: Vor allem KMUs schätzen die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme im Bereich der innerbetrieblichen Logistik als ergonomisch sinnvoll ein, ohne Bewertungsmethoden zu nutzen.

T19: Vor allem KMUs schätzen die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme im Bereich der Fertigung und Montage als ergonomisch sinnvoll ein ohne arbeitsbelastende Aspekte zu berücksichtigen.

T20: Vor allem KMUs schätzen die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme im Bereich der innerbetrieblichen Logistik als ergonomisch sinnvoll ein ohne arbeitsbelastende Aspekte zu berücksichtigen.

T21: Österreichische Industrieunternehmen sehen die größten Herausforderungen in Bezug auf ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung vor allem darin, Arbeitsplätze bzw. -systeme objektiv zu analysieren.

Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung:

T22: Das Erzielen von Produktivitätssteigerungen stellt für die österreichische Industrie keine primären Beweggründe dar, sich mit ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung zu beschäftigen.

T23: Österreichische Industrieunternehmen erwarten nicht, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftig Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage zu erzielen.

T24: Österreichische Unternehmen erwarten nicht, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik zu erzielen.

T25: Unternehmen, die in den letzten drei Jahren hohe Produktivitätssteigerungen (durch Optimierungsmaßnahmen) in den Bereichen Fertigung und Montage erzielen konnten und auch erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Zu-

kunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen, verwenden Bewertungsmethoden zur ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung.

T26: Unternehmen, die in den letzten drei Jahren hohe Produktivitätssteigerungen (durch Optimierungsmaßnahmen) in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen konnten und auch erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen, verwenden Bewertungsmethoden zur ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung.

T27: Unternehmen, die dem Thema Ergonomie (und i.e.S. ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung) und deren Gestaltungsaspekten in der Fertigung und Montage eine hohe Bedeutung einräumen, konnten auch nachhaltige Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen.

T28: Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage zu erzielen.

T29: Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik zu erzielen.

T30: Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage in den letzten drei Jahren erzielen konnten, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in der Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen.

T31: Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik in den letzten drei Jahren erzielen konnten, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in der Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen.

Auf Grundlage der Auswertung einer quantitativen Datenerhebung, liefert die Studie eine angereicherte und strukturierte Auswertung der oben dargestellten Untersuchungsziele und Thesen.

5.3 Methodik

Im Zuge einer quantitativen Onlinebefragung ausgewählter industrieller Produktionsunternehmen in Österreich, wurden die Voraussetzungen, Chancen und Herausforderungen für alternsgerechte bzw. ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung erhoben.

Die Studienergebnisse basieren auf anonymisierten Antworten von 44 Teilnehmern. Der Fragebogen wurde über ein Webportal österreichweit versandt. Die Befragung

wurde von Juli 2013 bis Jänner 2014 durchgeführt. Die gewonnenen Daten wurden mit Hilfe der Statistik-Software SPSS und Microsoft Excel ausgewertet.

Die Fragen zielten dabei auf die Erfassung von quantitativen Informationen zur Erreichung oben genannter Zielsetzungen, sowie auf die Analyse oben genannter Thesen ab.

Design des Fragebogens:

Der Fragebogen gliedert sich in zwei Teilbereiche, in denen die zentralen Fragestellungen der Studie erarbeitet wurden.

Der erste Teil des Fragebogens „Informationen zum Unternehmen“ fokussiert das Erfassen von Unternehmensinformationen der Studienteilnehmern zur Beschreibung der Stichprobe und folglich der Datenqualität.

Dabei wurden neben den Merkmalen wie Branchezugehörigkeit, Anzahl der Mitarbeiter am Standort, Umsatz, genaue Funktion und Position der Teilnehmer in dem teilnehmenden Unternehmen, dominierender Prozesstyp der Produktion, sowie das Verhältnis zwischen Automatisierungsgrad und dem Anteil manueller Tätigkeiten innerhalb der Fertigung und Montage sowie der innerbetrieblichen Logistik als auch die Eigenschaften der zu verbauenden Hauptkomponenten ermittelt. In diesem Teil des Fragebogens wurde ferner auch nach dem Einfluss und der Bedeutung „Globaler Megatrends“ auf die Zukunft der teilnehmenden Unternehmen gefragt.

Im zweiten Teil des Fragebogens „ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung“ wird detailliert auf die Untersuchungsziele der Studie eingegangen. Im Speziellen zielt dieser Teil des Fragebogens auf die Erkenntnisgewinnung in Bezug auf das Bedeutungsbewusstsein des Demografischen Wandels, auf die Bedeutung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in Produktion und Logistik und auf die aktuelle Ausgestaltung ergonomischer Arbeitssysteme sowie auf Produktivitätssteigerungsmöglichkeiten und -erwartungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung von österreichischen Produktionsunternehmen.

6 Studie: Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Österreich

In den vorangegangenen Kapiteln wurde die Notwendigkeit einer ganzheitlichen ergonomischen und alternsgerechten Arbeitssystem-Gestaltung ausführlich erörtert und die Zielsetzung und Methodik bei der Durchführung der Studie „Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Österreich“ erklärt. Das folgende Kapitel beschreibt nun die Ergebnisse der durchgeführten Studie und gliedert sich in fünf Unterkapitel. Das erste Unterkapitel stellt die teilnehmenden Unternehmen dar. Das zweite Unterkapitel setzt sich mit dem allgemeinen Bedeutungsbewusstsein des Demografischen Wandels in Österreich auseinander. Das folgende Unterkapitel beschreibt die Bedeutung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in Produktion und Logistik. Kapitel 4.2.4 beschreibt die aktuelle Ausgestaltung ergonomischer Arbeitssysteme in den teilnehmenden Unternehmen. Das letzte Kapitel stellt die Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung vor. Die einzelnen Auswertungen beziehen sich auf die zuvor definierten Thesen und sind in Form von Grafiken dargestellt.

6.1 Darstellung der teilnehmenden Unternehmen

6.1.1 Branchenzugehörigkeit

Bei der Zielgruppe der Befragung wurde bewusst breit über verschiedene produzierende Branchen gestreut, um ein repräsentatives Bild aus unterschiedlichen Branchen sowie Bereichen von Wertschöpfungsketten zu erhalten. Ein besonderer Fokus wurde auf die Maschinen- und Metallwarenindustrie und Fahrzeugindustrie gelegt, was sich auch in der Verteilung der Branchenzugehörigkeit widerspiegelt.

Die drei stärksten Gruppen, die Maschinen- und Metallwaren (25%), die Fahrzeugindustrie bzw. Zulieferer (18%) und die Elektronikindustrie (11%) stellen knapp über die Hälfte aller teilnehmenden Unternehmen dar. Der Rest teilt sich auf die Branchen Anlagenbau (9%), chemische Industrie (5%), Konsumgüter (2%) sowie weitere Branchen auf.

Insgesamt haben 44 österreichische Produktionsunternehmen an der Studie teilgenommen.

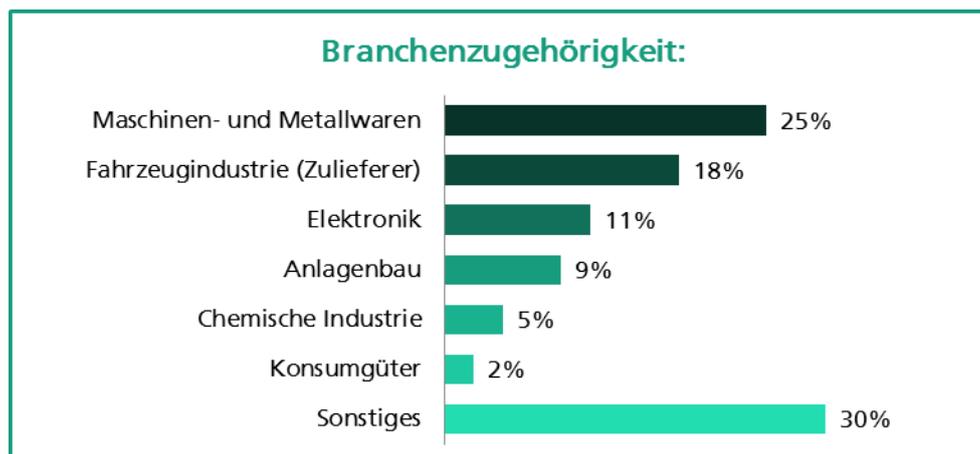


Abbildung 31: Branchenzugehörigkeit der teilnehmenden Unternehmen

Schlussfolgerungen: Die größte Gruppe aller teilnehmenden Unternehmen stellt die Maschinen und Metallwarenindustrie (25%) dar.

6.1.2 Anzahl der Produktionsmitarbeiter am Standort

Um eine Einteilung nach Unternehmensgröße möglich zu machen, wurde die Anzahl der Mitarbeiter am Standort erhoben.

Wie Abbildung 32 zeigt haben 34% der teilnehmenden Unternehmen bis zu 200 Mitarbeiter am Standort. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer (55%) sind an einem Standort mit mehr als 200 und maximal 1000 Mitarbeitern tätig, 11% an einem Standort mit mehr Mitarbeitern.

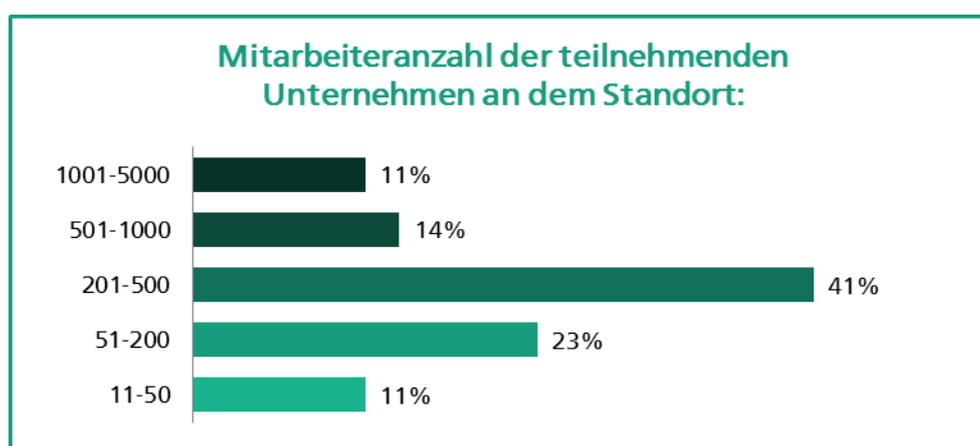


Abbildung 32: Mitarbeiter am Standort

Schlussfolgerungen: Eine genaue Aufschlüsselung der Mitarbeiterzahlen ergibt, dass eine Anzahl von 18 Klein- und Mittlere Unternehmen und 26 Großunternehmen an der Umfrage teilnahmen. Die Unterteilung findet nach der in Kapitel 3.2 angeführten Definition der Europäischen Union statt.

6.1.3 Funktion und Position der Antwortenden

Im Zuge der Befragung wurden die teilnehmenden Personen gebeten Angaben zu ihrer Position und Funktion im Unternehmen zu machen.

Der Großteil der teilnehmenden Personen (43%) ist in der Produktion tätig. Die zweitstärkste vertretene Gruppe ist die Personalabteilung mit 18%. 5% der teilnehmenden Personen arbeiten im Bereich der Logistik.

Weiter nahmen Vertreter aus den Abteilungen für Forschung und Entwicklung, Vertrieb und Auftragsmanagement, Einkaufs, Finanz und Controlling, Facility-Management und Qualitätsmanagement an der Studie teil.

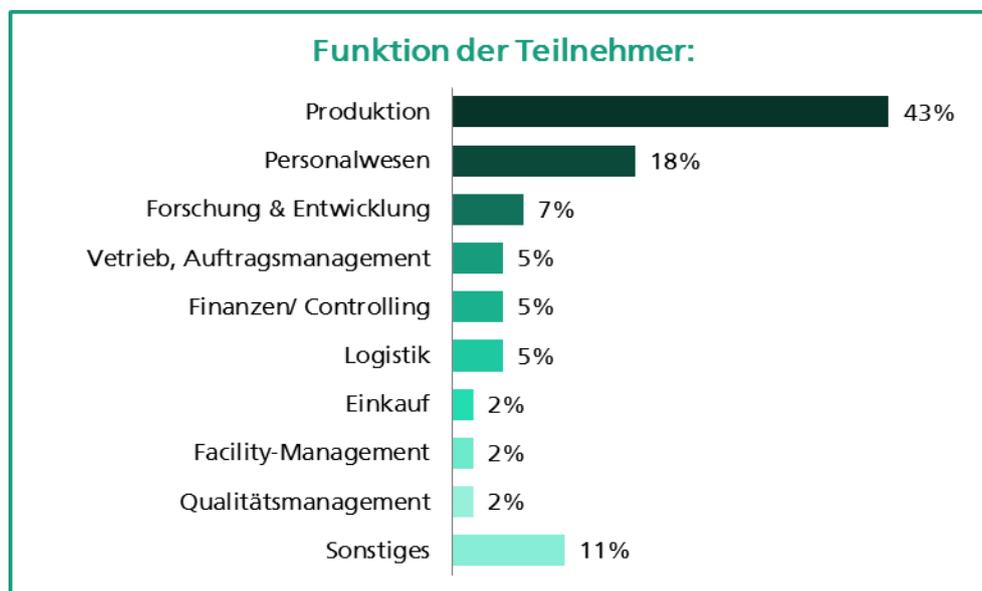


Abbildung 33: Funktion der Teilnehmer im Unternehmen

Der Großteil der Teilnehmer sind Mitarbeiter mit hoher Entscheidungskompetenz. 36% aller Teilnehmer sind in der Geschäftsführung (Vorstand) tätig, 50% arbeiten im mittleren Management. Nur 9% aller Teilnehmer sind operative Mitarbeiter.

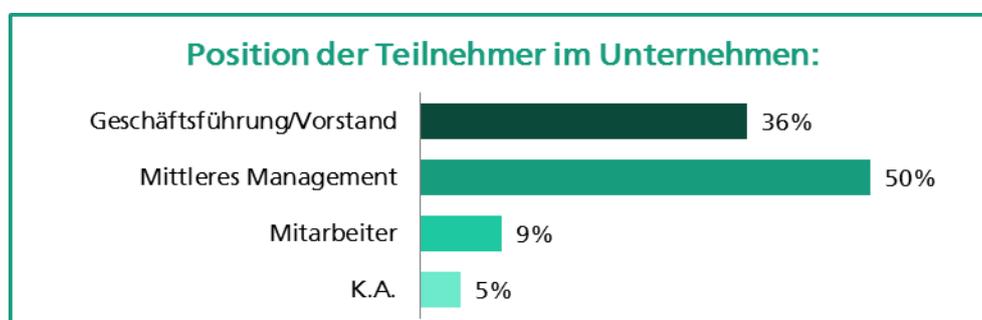


Abbildung 34: Position im Unternehmen

Schlussfolgerungen: Mit 78% aller teilnehmenden Personen sind in der Produktion (43%), im Personalwesen (18%), in Forschung und Entwicklung (7%), im Vertrieb bzw. im Auftragsmanagement (5%) und in der Logistik (5%) tätig.

Der Großteil der teilnehmenden Mitarbeiter hat hohe Entscheidungskompetenz in den teilnehmenden Unternehmen.

6.1.4 Prozesstyp

Als Prozesstyp wird die Charakterisierung der Prozessbedingungen bezeichnet, die durch Zyklus, Ablaufinformation, Arbeitsplatz, Versorgungsprinzip und Arbeitsweisen Streuung beschrieben wird. Unterschieden werden drei Prozesstypen: Massenfertigung, Serienfertigung und Einzel- und Kleinserienfertigung. Bei der Massenfertigung werden gleichartige Produkte in sehr großen Stückzahlen hergestellt. Sie führt meist zu hoher Spezialisierung der Fertigungsanlagen und Arbeitskräften. Unter Serienfertigung versteht man die gleichzeitige oder unmittelbar aufeinanderfolgende Erzeugung mehrerer gleichartiger Produkte.¹⁸⁰

14% der teilnehmenden Produktionsunternehmen arbeiten nach dem Prinzip der Massenfertigung. Die Hälfte (50%) der teilnehmenden Produktionsunternehmen arbeiten nach dem Prinzip der Serienfertigung, 36% nach dem Prinzip der Einzelfertigung (siehe

Abbildung 35)

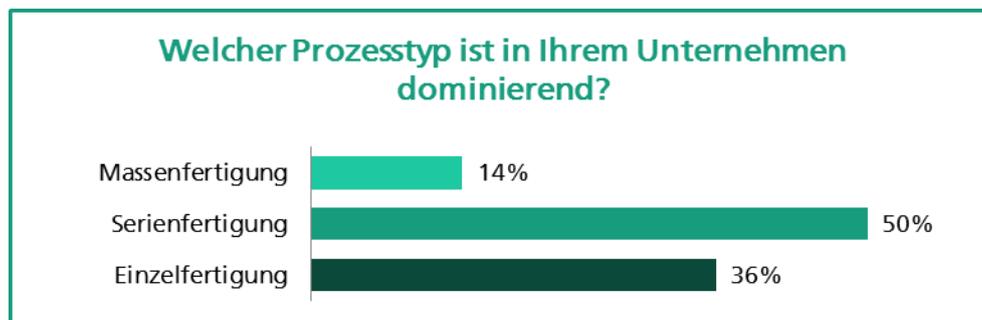


Abbildung 35: Prozesstyp

Schlussfolgerungen: In 63,6% aller teilnehmenden Unternehmen liegt ein Produktionstyp vor, der durch eine große Anzahl an Wiederholungen charakterisiert ist.

6.1.5 Automatisierungsgrad

Einer der zentralen Gestaltungsparameter ist der Automatisierungsgrad, der den Umfang beschreibt, in dem ein Arbeitsprozess mechanisiert und durch Automatisie-

¹⁸⁰ vgl. Bokranz, R; Landau, K., 2006

rungstechnik umgestaltet werden kann, um Grenzen menschlicher Fähigkeit und Fertigkeit zu überwinden.¹⁸¹

52% der Unternehmen arbeiten im Bereich der Fertigung und Montage vorwiegend oder ausschließlich manuell, 46% hoch automatisiert oder vorwiegend automatisiert.

Bei der Betrachtung der Logistiktätigkeiten ist die tragende Rolle der manuellen Arbeit besonders ausgeprägt. Nur 36% der teilnehmenden Unternehmen arbeiten vorwiegend automatisiert oder hoch automatisiert, während 64% der Teilnehmer angeben, vorwiegend oder rein manuell zu arbeiten.

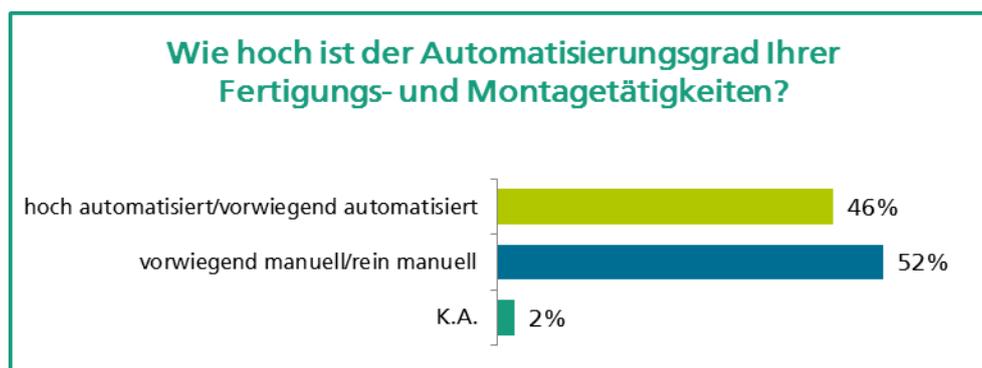


Abbildung 36: Automatisierungsgrad Fertigung und Montage



Abbildung 37: Automatisierungsgrad innerbetrieblicher Logistik

Schlussfolgerungen: Bei den teilnehmenden Unternehmen spielt die manuelle Arbeit eine bedeutende Rolle.

Im Bereich der Fertigung und Montage arbeiten über die Hälfte der Unternehmen vorwiegend oder rein manuell. In über 60% der Unternehmen überwiegt der manuelle Anteil bei innerbetrieblichen Logistiktätigkeiten.

6.1.6 Anteile manueller Arbeit

Der Begriff "Manuelle Arbeit" umschreibt berufliche Handarbeiten, die mit geringen Kraftanstrengungen und erhöhter Häufigkeit und Dauer in gleicher Art und Weise ständig wiederholt werden.¹⁸²

¹⁸¹ vgl. Schlick, C. et al., 2010

Die Mehrheit (48%) aller teilnehmenden Unternehmen geben an, dass 61-100% der Mitarbeiter in den Bereichen Fertigung und Montage sowie in dem Bereich innerbetriebliche Logistik manuelle Tätigkeiten ausführen.

In 30% der Unternehmen führen 31-60% ihrer Mitarbeiter manuelle Tätigkeiten aus. Wenig manuellen Tätigkeiten (0-30%) gehen die Mitarbeiter in 22% der teilnehmenden Unternehmen nach.

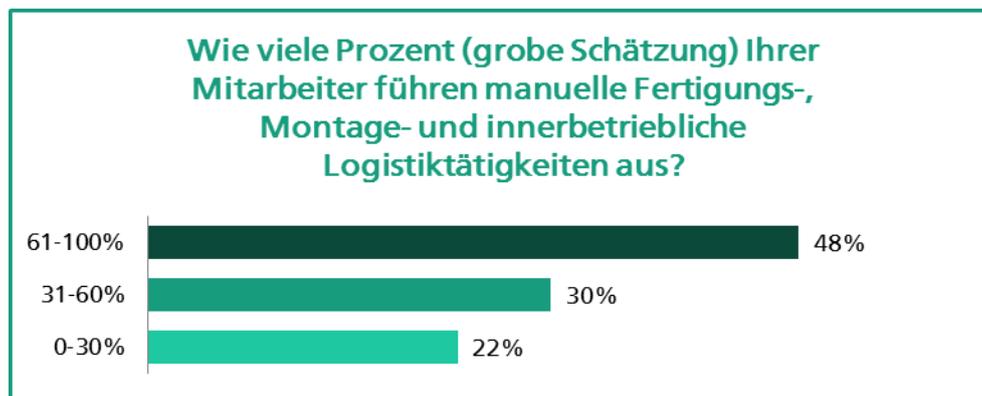


Abbildung 38: Anteil manuelle Tätigkeiten

Schlussfolgerung: Die Mehrheit aller teilnehmenden Unternehmen (55%) gibt an, dass mehr als die Hälfte ihrer Mitarbeiter in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik manuellen Tätigkeiten ausübt.

6.1.7 Eigenschaften der zu verbauenden Hauptkomponenten

Im Zuge der Datenerhebung wurden die Ausprägungen der Eigenschaften der zu verbauenden Hauptkomponenten in den Bereichen Fertigung und Montage und innerbetriebliche Logistik erhoben. Betrachtet wurden Gewicht, Handhabung und für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik zusätzlich die Größe des Gebindegewichts.

Bei 57% aller teilnehmenden Unternehmen haben die zu verbauenden Hauptkomponenten im Bereich der Fertigung und Montage im Durchschnitt ein Gewicht über einem Kilogramm (siehe Abbildung 43). 41% arbeiten mit leichten Teilen unter einem Kilogramm.

¹⁸²vgl.

http://www.gefaehrungsbeurteilung.de/de/gefaehrungsfaktoren/physische_belastung/manuelle_arbeit (10.06.2014)

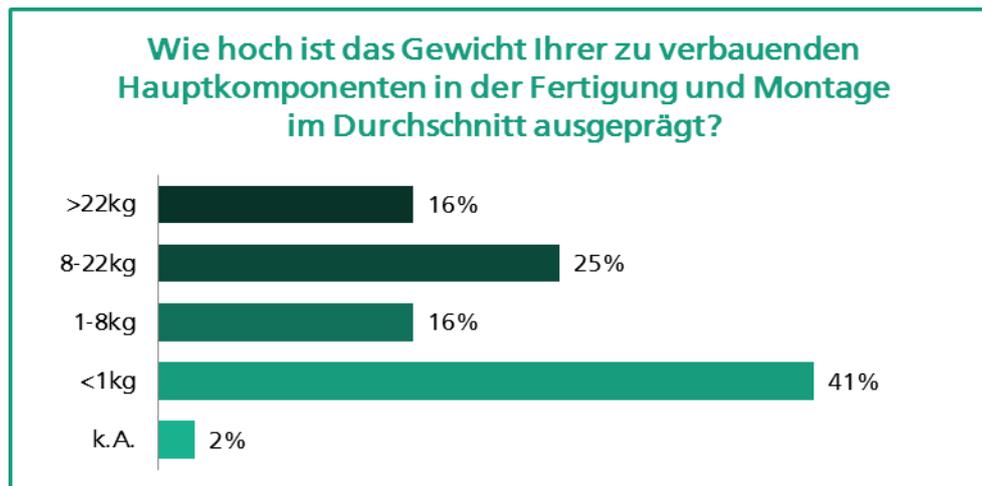


Abbildung 39: Gewicht der zu verbauenden Komponenten in der Fertigung und Montage

Bei 55% aller teilnehmenden Unternehmen weisen im Bereich der Fertigung und Montage die zu verbauenden Hauptkomponenten im Durchschnitt eine sehr sperrige bis sperrige Ausprägung auf. 43% der Unternehmen arbeiten mit wenig oder nicht sperrigen Teilen.

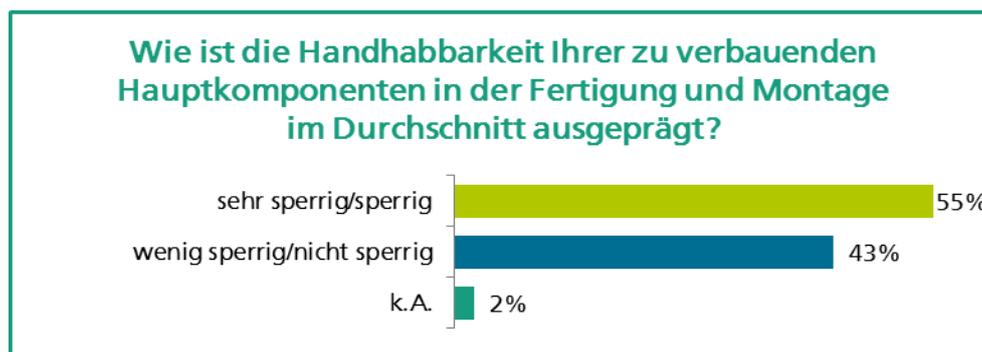


Abbildung 40: Handhabbarkeit der zu verbauenden Komponenten in der Fertigung und Montage

Schlussfolgerungen: Mehr als 50% aller teilnehmenden Unternehmen handhaben im Bereich der Fertigung und Montage zu verbauende Hauptkomponenten mit einem Gewicht von über einem Kilogramm. Bei 41% aller teilnehmenden Unternehmen werden zu verbauende Hauptkomponenten mit einem Gewicht von über 8 Kilogramm gehandhabt. Dabei geben 55% der teilnehmenden Unternehmen an, dass ihre zu verbauenden Hauptkomponenten sperrige bis sehr sperrige Ausprägungen aufweisen.

Bei 64% aller teilnehmenden Unternehmen weisen die zu verbauenden Hauptkomponenten im Bereich der innerbetrieblichen Logistik im Durchschnitt eine sehr sperrige bis sperrige Ausprägung auf. 36% der Unternehmen hantieren mit wenig oder nicht sperrigen Teilen.



Abbildung 41: Handhabbarkeit der zu verbauenden Komponenten in der innerbetrieblichen Logistik

Bei 48% aller teilnehmenden Unternehmen werden die zu verbauenden Hauptkomponenten im Durchschnitt in Behälter, welche größer als 80x80x80cm sind, im Bereich der innerbetrieblichen Logistik gehandhabt. Bei 38% der Unternehmen liegt die Behältergröße der zu handhabenden Teile zwischen 80x80x80cm und 30x30x30cm. Kleinere Behälter werden in 14% der Unternehmen genutzt.

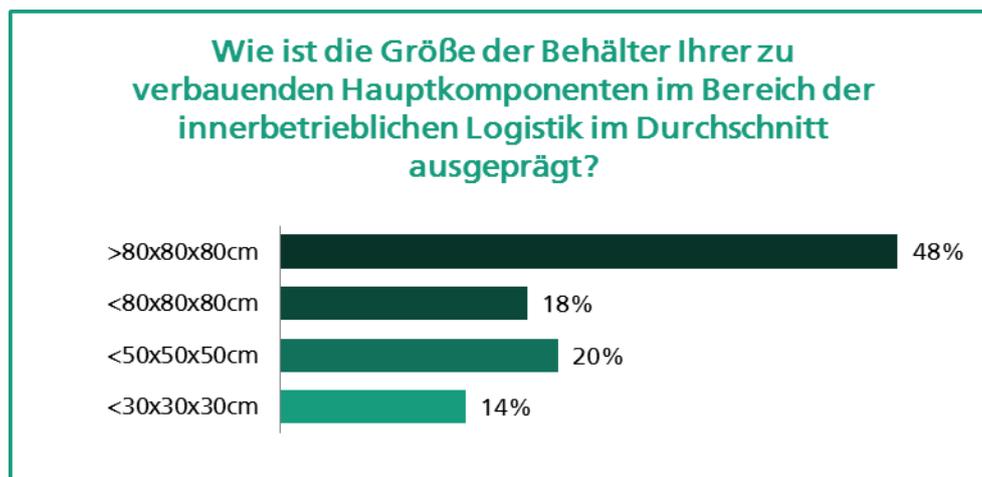


Abbildung 42: Größe der zu verbauenden Komponenten in der innerbetrieblichen Logistik

Bei 83% aller teilnehmenden Unternehmen werden die zu verbauenden Hauptkomponenten im Bereich der innerbetrieblichen Logistik in Gebinden mit einem Gewicht von über einem Kilogramm gehandhabt, bei 63% liegt das Gewicht über 8kg.

Bei gerade einmal 14% aller teilnehmenden Unternehmen liegen die Gebindewichte der zu verbauenden Hauptkomponenten unter einem Kilo.

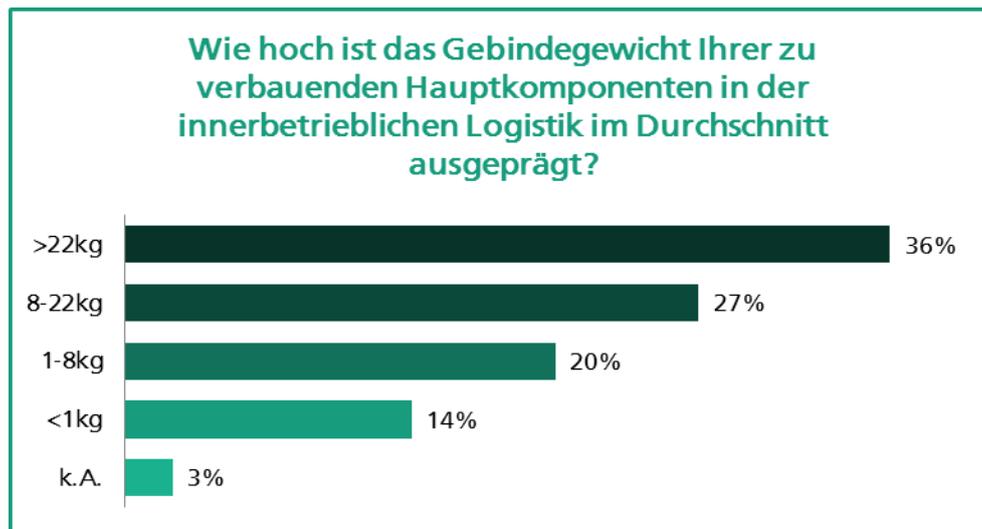


Abbildung 43: Gebindegewicht der zu verbauenden Komponenten in der innerbetrieblichen Logistik

Schlussfolgerungen: Die zu verbauenden Hauptkomponenten im Bereich der innerbetrieblichen Logistik zeigen bei 64% aller teilnehmenden Unternehmen sperrige bis sehr sperrige Ausprägungen auf. Dabei werden ebenso bei 66% aller teilnehmenden Unternehmen die zu verbauenden Hauptkomponenten in Behältern größer als 50x50x50cm gehandhabt.

Bei 63% aller teilnehmenden Unternehmen werden die zu verbauenden Hauptkomponenten im Bereich der innerbetrieblichen Logistik in Gebinden mit einem Gewicht über 8kg gehandhabt.

6.1.8 Durchschnittsalter der Mitarbeiter

Um Aussagen über die Altersstruktur der Belegschaft in den teilnehmenden Unternehmen treffen zu können, wurde im Zuge der Befragung das Durchschnittsalter der Mitarbeiter für die Bereiche Fertigung und Montage und innerbetriebliche Logistik erhoben.

Bei 80% aller teilnehmenden Unterlagen, liegt das Durchschnittsalter der Mitarbeiter im Bereich der Fertigung und Montage zwischen 35 und 49 Jahren. 16% aller teilnehmenden Unternehmen geben an Mitarbeiter mit einem Durchschnittsalter zwischen 20 und 34 Jahren zu beschäftigen. Lediglich 2% weisen eine Belegschaft mit einem Durchschnittsalter von unter 20 Jahren auf.

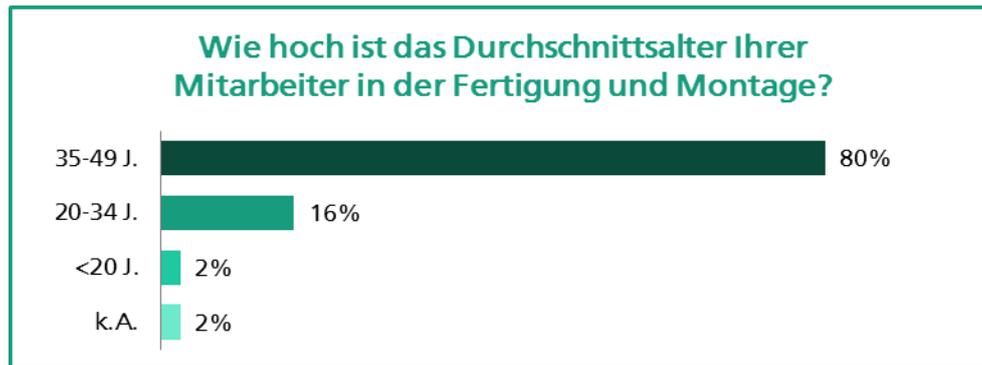


Abbildung 44: Durchschnittsalter der Mitarbeiter in der Fertigung und Montage

Im Gegensatz zum Bereich der Fertigung und Montage gibt es Unternehmen, die im Bereich der innerbetrieblichen Logistik eine Belegschaft mit einem Durchschnittsalter von über 50 Jahren aufweisen. Der Großteil der Teilnehmer gibt an, Mitarbeiter mit einem Durchschnittsalter von 35 bis 49 Jahren zu beschäftigen. Gerade einmal bei 18% aller teilnehmenden Unternehmen liegt das Durchschnittsalter zwischen 20 und 34 Jahren.

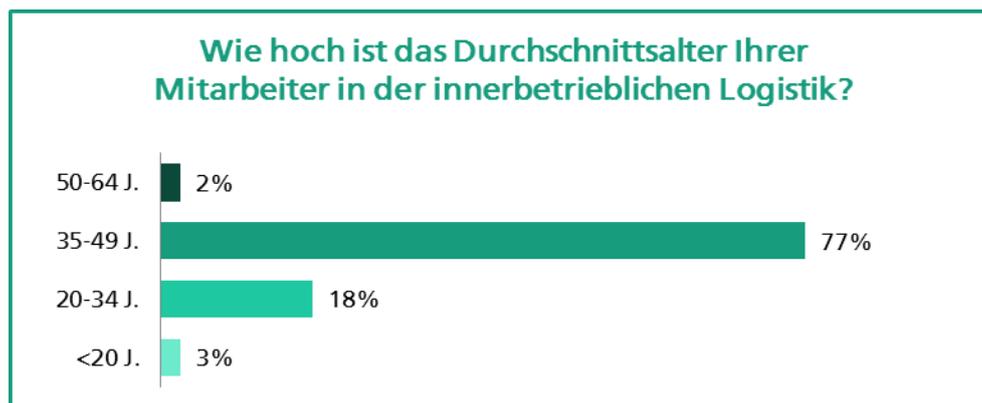


Abbildung 45: Durchschnittsalter der Mitarbeiter in der innerbetrieblichen Logistik

Die Durchschnittliche Krankenstands-Dauer aller teilnehmenden Unternehmen liegt bei 7,4 Tagen pro Mitarbeiter und Jahr.

Schlussfolgerungen: Die Altersgruppe der 50 bis 64-jährigen ist sehr gering ausgeprägt. Die Hauptgruppe der 35 bis 49 und die zweit stärksten Altersgruppe der 20 bis 34-jährigen weisen eine sehr große Differenz, welche auf einen drohenden Fachkräftemangel schließen lässt. Diese Entwicklung bestärkt die Tatsache, dass in der Zukunft ältere Mitarbeiter länger beschäftigt werden müssen bzw. die Notwendigkeit eines demografiegerechten Personalmanagements.

Die durchschnittliche Krankenstands-Dauer pro Mitarbeiter liegt mit 7,4 Tagen, 5,3 Tage unter dem österreichischen Durchschnitt¹⁸³.

6.2 Studienergebnisse

Im Folgenden werden die Studienergebnisse nach den vier oben aufgezeigten thematischen Bereichen dargestellt und beschrieben. Sie werden entlang der oben formulierten Untersuchungsziele der Studie bzw. entlang der oben formulierten Thesen systematisch erörtert.

6.2.1 Bedeutungsbewusstsein des Demografischen Wandels in Österreich

T1: Der Demografische Wandel als „Globaler Megatrend“ wird bei produzierenden Unternehmen nicht als der maßgeblichste „Megatrend“ gesehen, seine Bedeutung ist in der Industrie noch nicht angekommen.

Zur Untersuchung dieser These wurden folgende sieben globale „Megatrends“, welche von der deutschen Fraunhofer Gesellschaft identifiziert wurden und die zukünftige Entwicklung der Welt und vor allem die zukünftige Entwicklung in Europa bis in das Jahr 2050 maßgeblich prägen werden, herangezogen:

Megatrend Globalisierung: Schon seit einigen Jahrzehnten beeinflusst die Globalisierung etwaige Lebensbereiche. Dieser Trend hat sich in den letzten Jahren kontinuierlich zu einem Megatrend entwickelt, der in ansteigendem Maße sich auf alle Lebensbereiche auswirkt.

Megatrend Wissensgesellschaft: Die Wissensgesellschaft ist als ein weiterer Megatrend identifiziert worden, die eine Gesellschaftsformation bezeichnet, in der individuelles und kollektives Wissen als Grundlage des sozialen und ökonomischen Zusammenlebens dient.

Megatrend Urbanisierung: Lebten in den 1980-iger Jahren etwa 60% der damaligen Weltbevölkerung – 4,5 Milliarden Menschen – auf dem Land, wird sich das Verhältnis in spätestens 20 Jahren umgekehrt haben – es ist jedoch zu diesem Zeitpunkt von einer Weltbevölkerung von mehr als 8 Milliarden Menschen auszugehen. Eine kontinuierlich wachsende Weltbevölkerung – vor allem in Schwellenländern – führt zu einer stetig steigenden Energie- und Ressourcennachfrage.

¹⁸³vgl.

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/krankenstandstage/index.html (27.05.2014)

Megatrend Energie und Ressourcen: Die Tatsache, dass klassische, konventionelle, fossile Energiequellen und Ressourcen endlich sind, macht Energie und Ressourcen zu einem weiteren Megatrend.

Megatrend Mobilität: Der Trend Energie und Ressourcen wird durch den Megatrend Mobilität weiter verstärkt – wobei vor allem in Schwellenländern das Mobilitätsbedürfnis und die Zunahme der Personen- und Güterverkehrsleistung weiter anwachsen.

Megatrend Demografischer Wandel: Als speziell europäischer Megatrend ist der Demografische Wandel zu nennen, der sowohl durch eine alternde Bevölkerung, als Resultat einer stark rückläufigen Geburtenrate als auch durch eine zunehmende Einwanderungszahl von Menschen aus anderen Ländern und Weltreligionen zu charakterisieren ist.

Megatrend Gesundheit: Im Hinblick auf den Demografischen Wandel und eine kontinuierlich steigende Verbreitung von Volkskrankheiten entwickelt sich das Thema Gesundheit zu einem prägenden Megatrend weiter.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Die Teilnehmer wurden gebeten anzugeben, welcher der gelisteten globalen Trends ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf die Zukunft ihres Unternehmens hat. Die Ergebnisse sind in Abbildung 46 dargestellt.

Für 15% der teilnehmenden Unternehmen hat der Demografische Wandel den größten Einfluss aller Megatrends auf die Zukunft des Unternehmens. Damit ist der Demografische Wandel bei den teilnehmenden Unternehmen im Mittelfeld angesiedelt und hinter den Trends Energie und Ressourcen (22%), Globalisierung (20%) und Wissensgesellschaft/ Know-How (17%) gereiht.

Den Trends Mobilität (11%), Gesundheit (9%) und Urbanisierung (6%) messen die teilnehmenden Unternehmen weniger Einfluss als dem Demografischen Wandel bei.



Abbildung 46: Einfluss globaler Trends

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass der Einfluss des Demografischen Wandels von den Unternehmen nicht in vollem Ausmaß wahrgenommen wird und die teilnehmenden Unternehmen anderen Trends größeren Einfluss auf ihr Unternehmen attestieren.

T2: Das Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandel ist im Vergleich zu Großunternehmen noch nicht in gleicher Ausprägung bei KMUs angekommen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Um einen möglichen Einfluss der Unternehmensgröße auf den Umgang mit dem Megatrend „Demografischer Wandel“ festzustellen wurde der Einfluss, den die teilnehmenden Unternehmen ausgewählten globalen Trends beimessen, getrennt für KMUs und Großunternehmen betrachtet.

Bei Klein- und Mittelbetrieben ist der Demografische Wandel niedriger (12%) als beim Durchschnitt aller Unternehmen (15%) angesiedelt. Lediglich 12% der teilnehmenden Klein- und Mittelbetriebe sehen einen Einfluss des Demografischen Wandels auf ihr Unternehmen.

Die Trends Energie und Ressourcen (21%), Wissensgesellschaft/ Know-How (21%), Globalisierung (17%) und Mobilität (14%) üben nach Meinung der teilnehmenden KMUs größeren Einfluss auf ihr Unternehmen aus. Am niedrigsten wurden die Trends Gesundheit (5%) und Urbanisierung (10%) gereiht (siehe Abbildung 47).



Abbildung 47: Einfluss Globaler Trends auf KMUs

Großunternehmen räumen im Vergleich dazu dem Demografischen Wandel mehr Bedeutung ein. 14% der teilnehmenden Großunternehmen sehen im Demografischen Wandel einen Einfluss auf ihr Unternehmen. Die drei wichtigsten Trends sind für Großunternehmen wie für KMUs Energie und Ressourcen (23%), Wissensgesellschaft/ Know-How (21%) und Globalisierung (19%). Mobilität hat für sie im Vergleich zu KMUs eine niedrigere Bedeutung (11%). Gesundheit (8%) und Urbanisierung (4%) sind für Großunternehmen die am wenig einflussreichsten Trends (siehe Abbildung 48).



Abbildung 48: Einfluss Globaler Trends auf Großunternehmen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass das Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandel im Vergleich zu Großunternehmen noch nicht in gleicher Ausprägung bei KMUs angekommen ist.

T3: Industriell produzierende Unternehmen in Österreich fühlen sich auf die Herausforderungen einer „Alternden Gesellschaft“ noch nicht richtig vorbereitet.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Der nur als mittelmäßig eingeschätzte Einfluss des Demografischen Wandels spiegelt sich auch in der Vorbereitung der Unternehmen auf die Herausforderungen einer „Alternden Gesellschaft“ wider. Auf die Frage nach der Einschätzung, wie gut ihr Unternehmen auf die Herausforderungen einer Alternden Gesellschaft vorbereitet ist, gibt der Großteil der Unternehmen an nicht ausreichend auf die Herausforderungen des Demografischen Wandel vorbereitet zu sein.

57% der Teilnehmer geben für den Bereich der Fertigung und Montage und 59% für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik an sich nur teilweise auf die Herausforderungen einer alternden Gesellschaft vorbereitet zu fühlen. Die zweit größte Gruppe der Antwortenden, mit 27% im Bereich der Fertigung und Montage, gibt an sich sehr wenig/wenig vorbereitet zu fühlen, lediglich 14% geben an sich sehr gut bis gut gewappnet zu fühlen (siehe Abbildung 49).

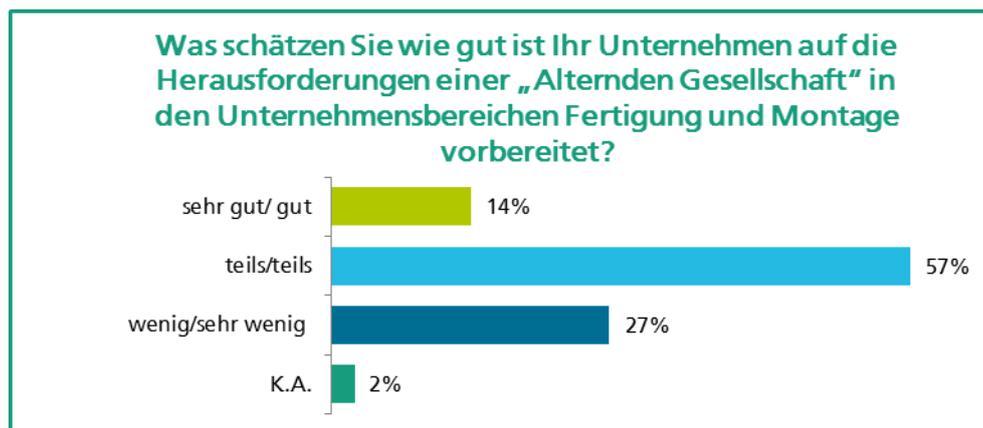


Abbildung 49: Vorbereitung auf „Alternde Gesellschaft“ in den Bereichen Fertigung und Montage

Für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik befinden sich 23% der Unternehmen für sehr gut bis gut und 18% für wenig bis sehr wenig vorbereitet. Der Großteil mit 59% fühlt sich auch im Bereich der innerbetrieblichen Logistik nur teilweise auf die Herausforderungen einer Alternden Gesellschaft vorbereitet (siehe Abbildung 50).

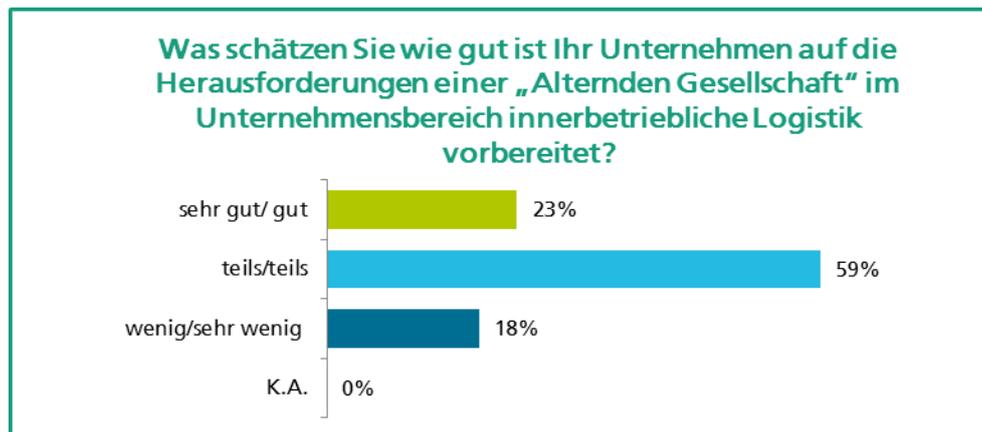


Abbildung 50: Vorbereitung auf eine „Alternde Gesellschaft“ im Bereich innerbetriebliche Logistik

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass industriell produzierende Unternehmen in Österreich sich auf die Herausforderungen einer „Alternden Gesellschaft“ in den Bereichen Fertigung und Montage als auch innerbetrieblicher Logistik noch unzureichend vorbereitet fühlen.

T4: Unternehmen glauben, auf die Herausforderungen des Demografischen Wandels vorbereitet zu sein, ohne dem Thema Ergonomie in Fertigungs-, Montage- und Logistikprozessen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Bei jenen Unternehmen, die sich auf die Auswirkungen des Demografischen Wandels sehr gut oder gut vorbereitet fühlen, ist eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema Ergonomie in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik festzustellen.

Im Bereich innerbetriebliche Logistik behaupten 90% der Unternehmen, die angeben sich sehr gut oder gut auf den Demografischen Wandel vorbereitet zu fühlen, Ergonomie sehr hohe oder hohe Bedeutung beizumessen. Im Bereich der Fertigung und Montage sind es 75%. Der durchschnittliche Wert für alle Unternehmen liegt für den Bereich innerbetrieblicher Logistik bei 23% und für Fertigung und Montage bei nur 14%. Das ergibt eine erhebliche Steigerung der Bedeutung der Ergonomie bei jenen Unternehmen, die sich gut auf die Herausforderungen einer Alternden Gesellschaft vorbereitet fühlen.

25% geben an, der Ergonomie in der Fertigung und Montage und 10% in der innerbetrieblichen Logistik zumindest teilweise Bedeutung beizumessen. Kein einziges Unternehmen fühlt sich wenig vorbereitet (siehe Abbildung 51).

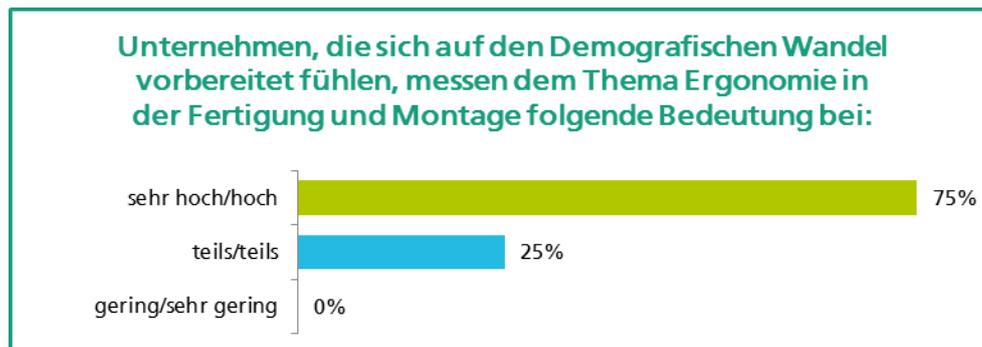


Abbildung 51: Bedeutung der Ergonomie in der Fertigung und Montage bei guter Vorbereitung auf den Demografischen Wandel

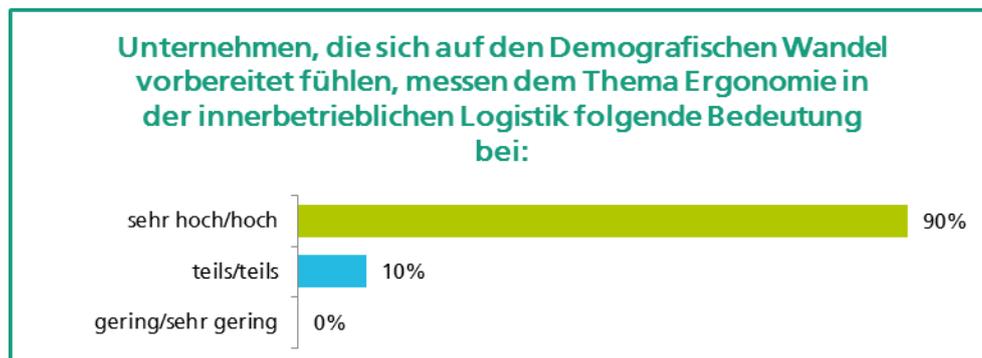


Abbildung 52: Bedeutung der Ergonomie in der innerbetrieblichen Logistik bei guter Vorbereitung auf den Demografischen Wandel

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, die glauben auf die Herausforderungen des Demografischen Wandels vorbereitet zu sein, dem Thema Ergonomie in Fertigungs-, Montage- und Logistikprozessen besondere Aufmerksamkeit schenken.

6.2.2 Bedeutung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in Produktion und Logistik

Mit These 4 wurde die Verbindung zwischen dem Demografischen Wandel und ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung hergestellt: Unternehmen, die sich gut auf den Demografischen Wandel vorbereitet fühlen, schenken Ergonomie in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik große Aufmerksamkeit. Im folgenden Kapitel 4.2.2 wird die Bedeutung, die ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik eingeräumt, genauer betrachtet.

T5: Zu dem Begriff „ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung“ liegt in der österreichischen Industrie kein einheitliches Begriffsverständnis vor.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Die vorliegende Studie setzt sich intensiv mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung auseinander. Zunächst unbekannt ist, was die einzelnen Teilnehmer mit dem Begriff assoziieren. Daher wurden die Teilnehmer zu Beginn um ihre Definition des Begriffs „ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung“ gebeten.

Im Zuge der Auswertung werden die Antworten den verschiedenen Bereichen der Arbeitssystem-Gestaltung zugeordnet. Die Bereiche wurden bereits im Einleitungstext erläutert. Eine Übersicht über die Auswertung der gegebenen Antworten findet sich im Anhang.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei den teilnehmenden Unternehmen kein einheitliches Verständnis über den Begriff „ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung“ besteht.

Es liegt eine starke Fokussierung auf einige wenige Aspekte, wie auf Aspekten der anthropometrischen (21%), physiologischen (19%), sicherheitstechnischen (17%) und bewegungstechnischen (16%) Arbeitsgestaltung vor.

Eine geringe Fokussierung liegt auf den Aspekten der psychologischen Arbeitsgestaltung (10%), Gestaltung der Arbeitsumgebung (8%), sowie auf den Aspekten der organisatorischen (5%) und informatorischen (4%) Arbeitsgestaltung.

Es ist festzustellen, dass eine Diversität im Begriffsverständnis „ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung“ vorliegt.

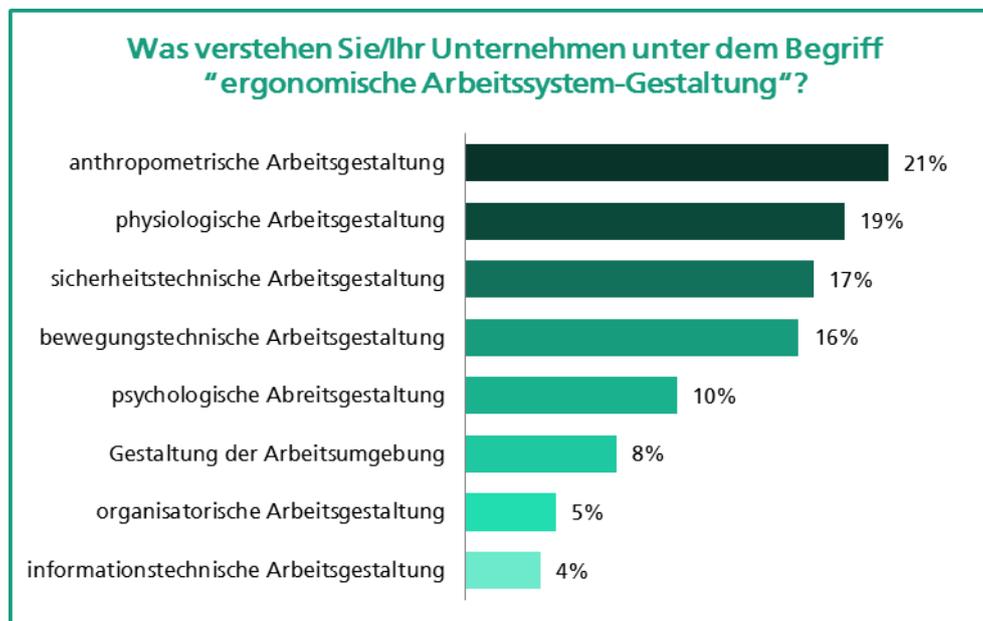


Abbildung 53: Begriff „ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung“

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass ein einheitliches Verständnis über den Begriff ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in der österreichischen Industrie nicht besteht und eine Diversität im Begriffsverständnis vorliegt.

T6: Das Thema Ergonomie hat im Bereich der Fertigung und Montage (i.e.S. Produktion) eine stärkere Bedeutung für Unternehmen als im Bereich der innerbetrieblichen Logistik.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Neben der Begriffsdefinition für ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung wurde im Zuge der Studie erhoben, wie wichtig das Thema Ergonomie generell derzeit in österreichischen Produktionsunternehmen in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik ist.

Bei Betrachtung der Bedeutung der Ergonomie wurde festgestellt, dass die Bedeutung in der Fertigung und Montage beim Großteil der Unternehmen hoch ist, in der innerbetrieblichen Logistik der Ergonomie jedoch nur teilweise Bedeutung beigemessen wird:

45% der Teilnehmer messen im Bereich Fertigung und Montage der Ergonomie eine sehr hohe bis hohe Bedeutung bei, während Ergonomie im Bereich der innerbetrieblichen Logistik vom Großteil der Teilnehmer (45%) als nur teilweise bedeutend betrachtet wird.

Im Bereich der Fertigung und Montage sehen weitere 39% Ergonomie als teilweise bedeutend und 14% als wenig oder sehr wenig bedeutend an (siehe Abbildung 54).

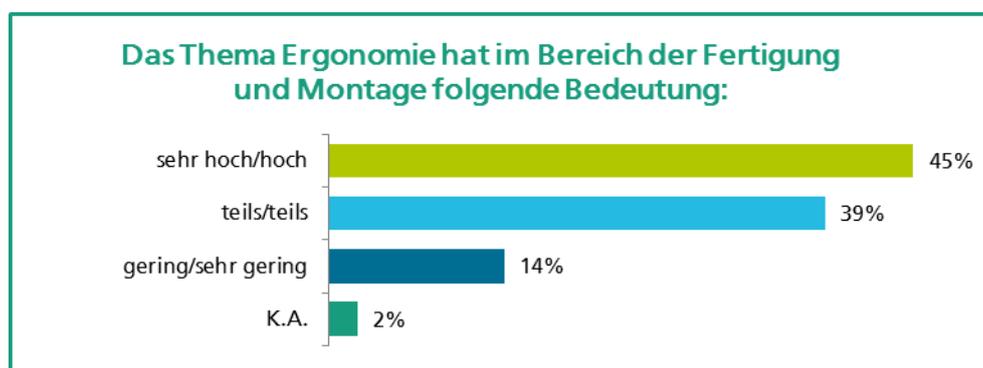


Abbildung 54: Bedeutung der Ergonomie in der Fertigung und Montage

Im Bereich der innerbetrieblichen Logistik messen 39% der Unternehmen dem Thema Ergonomie sehr hohe oder hohe Bedeutung bei, 45% teilweise und 16% in geringem oder sehr geringem Maße (siehe Abbildung 55).

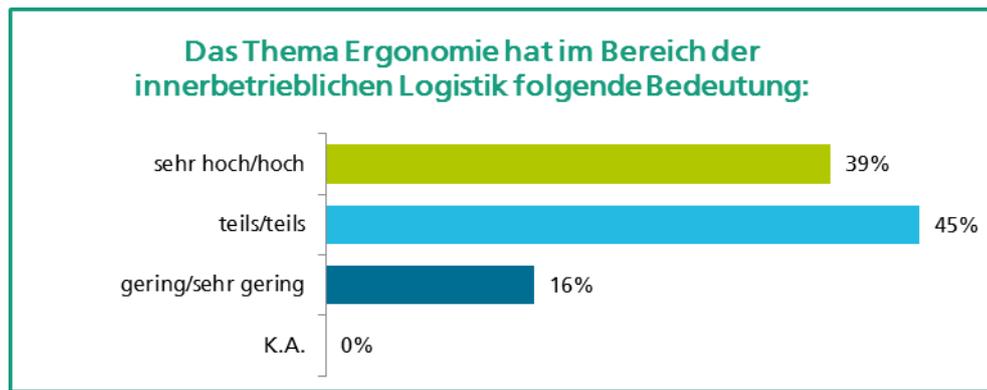


Abbildung 55: Bedeutung der Ergonomie in der innerbetrieblichen Logistik

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass dem Thema Ergonomie im Bereich der Fertigung und Montage (i.e.S. Produktion) von den teilnehmenden Unternehmen eine stärkere Bedeutung als im Bereich der innerbetrieblichen Logistik beigemessen wird.

T7: Großunternehmen setzen sich im Vergleich zu KMUs intensiver mit dem Thema Ergonomie und i.e.S. mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (im Bereich Fertigung und Montage) auseinander.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Bei der Betrachtung der Bedeutung der Ergonomie wurde weiter untersucht, ob ein Unterschied im Umgang mit dem Thema zwischen KMUs und Großunternehmen festzustellen ist.

Die Hälfte der teilnehmenden Klein- und Mittelbetriebe räumen der Ergonomie zum Großteil eine mittelmäßige Bedeutung ein, die Mehrheit der Großunternehmen (54%) hingegen gibt an, der Ergonomie eine sehr wichtige oder wichtige Bedeutung in den Bereichen Fertigung und Montage beizumessen. Großunternehmen setzen sich somit intensiver mit dem Thema Ergonomie im Bereich der Fertigung und Montage auseinander.

33% der KMUs messen Ergonomie sehr hohe oder hohe, 11% geringe Bedeutung bei (siehe Abbildung 56).

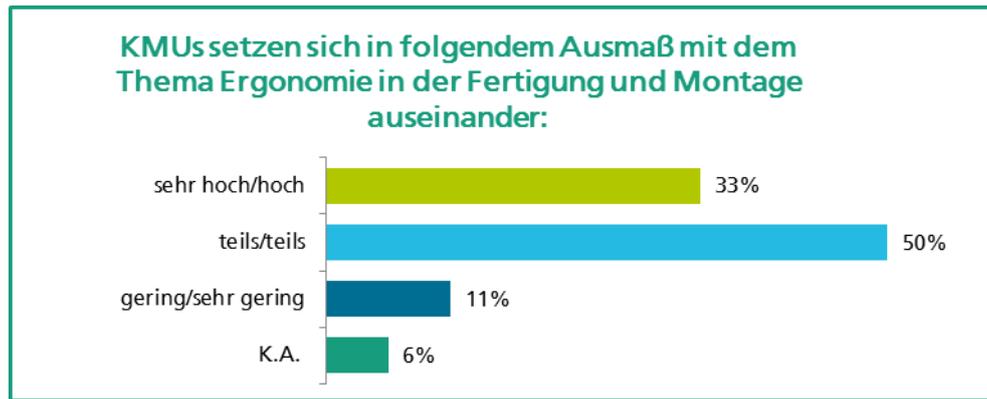


Abbildung 56: Bedeutung der Ergonomie in der Fertigung und Montage bei KMUs

Großunternehmen sehen Ergonomie Großteils als sehr bedeutend an, 31% als teilweise bedeutend und 15% räumen der Ergonomie im Bereich der Fertigung und Montage eine geringe oder sehr geringe Bedeutung ein.

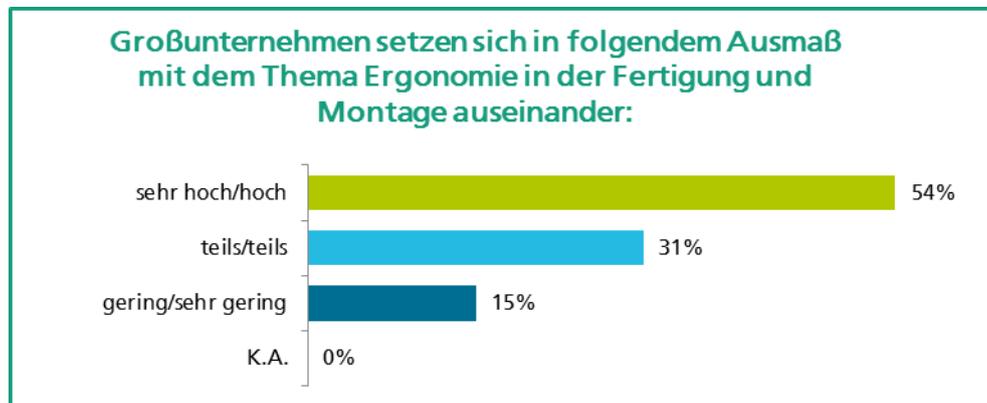


Abbildung 57: Bedeutung der Ergonomie in der Fertigung und Montage in Großunternehmen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Großunternehmen im Vergleich zu KMUs sich mit dem Thema Ergonomie und i.e.S. sich mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (im Bereich der Fertigung und Montage) stärker auseinandersetzen.

T8: Großunternehmen setzen sich im Vergleich zu KMUs intensiver mit dem Thema Ergonomie und i.e.S. mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (im Bereich innerbetriebliche Logistik) auseinander.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik können ähnliche Unterschiede bezüglich der Bedeutung von Ergonomie in Großunternehmen und KMUs festgestellt werden:

56% der KMUs geben an, Ergonomie im Bereich der innerbetrieblichen Logistik nur teilweise als bedeutend anzusehen, während der größte Teil der Großunternehmen

(47%) der Ergonomie im Bereich der innerbetrieblichen Logistik eine sehr hohe bis hohe Bedeutung beimessen.

KMUs messen lediglich zu 27% der Ergonomie im Bereich der innerbetrieblichen Logistik sehr hohe oder hohe Bedeutung bei, 17% sogar sehr geringe oder geringe Bedeutung (siehe Abbildung 58).

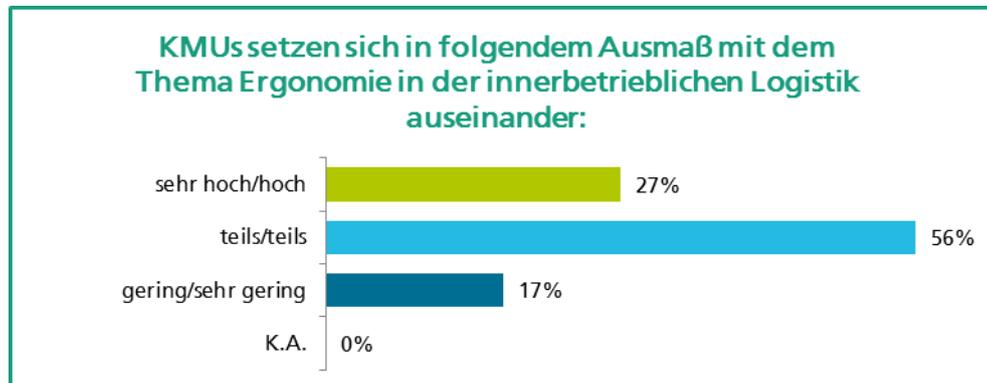


Abbildung 58: Auseinandersetzung mit dem Thema Ergonomie im Bereich der innerbetrieblichen Logistik in KMUs

Großunternehmen setzten sich mehrheitlich in sehr hohem Maße mit Ergonomie auseinander, 38% teilweise und 15% in geringem Ausmaß (siehe Abbildung 59).

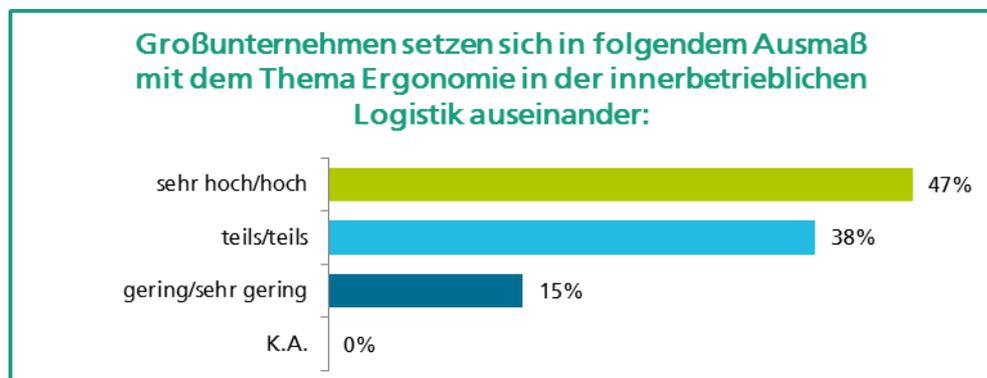


Abbildung 59: Auseinandersetzung mit dem Thema Ergonomie im Bereich der innerbetrieblichen Logistik in Großunternehmen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Großunternehmen im Vergleich zu KMUs sich mit dem Thema Ergonomie und i.e.S. sich mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (im Bereich der innerbetrieblichen Logistik) stärker auseinandersetzen.

T9: Unternehmen, die mit schweren Hauptkomponenten agieren, stellen sich dem Thema Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Einen merklichen Einfluss auf die Bedeutung der Ergonomie hat die Handhabbarkeit der Teile.

In der Gruppe der Unternehmen mit einem hohen Anteil an sperrigen oder schweren Teilen, geben fast die Hälfte der Unternehmen an, Ergonomie eine sehr hohe oder hohe Bedeutung beizumessen. 48% der Unternehmen geben für den Bereich der Fertigung und Montage und 41% für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik an sich, intensiv mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zu beschäftigen.

40% bzw. 46% aller Unternehmen, die durchschnittlich schwere bzw. sehr schwere Teile handhaben, messen der Ergonomie eine mittlere Bedeutung in den Bereichen der Fertigung und Montage bzw. innerbetrieblichen Logistik zu und gerade einmal 12% bzw. 13% dieser Unternehmen eine geringe bzw. sehr geringe Bedeutung (siehe Abbildung 60 und Abbildung 61).

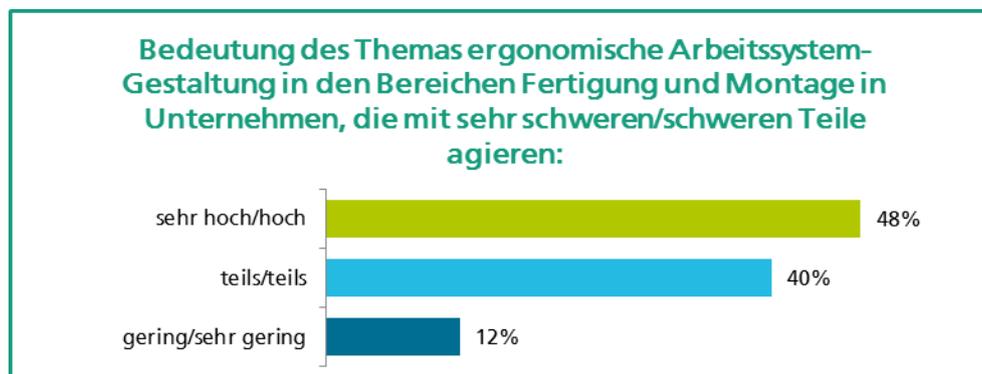


Abbildung 60: Bedeutung ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Fertigung und Montage bei schweren Teilen

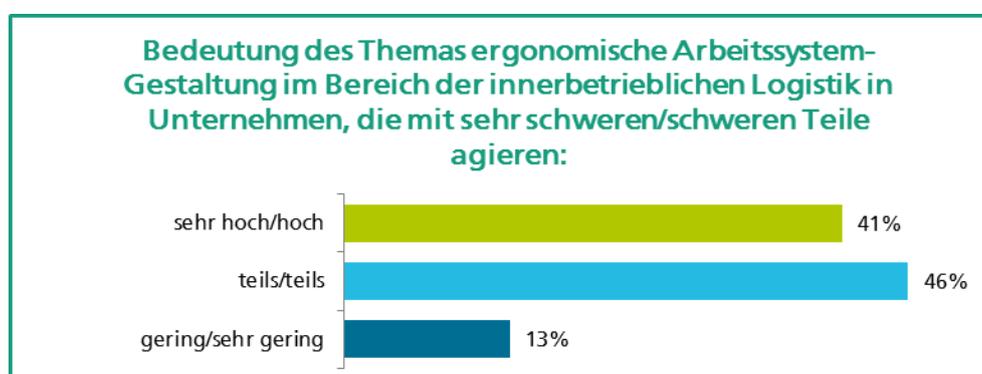


Abbildung 61: Bedeutung ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung im Bereich innerbetriebliche Logistik bei schweren Teilen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, die mit schweren Hauptkomponenten agieren, dem Thema Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (im Bereich Fertigung und Montage) eine hohe Bedeutung attestieren.

T10: Unternehmen, die mit sperrigen Hauptkomponenten agieren, stellen sich dem Thema Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Ein weiteres Merkmal für die Hantierbarkeit von Teilen stellt die Sperrigkeit dar. Für Unternehmen, die zum großen Teil mit sperrigen Teilen hantieren, konnte bezüglich der Bedeutung der Ergonomie Folgendes festgestellt werden:

42% der Unternehmen geben für den Bereich der Fertigung und Montage und 45% für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik an, sich intensiv mit dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zu beschäftigen.

42% bzw. 44% aller Unternehmen, die durchschnittlich sperrige bzw. sehr sperrige Teile handhaben, messen der Ergonomie eine mittlere Bedeutung in den Bereichen der Fertigung und Montage bzw. innerbetrieblichen Logistik zu und gerade einmal 16% bzw. 11% dieser Unternehmen eine geringe bzw. sehr geringe Bedeutung (siehe Abbildung 62 und Abbildung 63).

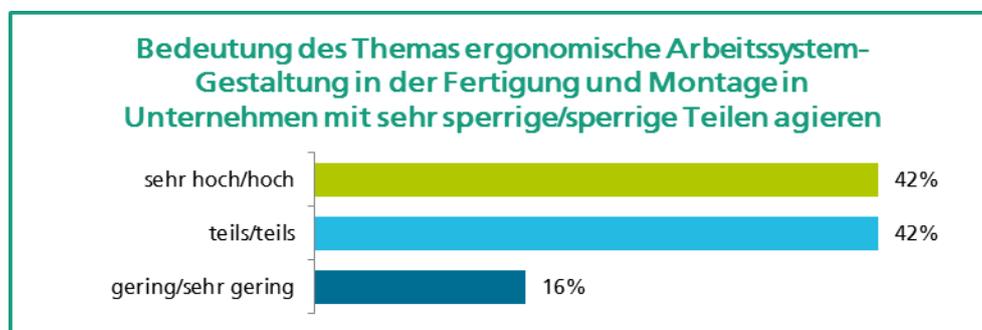


Abbildung 62: Bedeutung ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Fertigung und Montage bei sperrigen Teilen

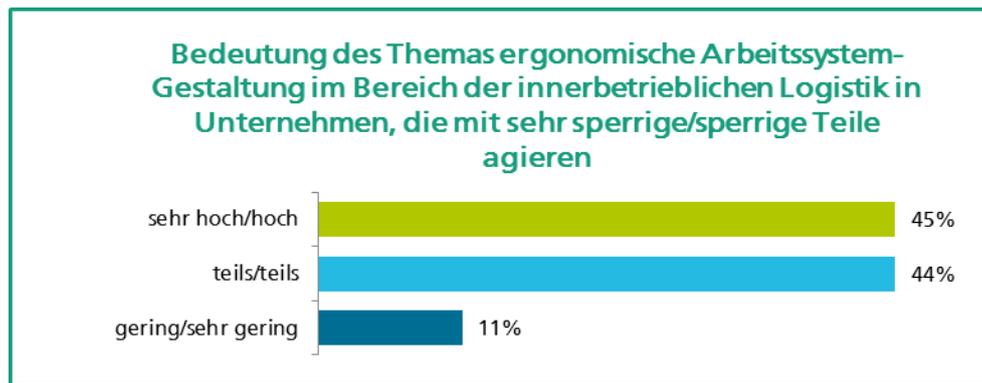


Abbildung 63: Bedeutung ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung im Bereich innerbetriebliche Logistik bei sperrigen Teilen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, die mit sperrigen Hauptkomponenten agieren, dem Thema Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (im Bereich Fertigung und Montage) eine hohe Bedeutung attestieren.

T11: Fertigungs- und Montagebereiche sind wesentlich umfassender im ergonomischen Sinne gestaltet als innerbetriebliche Logistikbereiche.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Neben der Bedeutung der Ergonomie in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik wurde weiter die praktische Umsetzung, das heißt die Gestaltung der Arbeitsplätze in diesen Bereichen betrachtet. Bei der Betrachtung der Gestaltung der Arbeitsplätze lässt sich ein Unterschied im Ausmaß der ergonomischen Gestaltung zwischen den Unternehmensbereichen feststellen.

Aus Sicht der teilnehmenden Unternehmen sind 36% ihrer Arbeitsplätze in der Fertigung und Montage in sehr hohem oder hohem Maß ergonomisch gestaltet, lediglich bei 7% wenig bis sehr wenig. In der innerbetrieblichen Logistik geben 14% der teilnehmenden Unternehmen an, ihre Arbeitsplätze seien ergonomisch nur wenig gestaltet, 27% geben dagegen an, dass ihre Arbeitsplätze in hohem Maße gestaltet sind (siehe Abbildung 64 und Abbildung 65). Folglich ist festzustellen, dass die Arbeitsplätze im Bereich der Fertigung und Montage in höherem Ausmaß ergonomisch gestaltet sind.

Der Prozentsatz für Unternehmen, die ihre Arbeitsplätze in mittelmäßigem Ausmaß ergonomisch gestalten, liegt im Bereich der Fertigung und Montage bei 55% und im Bereich der innerbetrieblichen Logistik bei 59%.

Im Vergleich mit der Bedeutung der Ergonomie ist zu erkennen, dass die generelle Bedeutung der Ergonomie meist zwar erkannt wird, aber nicht in gleichem Maße bei der ergonomischen Arbeitsgestaltung umgesetzt wird.

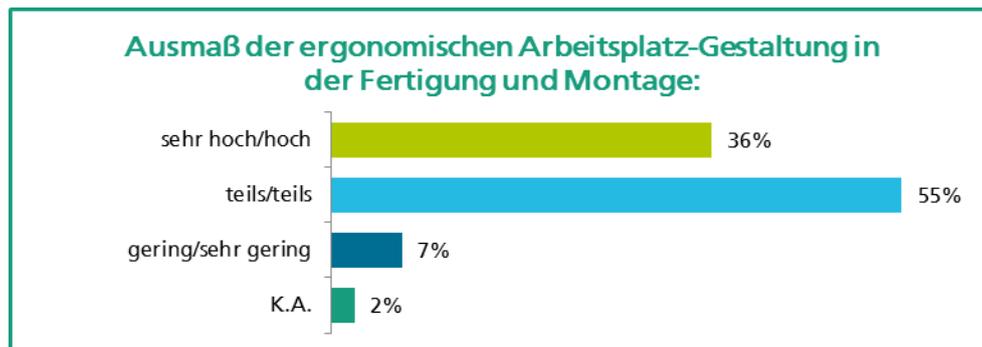


Abbildung 64: Ausmaß der ergonomischen Arbeitsplatz-Gestaltung in der Fertigung und Montage

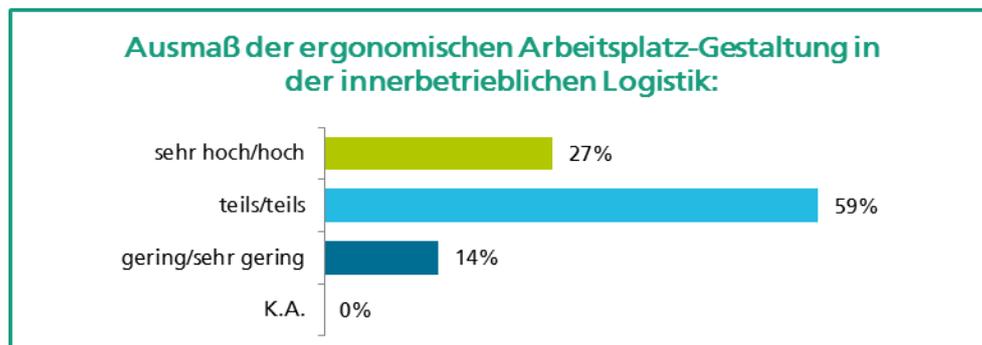


Abbildung 65: Ausmaß der ergonomischen Arbeitsplatz-Gestaltung in der innerbetriebliche Logistik

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Fertigungs- und Montagebereiche umfassender im ergonomischen Sinne gestaltet sind als Logistikbereiche.

Trotz vorhandenen Bedeutungsbewusstseins für ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung wird von einem Großteil der teilnehmenden Unternehmen die Gestaltung der Arbeitssysteme in der Fertigung und Montage und innerbetrieblichen Logistik nur in einem mittleren Maß als ergonomisch ausgestaltet erachtet.

T12: Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung wird in der Zukunft vor allem eine wichtige Rolle im Bereich der Fertigung und Montage und weniger im Bereich der Logistik eingeräumt.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Neben der aktuellen Bedeutung und Umsetzung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung war auch die zukünftige Rolle der Ergonomie von Interesse.

Die Befragung ergab, dass zukünftig Ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Fertigung und Montage von einem Großteil der teilnehmenden Unternehmen eine wichtige Rolle eingeräumt wird. Dabei liegt der Fokus der Teilnehmer zu einem größeren Anteil auf dem Bereich Fertigung und Montage als auf dem der

innerbetrieblichen Logistik. 73% der Teilnehmer geben an, dem Bereich der Fertigung und Montage in Zukunft eine bedeutende Rolle einräumen zu wollen, während nur 61% dasselbe für den Bereich Innerbetriebliche Logistik angeben. Allgemein ist festzustellen, dass Ergonomie zwar von der Mehrheit der Unternehmen in der Zukunft eine wichtige Rolle eingeräumt wird, die Prozentsätze mit 73% und 61% jedoch relativ niedrig sind (siehe Abbildung 66).

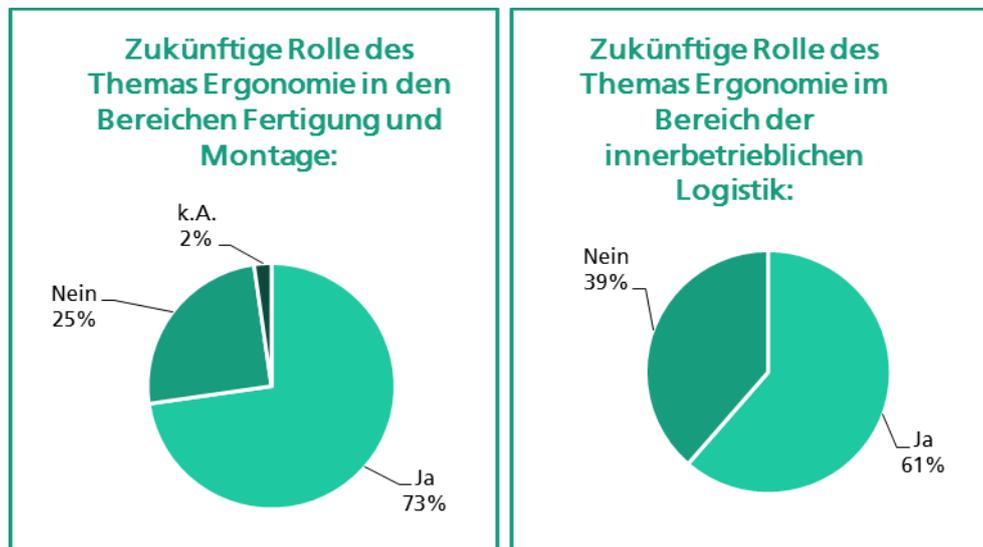


Abbildung 66: Zukünftige Rolle des Themas Ergonomie

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Ergonomie und i.e.S. dem Thema ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in der Zukunft vor allem eine wichtige Rolle im Bereich der Fertigung und Montage und weniger im Bereich der Logistik eingeräumt wird.

T13: In der Produktentwicklung spielt die Gestaltung von künftigen Arbeitssystemen unter ergonomischen Gesichtspunkten keine große Rolle.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Um eine ganzheitliche Arbeitssystem-Gestaltung umsetzen zu können, ist es notwendig bereits in der Produktentwicklung ergonomische Gestaltungsaspekte mit einzubeziehen.

80% der teilnehmenden Unternehmen geben an, eine Produktentwicklung in ihrem Unternehmen zu haben. Von ihnen gibt der Großteil der Unternehmen (63%) an, ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung bereits in der Produktentwicklung zu berücksichtigen. 34% tun dies in mittelmäßigem bis geringem Ausmaß. Lediglich 26% der teilnehmenden Unternehmen mit eigener Produktentwicklung geben an, ergonomische Aspekte in sehr hohem/hohem Maße zu betrachten; 37% tun es gar nicht oder nur in geringem Ausmaß (siehe Abbildung 67).

Durch die durchschnittliche Ausprägung der Hauptkomponenten lässt jedoch erkennen, dass hier eine Lücke besteht. Durch konsequente ergonomische Berücksichtigung gestalterischer Aspekte würden diese Ausprägungen nicht vorherrschen.

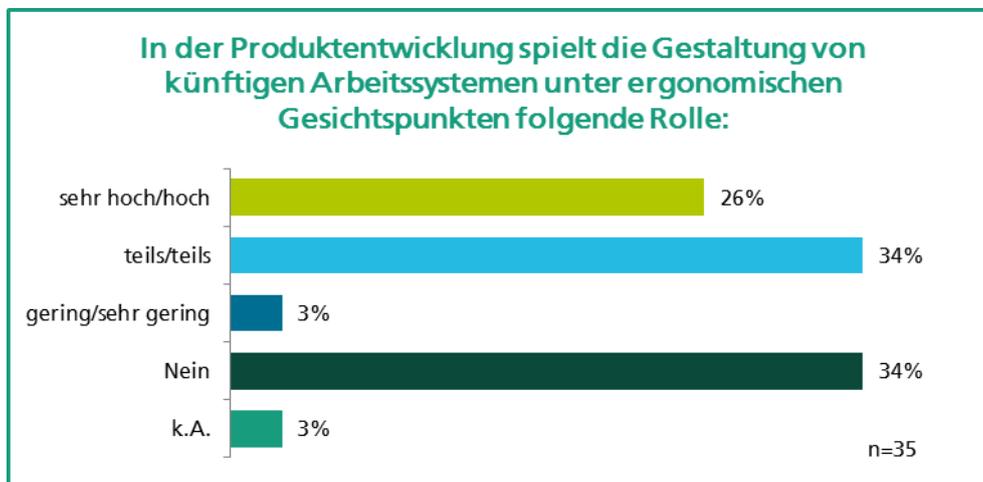


Abbildung 67: Ergonomische Gestaltung in der Produktentwicklung

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass in der Produktentwicklung die Gestaltung von künftigen Arbeitssystemen unter ergonomischen Gesichtspunkten aus Sicht der teilnehmenden Unternehmen keine große bzw. keine sehr ausgeprägte Rolle spielt.

T14: Die Berücksichtigung physischer Belastungen wird bei der Erstellung bzw. bei der Optimierung von Produktionsprogrammen in der österreichischen Industrie noch nicht ausgeprägt berücksichtigt.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Neben der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der Produktentwicklung ist auch eine Berücksichtigung physischer Belastungen bei der Produktionsplanung und Erstellung und Optimierung von Produktionsprogrammen entscheidend für den Erfolg ganzheitlicher Arbeitssystem-Gestaltung.

Die Mehrheit der Unternehmen (48%) gibt im Rahmen der Produktionsplanung die individuellen Belastungen der Mitarbeiter im jeweiligen Arbeitssystem nicht zu betrachten. 43% der teilnehmenden Unternehmen gibt an, die individuellen Bedürfnisse ihrer Mitarbeiter zu berücksichtigen.

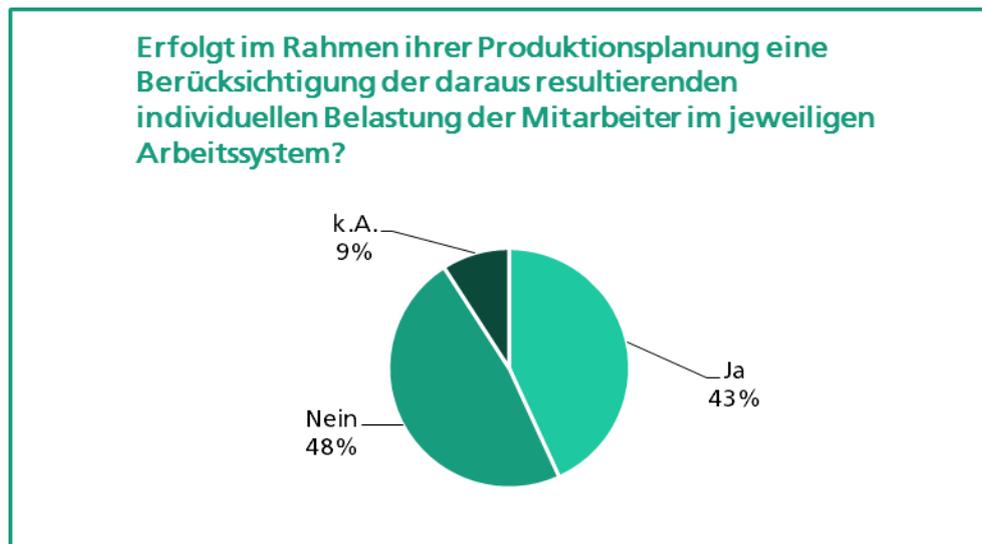


Abbildung 68: Betrachtung physischer Belastung bei der Erstellung/Optimierung des Produktionsprogrammes

Bei der Gestaltung des Produktionsprogrammes spielt die physische Belastung der Mitarbeiter ebenfalls eine untergeordnete Rolle.

45% der teilnehmenden Unternehmen geben an, physische Belastungen bei der Optimierung des Produktionsprogrammes gar nicht oder nur in geringem Ausmaß zu berücksichtigen. 18% berücksichtigen physische Belastungen bei der Optimierung des Produktionsprogrammes in sehr hohem bis hohem, 13% in einem mittleren Ausmaß. Ein vergleichsweise hoher Anteil von 24% der Teilnehmer machte zu dem Thema keine Angabe (siehe Abbildung 69).

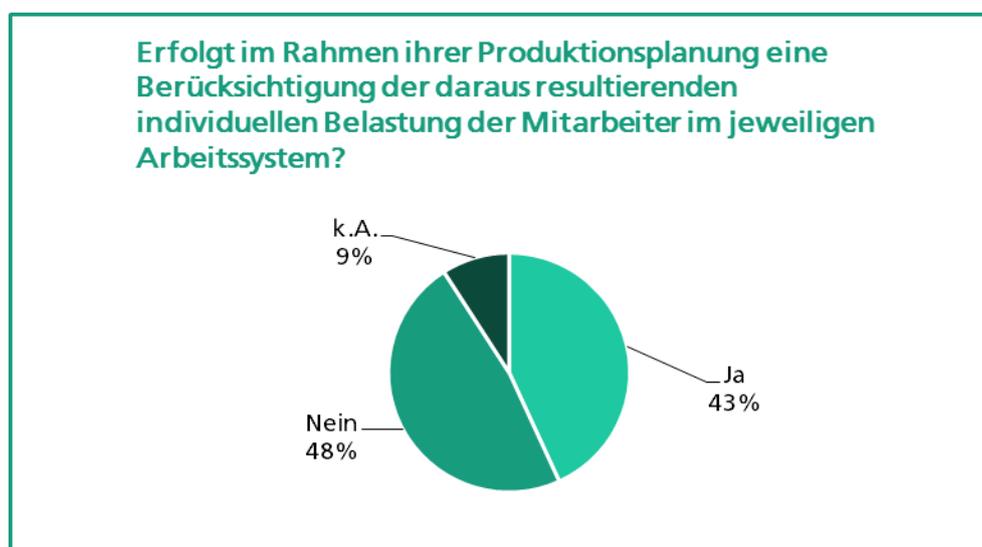


Abbildung 69: Betrachtung physischer Belastung bei der Erstellung/Optimierung des Produktionsprogrammes

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass eine Berücksichtigung physischer Belastungen bei der Erstellung bzw. bei der Optimierung von Produktionsprogrammen in der österreichischen Industrie noch nicht sonderlich stark ausgeprägt berücksichtigt wird. Vor allem im Bereich der Produktionsplanung wird wenig auf die individuellen Bedürfnisse der Mitarbeiter eingegangen.

6.2.3 Ausgestaltung ergonomischer Arbeitssysteme

Nachdem im vorangegangenen Kapitel die Bedeutung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung betrachtet wurde, wird nun ermittelt, wie die Unternehmen bei der Ausgestaltung ihrer Arbeitssysteme vorgehen.

T15: Unternehmen verwenden keine standardisierten Ergonomiebewertungsverfahren und -methoden zur Arbeitssystem-Analyse und -Gestaltung.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Bei der Entscheidung für ein Verfahren oder Werkzeug zur Analyse von Arbeitssystemen, gibt es die Möglichkeit für den speziellen Untersuchungsfall gezielt ein Instrument zu entwickeln oder sich an ein erprobtes Standardverfahren zu halten.

Der Vorteil von individuellen Werkzeugen ist, dass das Erhebungsinstrument an die spezielle Problemstellung und das Untersuchungsfeld angepasst werden kann. Problematisch ist, dass eine Entwicklung mit hohem Aufwand verbunden ist, insbesondere wenn Gütekriterien einzuhalten sind und eine Vergleichbarkeit mit anderen Untersuchungsergebnissen möglich sein soll.¹⁸⁴

Bei der Erhebung der verwendeten Ergonomiebewertungsverfahren werden die folgenden unterschieden:

- **Mitarbeiterbefragung:** Maßnahmen basieren auf den Ergebnissen von Mitarbeiterbefragungen. Entscheidend für den Erfolg von Mitarbeiterbefragungen ist, dass sie vom externen Dienstleistern durchgeführt werden. Externe Dienstleister können den Prozess zwischen Geschäftsleitung und Mitarbeitervertretung moderieren und kritische Situationen ausgleichen. Weiter sorgen sie dafür, dass ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Arbeitgeber und –nehmer herrscht.¹⁸⁵
- **Quantitative Bewertungsmethoden:** Standardverfahren sind schnell verfügbar und halten sich an vorgegebene Gütekriterien. In der Regel liegen Vergleichswerte und Richtwerte bereits in der Literatur vor, was den Umgang mit Ergebnissen erheblich erleichtert.¹⁸⁶

¹⁸⁴ Schlick, S.56f.

¹⁸⁵ vgl. http://www.mitarbeiterbefragungen.de/bestpractice/best_practice_370.htm (10.06.2014)

¹⁸⁶ Schlick, S.56f.

- **Externe Dienstleister:** Mit der Aufgabe der Arbeitsbewertung und –gestaltung werden externe Firmen beauftragt. Dabei ist von Vorteil, dass es sich hierbei meist um Spezialisten auf dem Gebiet handelt, die mit dem Stand der Technik und neuen Verfahren vertraut sind.
- **Intuitives Vorgehen:** Intuitives Vorgehen geht von einer Gruppe oder Einzelperson im Unternehmen aus und hält sich an kein standardisiertes Verfahren. Intuitiv gesetzte Maßnahmen weisen eine geringe Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit auf.

Bei den an der Studie teilnehmenden Unternehmen ist die Nutzung quantitativer Bewertungsmethoden gering ausgeprägt im Vergleich zu qualitativen Bewertungsmethoden (intuitiv und Mitarbeiterbefragung), die von 46% der Unternehmen genutzt werden.

Die größte Gruppe der teilnehmenden Unternehmen verwendet Methoden der Mitarbeiterbefragung (32%), 24% nutzen quantitative Bewertungsmethoden, 17% nehmen die Unterstützung externer Dienstleister in Anspruch. 14% der teilnehmenden Unternehmen arbeiten intuitiv bei der Gestaltung ihrer Arbeitssysteme. 9% der Unternehmen geben an, keine ergonomischen Handlungsfelder bei der Gestaltung von Arbeitssystemen zu identifizieren (siehe Abbildung 70).

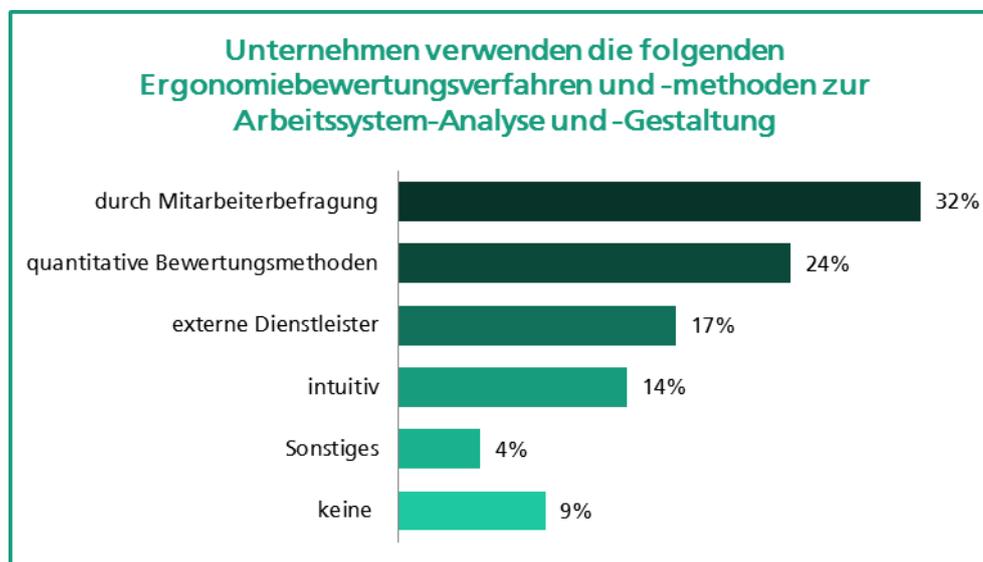


Abbildung 70: Methoden und Verfahren zur Ergonomiebewertung

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass zur Ergonomiebewertung in der österreichischen Industrie vor allem qualitativen Methoden Anwendung finden. Quantitative Methoden finden im Vergleich eine geringe Anwendung.

T16: Großunternehmen treffen Maßnahmen oder zeigen Erfahrungen im Bereich ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Bei der Betrachtung der Verwendung der unterschiedlichen Bewertungsmethoden wird zwischen Großunternehmen und KMUs unterschieden, um einen eventuell vorhandenen Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und verwendeten Methoden festzustellen.

Beim Vergleich mit Großunternehmen wird ersichtlich, dass bei KMUs qualitative Methoden in 51% aller Fälle Anwendung finden, während Großunternehmen zu 43% damit arbeiten. Das intuitive Vorgehen ist insbesondere bei KMUs (21%) ausgeprägter als bei Großunternehmen (10%).

Großunternehmen verwenden im Gegensatz zu KMUs in höherem Maße quantitative Bewertungsmethoden. 27% der Großunternehmen und 18% der KMUs geben an, quantitative Bewertungsmethoden zur ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung zu nutzen.

Mitarbeiterbefragung ist sowohl bei Großunternehmen (33%) als auch bei KMUs (30%) die am häufigsten genutzte Methode zur Ergonomiebewertung. Externe Dienstleister werden von Großunternehmen (16%) und KMUs (18%) in ähnlich hohem Ausmaß herangezogen (siehe Abbildung 71 und Abbildung 72).



Abbildung 71: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder von Großunternehmen

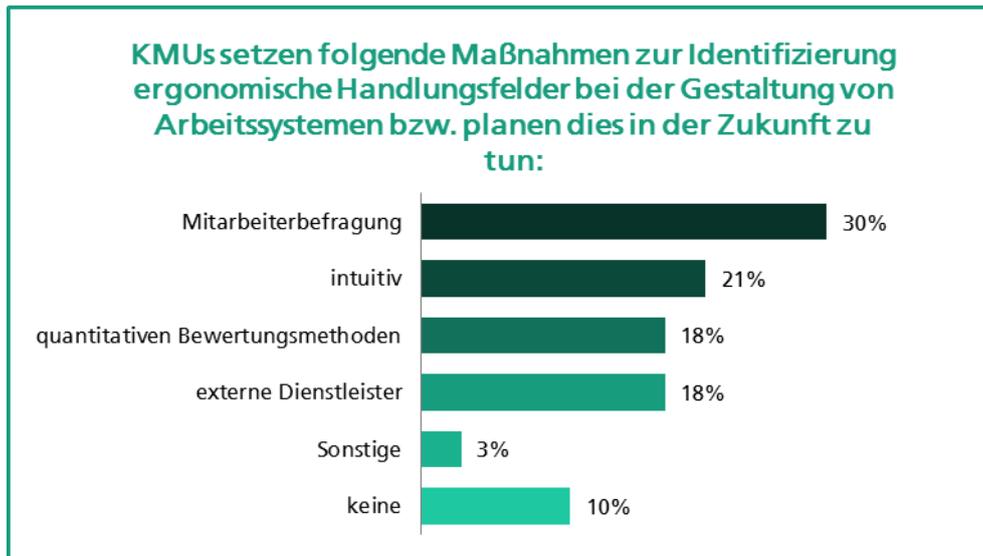


Abbildung 72: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder von KMUs

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Großunternehmen und KMUs Maßnahmen oder Erfahrungen im Bereich ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung aufzeigen, jedoch KMUs in einem höheren Maße mit qualitativen Bewertungsmethoden arbeiten.

T17: Vor allem KMUs schätzen die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ein, ohne Bewertungsmethoden im Bereich der Fertigung und Montage (i.e.S. Produktion) zu nutzen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Die Einschätzung der ergonomischen Gestaltung der Arbeitsplätze beruht auf Selbsteinschätzung der Unternehmen. Fraglich ist, ob und welche Methoden zur Gestaltung genutzt werden. Daher wurde im Zuge der Verifizierung von These 17 die verwendeten Methoden von jenen Unternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten, ermittelt.

Gerade ein Fünftel aller teilnehmenden KMUs, welche ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten, verwenden in den Bereichen Fertigung und Montage quantitative Bewertungsmethoden. Großunternehmen, welche ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten, verwenden in der Fertigung und Montage zum großen Teil qualitative Methoden (47%). Sie setzen jedoch auch verstärkt auf quantitative Methoden (33%), was einen Unterschied von 12% im Vergleich zu KMUs (21%) im selben Bereich darstellt. Intuitive Methoden werden von keinem der Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten, verwendet, während KMUs zu fast 30% damit arbeiten. Hilfestellungen vom externen Dienstleistern nehmen KMUs (21%) stärker in Anspruch als Großunternehmen (13%) (siehe

Abbildung 73 und Abbildung 74).

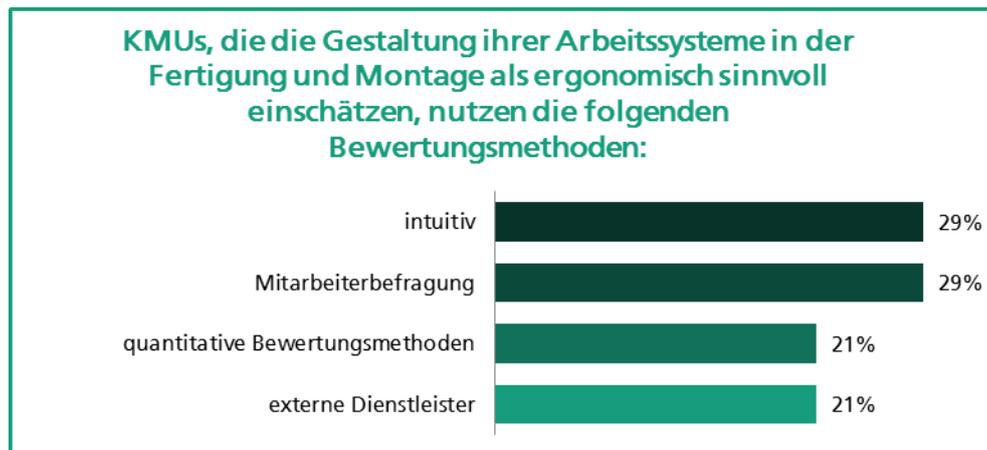


Abbildung 73: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder in der Fertigung und Montage von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ansehen



Abbildung 74: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder in der Fertigung und Montage von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ansehen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass im Bereich der Fertigung und Montage KMUs (58%) in stärkerem Maße als Großunternehmen (47%), die ihre Arbeitssysteme im Bereich der Fertigung und Montage als ergonomisch sinnvoll betrachten, auf qualitative Bewertungsmethoden setzen. Quantitative Bewertungsmethoden werden gerade einmal von einem Drittel aller Großunternehmen und gerade einmal von einem Fünftel aller KMUs verwendet.

T18: Vor allem KMUs schätzen die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme im Bereich der innerbetrieblichen Logistik als ergonomisch sinnvoll ein, ohne Bewertungsmethoden zu nutzen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Analog zum Bereich der Fertigung und Montage wurde ebenso für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik erhoben, welche Bewertungsmethoden von Unternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten, genutzt werden.

Gerade ein Viertel aller teilnehmenden KMUs, welche ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten, verwenden im Bereich der innerbetrieblichen Logistik quantitative Bewertungsmethoden.

KMUs wie Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch betrachten, setzen die Hälfte der Unternehmen auf qualitative Methoden bei der Gestaltung. Großunternehmen verwenden im Gegensatz zu KMUs jedoch keine intuitiven Verfahren. Quantitative Bewertungsmethoden werden sowohl von Großunternehmen als auch KMUs zu 25% genutzt. Externe Dienstleister werden in stärkerem Maße von KMUs (25%) als Großunternehmen (17%) zur ergonomischen Gestaltung herangezogen (siehe Abbildung 75 und Abbildung 76).



Abbildung 75: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder im Bereich der innerbetrieblichen Logistik von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ansehen



Abbildung 76: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder im Bereich der innerbetrieblichen Logistik von Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ansehen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass im Bereich der innerbetrieblichen Logistik KMUs (58%) als auch Großunternehmen (75%), ihre Arbeitssysteme im Bereich der Fertigung und Montage als ergonomisch sinnvoll betrachten und auf qualitative Bewertungsmethoden setzen. Quantitative Bewertungsmethoden werden jedoch gerade einmal von einem Viertel aller Großunternehmen und auch gerade einmal von einem Viertel aller KMUs verwendet.

T19: Vor allem KMUs schätzen die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme im Bereich der Fertigung und Montage als ergonomisch sinnvoll ein, ohne arbeitsbelastende Aspekte zu berücksichtigen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Bei der Umsetzung einer ganzheitlichen ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung ist entscheidend, möglichst umfassend alle ergonomischen Gestaltungsaspekte zu betrachten. Im Zuge der Studie wurde die Ausprägung der Betrachtung der folgenden Merkmale erhoben: Taktung, Wechselhäufigkeit zwischen sitzenden, stehenden und gehenden Tätigkeiten, Finger-Belastung, Nacken-Belastung, Rücken-Belastung, Drehbewegungen bei belastender Wirbelsäule, Transporttätigkeiten mit personengeführten Flurfahrzeugen, Hebe- und Tragetätigkeiten, Zieh- und Schiebetätigkeiten. Die genauen Ergebnisse für jedes einzelne Merkmal sind im Anhang zu finden. An dieser Stelle soll nur ein Überblick über die Zusammenfassung der Ergebnisse gegeben werden.

Bei der Betrachtung der Systemmerkmale wurde festgestellt, dass bekannte Merkmale wie Rücken-Belastungen und Nacken-Belastungen sowie Hebe- und Tragetätigkeiten vom Großteil der Unternehmen in hohem Maße betrachtet werden, während spezifischere Merkmale wie Finger-Belastungen oder Wechselhäufigkeit zwischen sitzenden, stehenden und gehenden Tätigkeiten von nur wenigen Unternehmen ergonomisch betrachtet werden.

Eine ganzheitliche Betrachtung aller Merkmale in ausgeprägter Weise wird von keinem der teilnehmenden Unternehmen durchgeführt.

Die folgende Darstellung liefert einen Überblick über die durchschnittliche Ausprägung der unterschiedlichen Merkmale in den teilnehmenden Unternehmen. 1,0 steht für eine sehr geringe Ausprägung, 6,0 für eine sehr hohe Ausprägung.

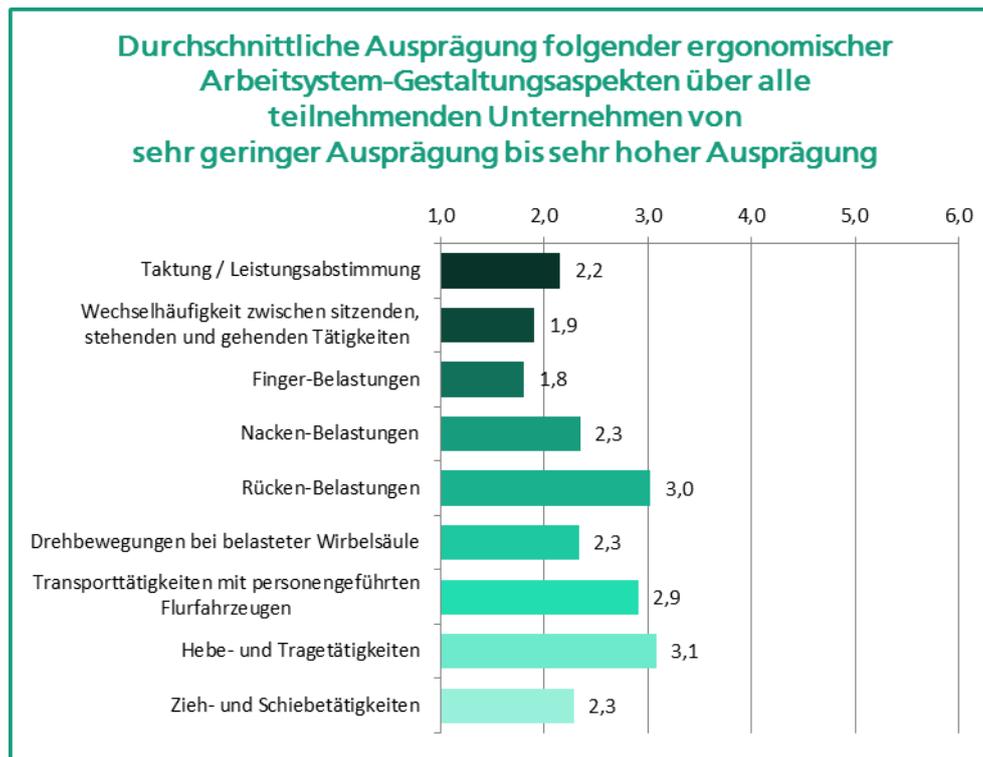


Abbildung 77: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte

Im Anschluss wurde der Mittelwert der angegebenen Ausprägungen aller Merkmale ermittelt um festzustellen, in welchem Ausmaß durchschnittlich bei der Arbeitsgestaltung vorgegangen wird. Dabei wurde zwischen Großunternehmen und KMUs unterschieden.

Die Mehrheit der Unternehmen, die ihre Arbeitsgestaltung als ergonomisch sinnvoll ansehen, betrachten die bei der Befragung angeführten Teilaspekte ergonomischer Arbeitssystemgestaltung durchschnittlich in mittlerem Ausmaß.

KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll einstufen, betrachten in der Fertigung und Montage zu 87% arbeitsbelastende Teilaspekte nur teilweise, 13% nur in geringem Ausmaß. (siehe Abbildung 78).

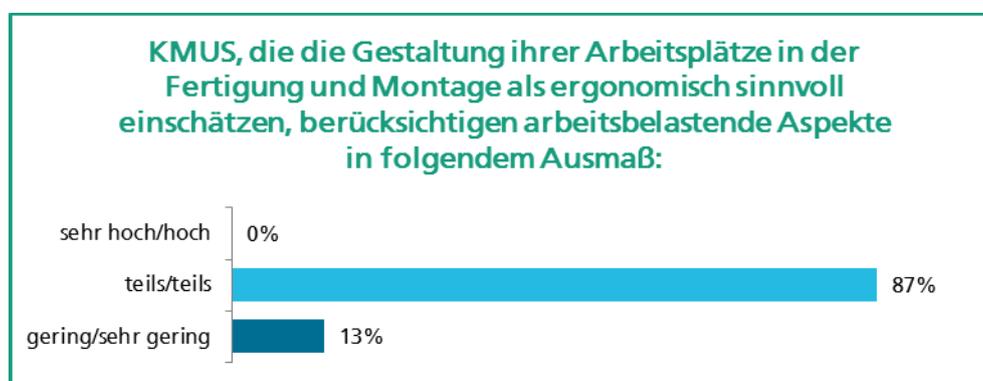


Abbildung 78: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der Fertigung und Montage von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten

Ein Viertel der Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch betrachten, betrachten alle Teilaspekte in sehr hohem oder hohem Ausmaß, der Großteil (75%) nur teilweise (siehe Abbildung 79).

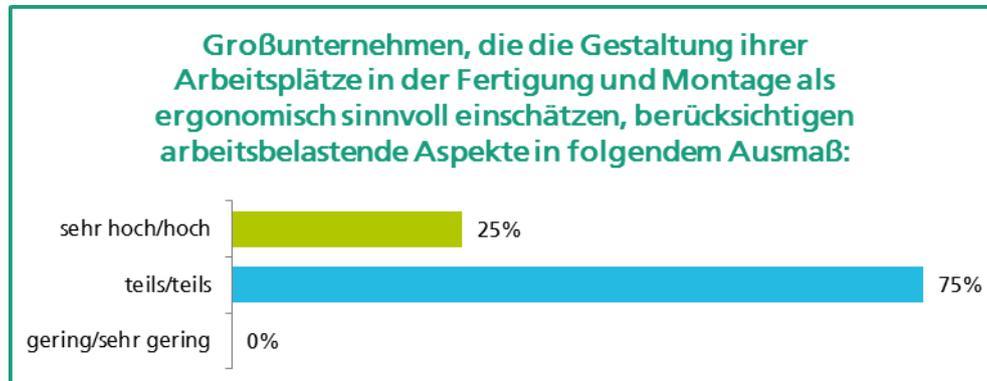


Abbildung 79: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der Fertigung und Montage von Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten

Schlussfolgerungen: Eine ganzheitliche Betrachtung der ergonomischen Ausgestaltung von Arbeitssystemgestaltung in Fertigung und Montage und innerbetrieblicher Logistik erfolgt in der österreichischen Industrie nicht. in einem ganzheitlich ausgeprägtem Maße.

Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass nicht nur KMUs sondern auch Großunternehmen, welche die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme im Bereich der Fertigung und Montage als ergonomisch sinnvoll einschätzen, arbeitsbelastende Aspekte nur in mittlerer Ausprägung in den Bereichen der Fertigung und Montage berücksichtigen.

T20: Vor allem KMUs schätzen die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme im Bereich der innerbetrieblichen Logistik als ergonomisch sinnvoll ein ohne arbeitsbelastende Aspekte zu berücksichtigen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Analog zu These 19 wurde auch für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik der Mittelwert der angegebenen Ausprägungen aller Merkmale ermittelt, um festzustellen, in welchem Ausmaß durchschnittlich bei der Arbeitsgestaltung vorgegangen wird. Dabei wurde erneut zwischen Großunternehmen und KMUs unterschieden. Die genauen Ergebnisse können im Anhang eingesehen werden.

Im Bereich der innerbetrieblichen Logistik sind KMUs bei der Betrachtung arbeitsbelastender Aspekte weniger ausgeprägt im Vergleich mit Großunternehmen.

KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll einstufen, betrachten in der innerbetrieblichen Logistik arbeitsbelastende Teilaspekte ausschließlich nur teilweise.

17% der Großunternehmen betrachten alle Teilaspekte im Mittel in sehr hohem/hohem Maße, 83% nur teilweise (siehe Abbildung 80 und Abbildung 81).

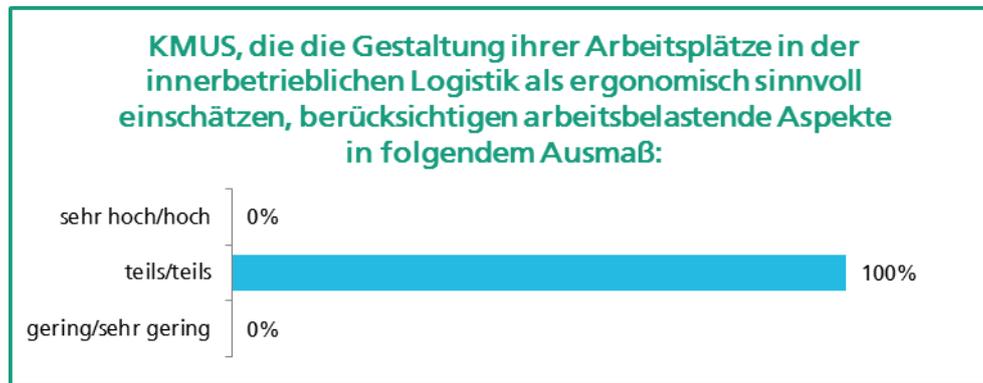


Abbildung 80: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der innerbetrieblichen Logistik von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten



Abbildung 81: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der innerbetrieblichen Logistik von Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass nicht nur KMUs sondern auch Großunternehmen, welche die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme im Bereich der Fertigung und Montage als ergonomisch sinnvoll einschätzen, arbeitsbelastende Aspekte nur in mittlerer Ausprägung in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik berücksichtigen.

T21: Österreichische Industrieunternehmen sehen die größten Herausforderungen in Bezug auf ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung vor allem darin, Arbeitsplätze bzw. -systeme objektiv zu analysieren.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Ganzheitliche ergonomische Arbeitsgestaltung stellt für viele Unternehmen Schwierigkeiten bei der Umsetzung dar. Die Hindernisse, mit denen sich die Unternehmen konfrontiert fühlen, wurden im Zuge der Studie erfasst:

36% geben an, objektive Arbeitssystem bzw. Arbeitsplatzanalyse als größte Herausforderungen in Bezug auf ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zu sehen, weitere 21% sehen sich mit möglichen hohen Investitionskosten konfrontiert, 18% fürchten fehlendes fachspezifisches Know-How.

Skepsis von Seiten der Unternehmensführung wird lediglich von 3% als Herausforderung gesehen. Skepsis wird von den Teilnehmern in höherem Maße von den betroffenen Mitarbeitern befürchtet (17%) (siehe Abbildung 82).



Abbildung 82: Herausforderungen ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass österreichische Unternehmen die Verwendung von objektiven Bewertungsmethoden zur ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung als dominierende Herausforderung ansehen.

6.2.4 Produktivitätssteigerung durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung

T22: Das Erzielen von Produktivitätssteigerungen stellt für die österreichische Industrie keine primären Beweggründe dar, sich mit ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung zu beschäftigen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Die Beweggründe der Unternehmen sich mit ergonomischer Arbeitssystemgestaltung zu beschäftigen sind vielfältig.

38% aller teilnehmenden Unternehmen geben aktive Beweggründe für die sinnvolle ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen an: 22% der an der Studie teilnehmenden Unternehmen geben Produktivitätsverbesserungen, weitere 11% die Steige-

rung der Produktivität ihrer Mitarbeiter und weitere 5% die vorausschauende Planung und Gestaltung (prospektiv) als Beweggründe für ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung an.

60% aller teilnehmenden Unternehmen sehen reaktive Beweggründe für die Gestaltung ergonomischer Arbeitssysteme an: Krankheitsbedingte Fehlzeiten (12%), Beschwerden von Mitarbeitern (14%), Gesetze, Normen und Vorgaben (11%), Wettbewerbsvorteile (3%), Prozessstabilisierung (9%), Sinkende Motivation der Mitarbeiter (11%)

Die Erzielung von Produktivitätsverbesserungen stellen für 22% der teilnehmenden Unternehmen Gründe dar, ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zu initialisieren

Die folgende Abbildung liefert einen Überblick über die Beweggründe für eine ergonomisch sinnvolle Gestaltung von Arbeitssystemen:



Abbildung 83: Beweggründe für ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass für die größte Gruppe der teilnehmenden Unternehmen das Erzielen von Produktivitätssteigerungen und –steigerungen primäre Beweggründe darstellen, ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zu initialisieren.

T23: Österreichische Industrieunternehmen erwarten nicht, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftig Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage zu erzielen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Produktivitätssteigerungen stellen für den größten Teil der Unternehmen Beweggründe dar, ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zu initialisieren. Auch bei der Umsetzung im eigenen Unternehmen erwartet sich die Mehrheit der Unternehmen Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung (siehe Abbildung 84).

27% aller teilnehmenden Unternehmen erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung hohe bis sehr hohe Produktivitätssteigerungen zukünftig in den Bereichen der Fertigung und der Montage erzielen zu können.

38 % aller teilnehmenden Unternehmen erwarten mittlere Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Fertigung und Montage, 16 % der teilnehmenden Unternehmen erwarten geringe bis sehr geringe Produktivitätssteigerungen, 8% aller teilnehmenden Unternehmen machten keine Angabe.

Lediglich 11% aller teilnehmenden Unternehmen erwarten keine Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Fertigung und Montage generieren zu können.

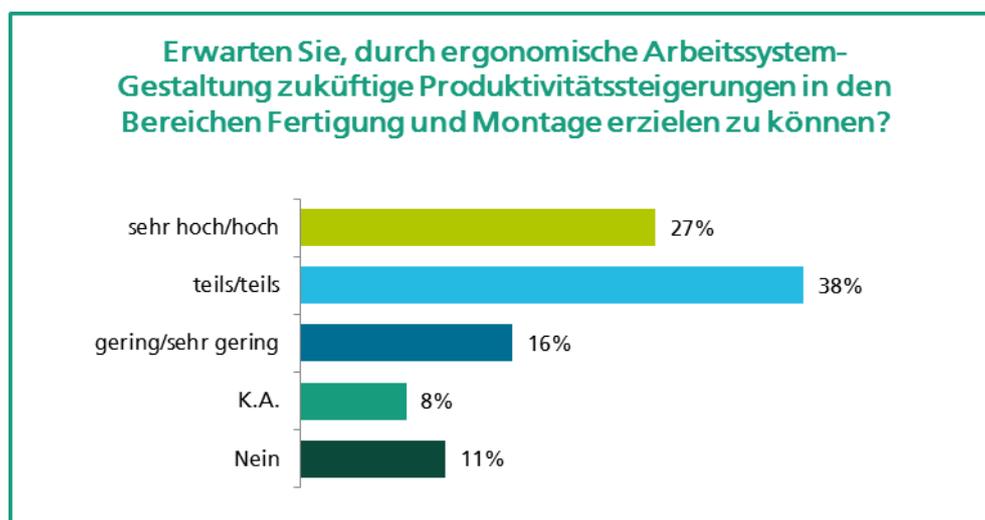


Abbildung 84: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der Fertigung und Montage

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass 65% aller teilnehmenden Unternehmen erwarten, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung sehr hohe/ hohe bzw. mittlere Produktivitätssteigerungen im Bereich der Fertigung und Montage zu erzielen.

T24: Österreichische Unternehmen erwarten nicht, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik zu erzielen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik wurde ebenso die Erwartung der Unternehmen Produktivitätssteigerungen zu erreichen erhoben.

24% aller teilnehmenden Unternehmen erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung hohe bis sehr hohe Produktivitätssteigerungen zukünftig in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen zu können (siehe Abbildung 85).

34 % aller teilnehmenden Unternehmen erwarten mittlere Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen zu können, 7 % der teilnehmenden Unternehmen erwarten geringe bis sehr geringe Produktivitätssteigerungen, 14% aller teilnehmenden Unternehmen machten keine Angaben.

21% aller teilnehmenden Unternehmen erwarten keine Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen zu können.

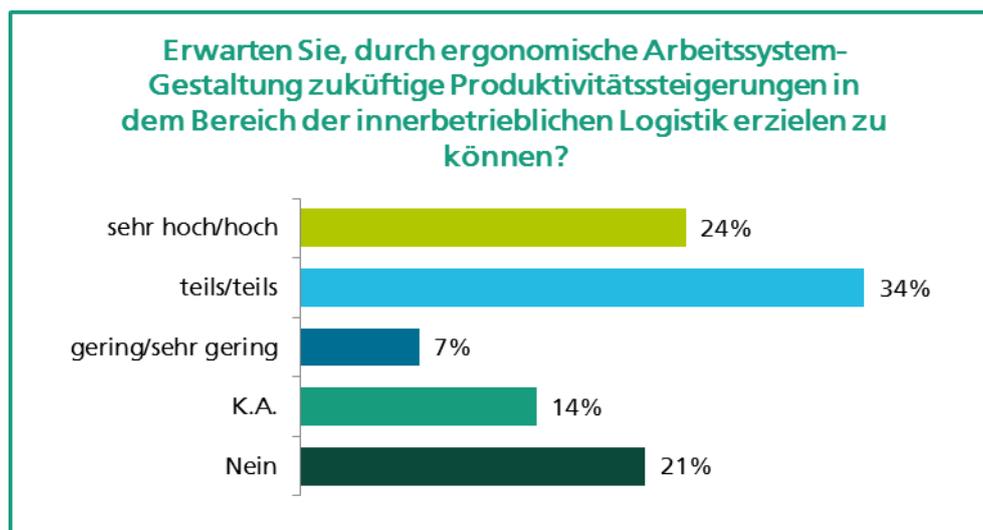


Abbildung 85: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass 58% aller teilnehmenden Unternehmen erwarten, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung sehr hohe/ hohe bzw. mittlere Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik zu erzielen.

T25: Unternehmen, die in den letzten drei Jahren hohe Produktivitätssteigerungen (durch Optimierungsmaßnahmen) in den Bereichen Fertigung und Montage erzielen konnten und auch erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen, verwenden Bewertungsmethoden zur ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Die Mehrheit der Unternehmen erwartet sich Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung oder haben bereits in den letzten Jahre Steigerungen feststellen können. Die Steigerungen sind durch den Einsatz verschiedenste Methoden erzielt worden. Um erfolgreich genutzte Methoden der Unternehmen zu identifizieren wurden jene Methoden ermittelt, die von Unternehmen eingesetzt werden, die bereits Produktivitätssteigerungen erreicht haben und sich weitere durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung erwarten (siehe Abbildung 86).

24% der Unternehmen, die in den letzten drei Jahren signifikante Produktivitätssteigerungen in den Bereichen der Fertigung und Montage erzielen konnten, und in Zukunft erwarten Steigerungen zu erzielen, greifen bei der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung auf quantitative Methoden zurück.

Die qualitative Methoden der Mitarbeiterbefragung wird von 32% und intuitives Vorgehen von 17% der teilnehmenden Unternehmen bei der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung genutzt. 16% aller teilnehmenden Unternehmen, verlassen sich bei der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung auf die Hilfe vom externen Dienstleistern.

56% jener Unternehmen greifen bei der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung auf Bewertungsmethoden zurück.

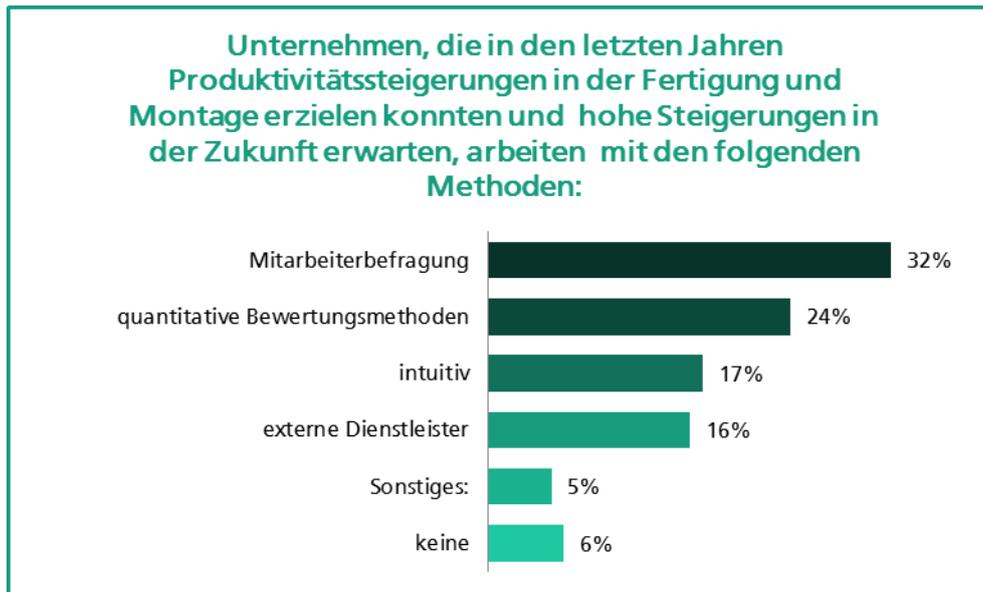


Abbildung 86: Methoden zur Erreichung von Produktivitätssteigerungen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, die in den letzten drei Jahren hohe Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage durch Optimierung erzielen konnten und auch erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen, Bewertungsmethoden verwenden.

T26: Unternehmen, die in den letzten drei Jahren hohe Produktivitätssteigerungen (durch Optimierungsmaßnahmen) in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen konnten und auch erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen, verwenden Bewertungsmethoden zur ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Ebenso wurden die Methoden für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik ermittelt, die von jenen Unternehmen genutzt werden, die bereits Produktivitätssteigerungen verbuchen konnten und sich weitere erwarten (siehe Abbildung 87).

31% aller teilnehmenden Unternehmen, die in den letzten drei Jahren signifikante Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen konnten, und in Zukunft erwarten Steigerungen zu erzielen, greifen bei der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung auf quantitative Methoden zurück.

Die qualitative Methode der Mitarbeiterbefragung wird von 18% und intuitives Vorgehen von 23% der teilnehmenden Unternehmen bei der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung genutzt. 20% aller teilnehmenden Unternehmen, die in den letzten drei Jahren signifikante Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetriebli-

chen Logistik erzielen konnten, verlassen sich bei der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung auf die Hilfe von externen Dienstleistern.

49% aller dieser teilnehmenden Unternehmen greifen bei der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung auf Bewertungsmethoden zurück.

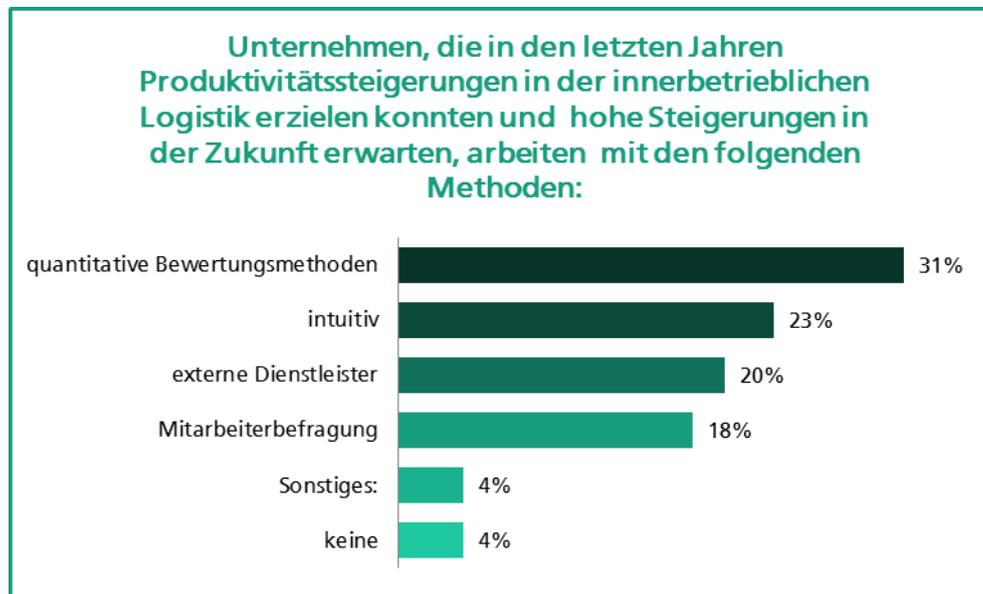


Abbildung 87: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, die in den letzten drei Jahren hohe Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen konnten und auch erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen, Bewertungsmethoden verwenden.

T27: Unternehmen, die dem Thema Ergonomie (und i.e.S. ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung) und deren Gestaltungsaspekten in der Montage und Fertigung eine hohe Bedeutung einräumen, konnten auch nachhaltige Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Die Betrachtung des Themas Ergonomie und ergonomischer Gestaltungsaspekte ist entscheidend für die erfolgreiche Nutzung von Produktivitätssteigerungspotentialen. Die folgende These soll belegen, dass sich durch einen sorgfältigen Umgang mit dem Thema Ergonomie im Bereich der Fertigung und Montage auch zu einer verstärkten Wahrnehmung im Bereich der innerbetrieblichen Logistik führt und so Produktivitätssteigerungen erzielt werden können.

65% aller teilnehmenden Unternehmen, die dem Thema Ergonomie und deren Gestaltungsaspekten in der Fertigung und in der Montage eine hohe Bedeutung einräu-

men, konnten auch nachhaltigen Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen.

Demgegenüber konnten 30% aller teilnehmenden Unternehmen, die dem Thema Ergonomie und deren Gestaltungsaspekten in der Fertigung und in der Montage eine hohe Bedeutung einräumen, keine nachhaltigen Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen.

5% aller teilnehmenden Unternehmen, die dem Thema Ergonomie und deren Gestaltungsaspekten in der Fertigung und in der Montage eine hohe Bedeutung einräumen, machen keine Angaben.

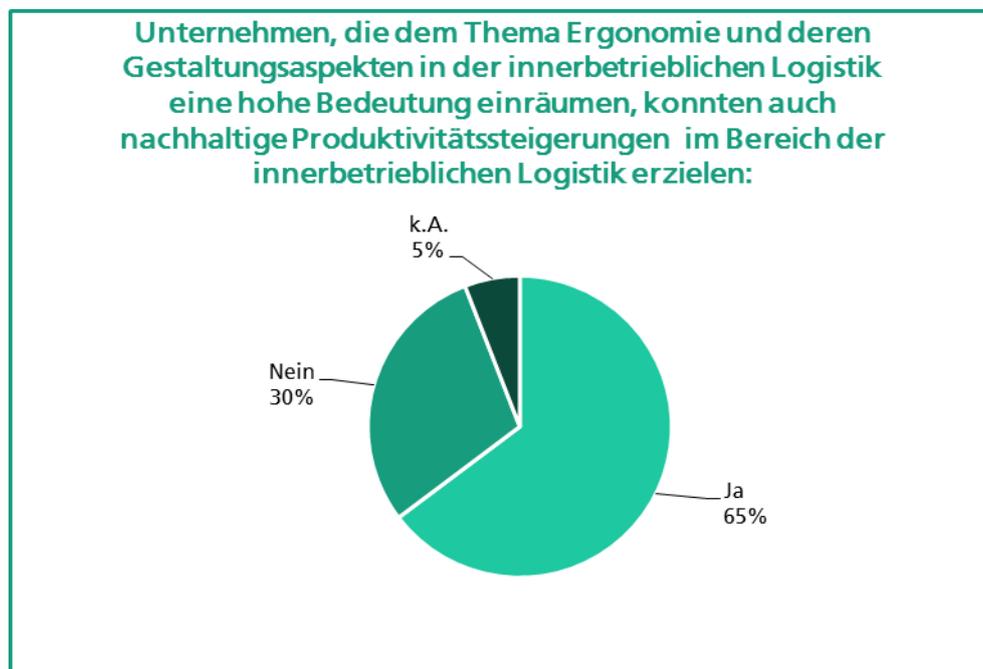


Abbildung 88: Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, die dem Thema Ergonomie und deren Gestaltungsaspekten in der Fertigung und Montage eine hohe Bedeutung einräumen, auch nachhaltige Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik erzielen konnten.

T28: Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage zu erzielen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung wurde bereits als Möglichkeit den Folgen des Demografischen Wandels entgegen zu wirken identifiziert und wird insbesondere von Unternehmen umgesetzt, die sich auch gut auf den Demografischen Wandel vorbereitet fühlen. Beweggrund für die Umsetzung ergonomischer Arbeitssystem-

Gestaltung sind vor allem erwartete Produktivitätssteigerungen. These 28 soll aufzeigen, dass Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten, dass durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage zu erzielen sind (siehe Abbildung 89).

38% aller teilnehmenden Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung, Montage in hoher bzw. in sehr hoher Ausprägung zu erzielen. 43% jener Unternehmen erwarten sich zukünftige Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung, Montage in mittlerer Ausprägung und 13% in geringer oder sehr geringer zu erzielen.

Während 94% aller teilnehmenden Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten zukünftige Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage zu erzielen. 6% der teilnehmenden Unternehmen erwarten keine Produktivitätssteigerungen bzw. machen keine Angaben.



Abbildung 89: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der Fertigung und Montage in Unternehmen mit ausgeprägtem Bewusstsein für die Bedeutung des Demografischen Wandels

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage erwarten, zu erzielen.

T29: Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik zu erzielen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

These 29 schließt an These 28 an und erhebt, in welcher Ausprägung Unternehmen, die die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zu erzielen, erwarten (siehe Abbildung 90).

38% aller teilnehmenden Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik in hoher bzw. in sehr hoher Ausprägung zu erzielen. 43% jener Unternehmen erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik in mittlerer und 6% in geringer oder sehr geringer Ausprägungen zu erzielen.

Während 88% aller teilnehmenden Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, erwarten zukünftige Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik zu erzielen, erwarten 19% keine Produktivitätssteigerungen zu erzielen bzw. machen keine Angaben.

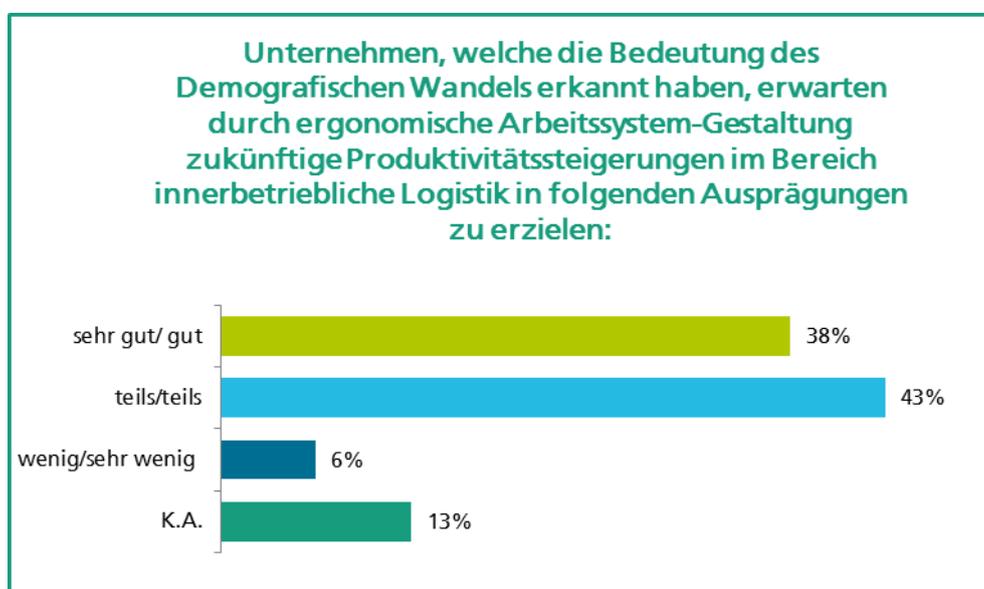


Abbildung 90: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik in Unternehmen mit ausgeprägtem Bewusstsein für die Bedeutung des Demografischen Wandels

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, welche die Bedeutung des Demografischen Wandels erkannt haben, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik erwarten zu erzielen.

T30: Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage in den letzten drei Jahren erzielen konnten, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in der Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Neben der Reaktion auf Folgen des Demografischen Wandels führen auch bereits erreichte Produktivitätssteigerungen bei Unternehmen dazu, weitere Steigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung zu erwarten (siehe Abbildung 91).

31% aller teilnehmenden Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage in den letzten drei Jahren erzielen konnten, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung auch in der Zukunft hohe bzw. sehr hohe Produktivitätssteigerungen zu generieren.

47% jener Unternehmen erwarten in der Zukunft mittlere und 22% geringe Produktivitätssteigerungen. Produktivitätssteigerungen werden von allen Unternehmen mindestens in geringem Ausmaß erwartet.

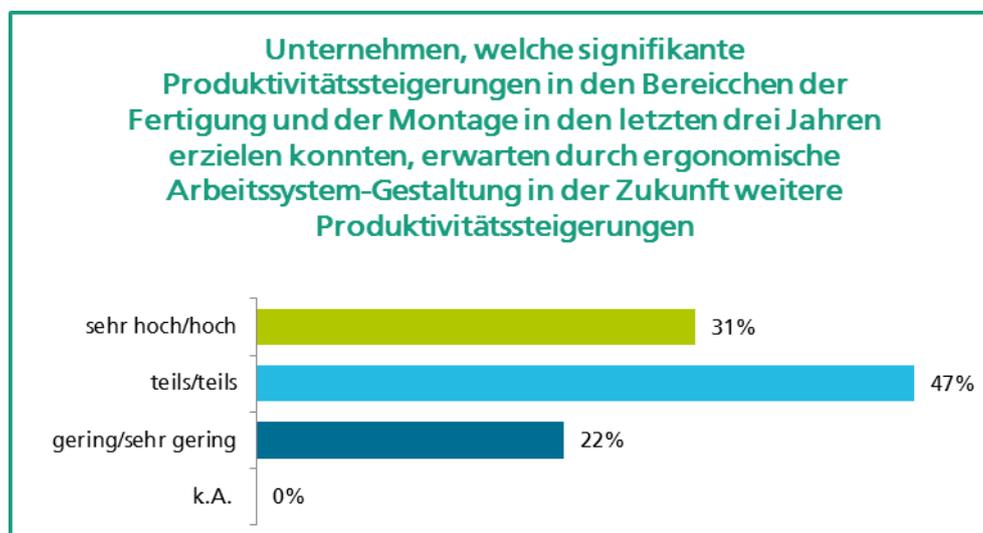


Abbildung 91: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der Fertigung und Montage nach bereits erreichten Steigerungen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage in den letzten drei Jahren erzielen konnten, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung auch in der Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen erwarten zu erzielen.

T31: Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik in den letzten drei Jahren erzielen konnten, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in der Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen zu erzielen.

Beschreibung und Auswertung der entsprechenden Ergebnisse:

Für den Bereich der innerbetrieblichen Logistik wurde ebenso ermittelt wie bereits verzeichnete Produktivitätssteigerungen sich auf die Erwartungen nach weiteren Steigerungen auswirken. Die Ergebnisse sind in Abbildung 92 dargestellt.

38% aller teilnehmenden Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik in den letzten drei Jahren erzielen konnten, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung auch in der Zukunft hohe bzw. sehr hohe Produktivitätssteigerungen zu generieren.

54% aller teilnehmenden Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik in den letzten drei Jahren erzielen konnten, erwarten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung auch in der Zukunft mittlere Produktivitätssteigerungen zu erreichen. 8% erwarten geringe Produktivitätssteigerungen generieren zu können. Produktivitätssteigerungen werden von allen Unternehmen, die bereits Produktivitätssteigerungen erreicht haben, erwartet.

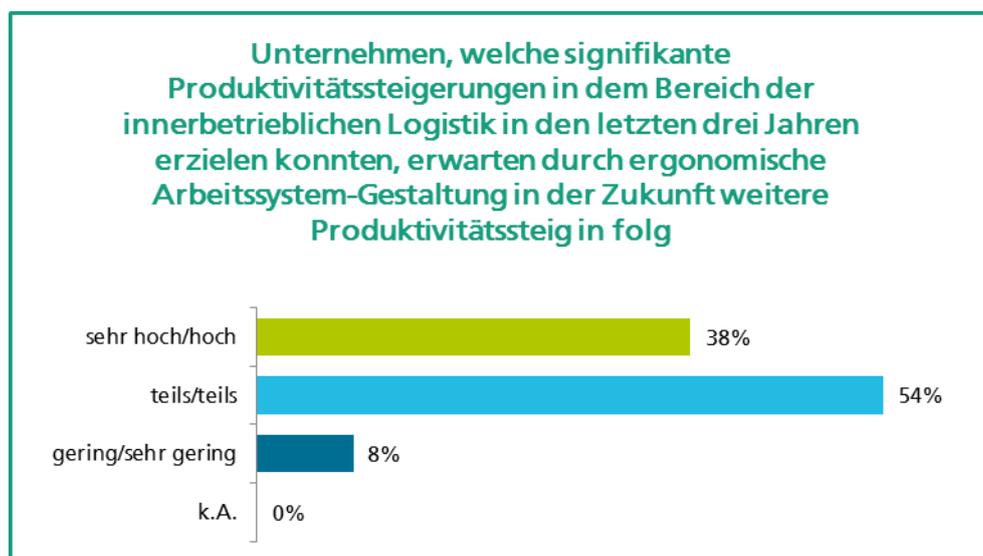


Abbildung 92: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik nach bereits erreichten Steigerungen

Schlussfolgerungen: Aus der vorliegenden Datenlage wird ersichtlich, dass Unternehmen, welche signifikante Produktivitätssteigerungen in dem Bereich der innerbetrieblichen Logistik in den letzten drei Jahren erzielen konnten, durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung auch in der Zukunft weitere Produktivitätssteigerungen erwarten zu erzielen

6.3 Studienergebnisse im Überblick

Der folgende Abschnitt liefert einen Überblick über die aus den Thesen generierten Studienergebnissen:

Das Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandel und dessen Folgen ist gegenwärtig in der österreichischen Industrie gering ausgeprägt. Einfluss des Demografischen Wandels auf Produktionsunternehmen wird gegenwärtig verkannt. Die Mehrheit der Unternehmen misst dem Demografischen Wandel eine durchschnittlich große Bedeutung bei. Das spiegelt sich auch in der Vorbereitung der Unternehmen auf den Demografischen Wandel wieder. Sowohl KMUs als auch Großunternehmen fühlen sich gegenwärtig nicht ausreichend gegen die Folgen des Demografischen Wandels gewappnet.

Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung ist eine der Möglichkeiten auf die Folgen des Demografischen Wandel zu reagieren. Jedoch besteht aktuell in der österreichischen Industrie kein einheitliches Verständnis zu dem Begriff „ergonomische (ganzheitliche) Arbeitssystem-Gestaltung“. Die Bedeutung der Ergonomie hat trotzallem einen hohen Einfluss darauf, wie gut sich die teilnehmenden Unternehmen den Folgen des Demografischen Wandels gewappnet fühlen. Insbesondere jene Unternehmen, die Ergonomie eine hohe Bedeutung beimessen, fühlen sich gut auf den Demografischen Wandel vorbereitet. Daraus kann geschlossen werden, dass Produktionsunternehmen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung eine Möglichkeit sehen, den Folgen des Demografischen Wandels entgegenzuwirken.

Bei der genauen Betrachtung der Bedeutung der Ergonomie in den Unternehmen konnte festgestellt werden, dass in Fertigungs- und Montagebereichen sowie im Bereich der innerbetrieblichen Logistik der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung eine hohe Bedeutung zugesprochen wird. Dabei ist das Bedeutungsbewusstsein von Großunternehmen gegenüber KMUs stärker ausgeprägt. Trotz vorhandenem Bedeutungsbewusstsein ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung, sind Arbeitssysteme im Bereich der Fertigung und Montage (i.e.S. der Produktion) und in innerbetrieblichen Bereichen nur in einem geringen Maße ganzheitlich gestaltet - wesentliche Gestaltungsaspekte werden vernachlässigt. Im Vergleich mit der Fertigung und Montage, wird der ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung im Bereich der innerbetrieblichen Logistik geringere Aufmerksamkeit geschenkt.

Ziel einer ganzheitlichen ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung muss es sein, bereits im Produktentstehungsprozess ergonomische Gestaltungsaspekte zu betrachten. Die teilnehmenden Unternehmen betrachten in den frühen Phasen der Produktentwicklung (prospektiv) ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung nur sehr wenig.

Bei der Betrachtung der Umsetzung ergonomischer Arbeitssystem-Bewertung und -Planung wurde festgestellt, dass sie zumeist auf qualitativen Methoden basiert und quantitative Methoden kaum Verwendung finden. Vor allem KMUs schätzen auch die Gestaltung ihrer Arbeitssysteme in den Bereichen Fertigung und Montage (i.e.S. Produktion) und innerbetriebliche Logistik als ergonomisch sinnvoll ein, obwohl nur wenige der teilnehmenden Unternehmen quantitative Methoden verwenden. Unter den ergonomischen Gestaltungsaspekten werden hauptsächlich bekannte Aspekte betrachtet und eine ganzheitliche Bewertung und Planung ergonomischer Arbeitssysteme im Bereich Produktion und Logistik erfolgt kaum.

Österreichische Unternehmen sehen sich mit zahlreichen Herausforderungen bei der Umsetzung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung konfrontiert. Die Verwendung objektiver Bewertungs- und Planungsmethoden zur Gestaltung ganzheitlicher ergonomischer Arbeitssysteme sowie fehlendes Know-How und hohe Investitionskosten werden von den Unternehmen als dominierende Hindernisse angesehen.

Als Beweggrund zur Umsetzung durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung gelten mehrheitlich Produktivitätssteigerungspotenziale. Unternehmen sehen große Produktivitätssteigerungspotenziale durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Produktion und Logistik. Um Produktivitätssteigerungen zu erzielen, bedarf es der Verwendung quantitativer ergonomischer Arbeitssystem-Bewertungs- und -Gestaltungsmethoden. Österreichische Unternehmen erwarten trotz der Folgen des Demografischen Wandels in Produktion und Logistik durch Verwendung quantitativer Planungs- und Gestaltungsmethoden Produktivitätssteigerungen zu erreichen.

7 Handlungsempfehlungen

Nach Auswertung der Studiendaten wird zur Aufbereitung der Ergebnisse und Erarbeitung von Strategien eine SWOT-Analyse herangezogen. Ziel ist es systematisch aus der vorliegenden Ausgangssituation in den Produktionsunternehmen in Österreich Handlungsempfehlungen abzuleiten und Möglichkeiten aufzuzeigen den Folgen des Demografischen Wandels zu begegnen.

Zunächst werden die Studienergebnisse in eine SWOT-Analyse eingearbeitet und so systematische Strategien und Handlungsmöglichkeiten generiert. Diese Strategien werden im Anschluss als Handlungsempfehlungen für die Bereiche Politik, Wirtschaft und Forschung formuliert.

7.1 SWOT-Analyse

Zur Identifizierung der Handlungsfelder zur ganzheitlichen Umsetzung von altersgerechter Arbeitssystemgestaltung wurde im ersten Schritt eine SWOT-Analyse durchgeführt. Die SWOT-Analyse ist ein Werkzeug des Strategiemanagement, das über eine Analyse der Stärken und Schwächen und über eine Analyse der Möglichkeiten und Risiken einen umfassenden Überblick darüber gibt, wie man konstruktiv an einem Thema arbeiten kann. Nutzen der SWOT-Analyse ist die Fokussierung der Aktivitäten, die Identifikation von Handlungsbedarf und die Erarbeitung einer Basis für die strategische Planung.¹⁸⁷ Die vorliegende SWOT-Analyse bereitet die aktuell vorliegenden Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken in den Produktionsunternehmen der Stichprobe auf und leitet daraus Handlungsfelder für Produktionsunternehmen in Österreich ab. Abbildung 93 liefert eine Übersicht über die SWOT-Analyse. Die Vorgehensweise und Ergebnisse sind im anschließenden Text näher erläutert.

¹⁸⁷ vgl. Schawel, C.; Billing, F., 2012, S.249

	Stärken	Schwächen
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generelle Bedeutung des Themas ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung wird von den Unternehmen erkannt ▪ Als Beweggrund ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung werden Produktivitätsverbesserungen von den Unternehmen hervorgehoben 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandel zum Teil gering ▪ Unternehmen fühlen sich nicht umfassend auf den Demografischen Wandel vorbereitet ▪ Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung erfolgt nur in einigen Teilaspekten ▪ Geringe Verwendung quantitativer Bewertungsmethoden zur ergo. Arbeitssystem-Gestaltung ▪ Geringe prospektive Betrachtung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in frühen Phasen des Produktentstehungs-Prozesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unternehmen sehen eine Möglichkeit den Folgen des Demografischen Wandels durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung entgegenzuwirken ▪ Ergonomie wird in Zukunft in den Bereichen Fertigung und Montage sowie innerbetrieblicher Logistik eine wichtige Rolle eingeräumt ▪ Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung ▪ Erzielung von Produktivitätssteigerungen durch Verwendung quantitativer ergonomischer Arbeitssystem-Bewertungs- und -Gestaltungsmethoden 	<p>Mit Stärken, Chancen nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielgerichteter Einsatz ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung als Antwort auf den Demografischen Wandel unter Verwendung quantitativer Bewertungs- und Gestaltungsmethoden vor allem im Bereich der Fertigung und Montage (i.e.S. in der Produktion) und in den Bereichen der innerbetrieblichen Logistik zur Umsetzung von Produktivitätspotenzialen unter Berücksichtigung von Technik, Organisation und Mensch. 	<p>Schwächen beseitigen, Chancen nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutungsbewusstsein über die Folgen des Demografischen Wandels steigern und auf die Antwortmöglichkeiten ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung hinweisen ▪ Prospektive altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung im Produktentstehungsprozess anwenden ▪ Bedeutungsbewusstsein ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung im Bereich innerbetriebliche Logistik erhöhen, um dortige Produktivitätspotenziale zu erschließen ▪ Verwendung quantitativer Bewertungs- und Gestaltungsmethoden (bspw. EAWS) zur ganzheitlichen produktivitätsorientierten Arbeitssystem-Gestaltung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fachkräftemangel ▪ Verschiebung der Altersstruktur ▪ Produktivitätsverluste in Folge des Demografischen Wandels ▪ Mögliche Investitionskosten 	<p>Mit Stärken, Risiken (Gefahren) abwehren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung nutzen, um den Folgen des Demografischen Wandels (Verschiebung der Altersstruktur und Fachkräftemangel) entgegenzuwirken und Produktivitätsverluste zu vermeiden. ▪ Produktivitätspotenziale durch Kosten/Nutzen-darstellungen verdeutlichen. 	<p>Schwächen beseitigen, drohende Risiken abwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandels steigern, industrielle Umsetzung ergonomischer Arbeitssysteme fördern, ganzheitliche, quantitative Bewertungs- und -gestaltungsmethoden verwenden.

Abbildung 93: Darstellung SWOT-Analyse

7.1.1 Stärken

Im Zuge der internen Analyse werden zunächst die Stärken der Ausgangssituation analysiert. Ziel der internen Analyse ist es, einen Startpunkt für potentielle Veränderungen sauber zu definieren und eine Vorstellung zu entwickeln, was überhaupt möglich, realistisch und zielweisend sein wird. Dadurch werden sowohl die strategischen Möglichkeiten und Gestaltungsspielräume als auch die Entwicklungsvorstellungen und Entwicklungsgrenzen erkennbar. Die entwickelte Strategie sollte immer auf Stärken aufgebaut werden.¹⁸⁸

Unter einer Stärke versteht man für die Strategie relevante Aspekte, hinsichtlich derer man erfolgsrelevante Vorteile aufweist.¹⁸⁹ Als Stärken wurden im Zuge der vorliegenden Studie die folgenden Punkte erkannt:

Die generelle Bedeutung des Themas ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung wird von den Unternehmen erkannt: Wie These 6 belegt, wird dem Thema Ergonomie sowohl in der Fertigung und Montage, als auch in der innerbetrieblichen Logistik eine hohe Bedeutung beigemessen. Dadurch ist das Fundament für Maßnahmen in diesem Bereich bereits gelegt und eine grundsätzliche Beachtung der Thematik ist in den Unternehmen bereits vorhanden.

¹⁸⁸ vgl. Müssing, W., 2007, S.156f.

¹⁸⁹ vgl. ebenda, S.157

Als Beweggrund ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung werden Produktivitätssteigerungen von Unternehmen hervorgehoben: Im Zuge der Studie wurde festgestellt, dass der Hauptgrund der Unternehmen, sich mit ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung auseinander zu setzen, mögliche Produktivitätssteigerungen sind. These 22 zeigt auf, dass 33% der Teilnehmer Produktivitätssteigerungen als Beweggrund für ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung angeben. Dadurch fällt es weniger schwer Unternehmen von den Potentialen altersgerechter Arbeitssystemgestaltung zu überzeugen und zu einer ganzheitlichen Umsetzung ergonomischer Arbeitssystemgestaltung zu motivieren.

7.1.2 Schwächen

Schwächen stellen Nachteile bei der Strategieerreichung dar, sollten aber als Ressource und nicht als Beschränkung verstanden werden. In Stärken umgewandelte Schwächen bergen ein hohes Potential für Verbesserungen¹⁹⁰ Die folgenden Punkte wurden als Schwächen der aktuellen Ausgangslage in den Unternehmen erkannt:

Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandel ist schwach ausgeprägt: Wie These 1 belegt, ist vielen Unternehmen die Bedeutung und die Auswirkungen des Demografischen Wandels nicht bewusst. Dadurch erscheint der Handlungsbedarf für die Unternehmen noch marginal und Maßnahmen werden aufgeschoben.

Unternehmen fühlen sich nicht umfassend auf den Demografischen Wandel vorbereitet: Aufgrund der mangelnden Wahrnehmung des Demografischen Wandels und dem Ausbleiben von Maßnahmen fühlen sich viele Unternehmen unzureichend auf die bevorstehende Verschiebung der Altersstruktur ihrer Belegschaft vorbereitet. These 3 zeigt auf, dass der Großteil der Unternehmen sich nur teilweise oder schlecht vorbereitet fühlt.

Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung erfolgt nur in einigen Teilaspekten: Obwohl der Großteil der Unternehmen angibt dem Thema Ergonomie hohe Bedeutung beizumessen, setzt kaum ein Unternehmen Arbeitssystem-Gestaltung ganzheitlich um. These 19 zeigt, dass der Großteil der Unternehmen auf die Gestaltung bekannter Teilaspekte setzt. Dadurch werden wesentliche Potentiale zur Produktivitätssteigerung nicht genutzt.

Geringe Verwendung quantitativer Bewertungsmethoden zur ergonomischen Arbeitsgestaltung: Der Großteil der Unternehmen gibt an, intuitiv oder über Mitarbeiterbefragung die Arbeitsplätze zu bewerten (vgl. These 15). Dadurch wird nicht systematisch und methodisch vorgegangen und wichtige Handlungsfelder bei der Arbeitssystem-Gestaltung übersehen und Verbesserungspotentiale bleiben unge-

¹⁹⁰ vgl. Mussing, W., 2007, S.179

nutzt. Um präventiv und nachhaltige Arbeitssystem-Gestaltung umzusetzen ist eine Analyse mittels quantitativer Bewertungsmethoden notwendig.

Geringe prospektive Betrachtung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung in frühen Phasen des PEP: Nur ein geringer Anteil an Unternehmen setzt sich schon im PEP mit Arbeitssystemgestaltung auseinander. These 19 zeigt, dass 37% der Unternehmen ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung nur teilweise oder gar nicht in der Produktentwicklung betrachten. Je früher eine Betrachtung der Arbeitsplätze erfolgt, desto ganzheitlicher kann die Umsetzung über den gesamten Wertschöpfungsprozess erfolgen.

7.1.3 Chancen

Im Zuge der externen Analyse werden jene Einflüsse betrachtet, die entscheidend für die Erreichung langfristig gesetzter Ziele sind. Chancen sind auf die Zukunft ausgerichtet und haben das Potential sich zukünftig zu einer Stärke zu entwickeln.¹⁹¹

In der vorliegenden SWOT-Analyse wurden jene Aspekte als Chancen betrachtet, auf denen eine ganzheitliche Umsetzung alternsgerechter Arbeitssystem-Gestaltung in den Unternehmen aufgebaut werden kann und die aktuell ungenutztes Verbesserungspotential vorweisen.

Chancen für die ganzheitliche Umsetzung alternsgerechter Arbeitssystemgestaltung wurden wie folgt erkannt:

Unternehmen sehen eine Möglichkeit den Folgen des Demografischen Wandels durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung entgegenzuwirken: Jene Unternehmen, die sich gut auf den Demografischen Wandel vorbereitet fühlen, messen dem Thema höhere Bedeutung bei als der Durchschnitt der Befragten (These 4). Daraus lässt sich ableiten, dass durch eine intensive Umsetzung von Ergonomie auch eine Auseinandersetzung mit dem Thema Demografischer Wandel einhergeht. Ergonomie kann folglich als mögliche Reaktion auf den Demografischen Wandel verstanden werden.

Ergonomie wird in Zukunft in den Bereichen Fertigung und Montage und innerbetriebliche Logistik eine wichtige Rolle eingeräumt: These 12 zeigt, dass die Mehrheit der Unternehmen angibt, zukünftig dem Thema Ergonomie eine hohe Bedeutung in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik einzuräumen. Die Notwendigkeit, sich zukünftig mit dem Thema intensiv zu beschäftigen ist den Unternehmen bewusst.

Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeitssystemgestaltung: Unternehmen konnten bereits Produktivitätssteigerungen durch ergonomische Arbeits-

¹⁹¹ vgl. Mussing, W., 2007, S.176f.

system-Gestaltung erzielen und erwarten sich auch weitere für die Zukunft. Durch bereits vorhandene Erfolgserlebnisse ist der Weg für weitere Maßnahmen geebnet und der Zusammenhang zwischen ergonomischer Gestaltung und Produktivität bereits hergestellt und erkannt.

Erzielung von Produktivitätssteigerungen durch Verwendung quantitativer ergonomischer Arbeitssystem-Bewertungs- und –Gestaltungsmethoden: Unternehmen, die Produktivitätssteigerungen feststellen konnten, arbeiten zu 24% mit quantitativen Bewertungsmethoden (These 25). Dadurch lässt sich die Wirksamkeit quantitativer Methoden bestätigen und bietet Anreiz zur verstärkten Umsetzung und zur Generierung bisher ungenutzter Potentiale.

7.1.4 Risiken

Risiken stellen Umweltbedingungen dar, die aufgrund von Schwächen in den Unternehmen zukünftig Probleme für den Unternehmenserfolg darstellen können. Im Zuge der SWOT-Analyse wurden die folgenden Risiken identifiziert:

Verschiebung der Altersstruktur: Aufgrund des Demografischen Wandels kommt es zu einer Verschiebung der Altersstruktur in den Unternehmen. Werden keine Maßnahmen gesetzt, werden Arbeitstätigkeiten für die Beschäftigten nicht mehr ausführbar sein.

Fachkräftemangel: Der Demografische Wandel verursacht einen Mangel an Nachwuchs und Probleme bei der Rekrutierung von jungen Fachkräften. Aus diesem Grund ist es notwendig, ältere Mitarbeiter im Unternehmen und an ihren Arbeitsplätzen zu halten.

Produktivitätsverluste: Im Zuge des Alterungsprozesses nehmen die körperlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten ab. Deshalb ist es notwendig die Arbeitsplätze entsprechend zu gestalten, um einem drohenden Produktivitätsabfall entgegenzuwirken.

7.2 Strategieentwicklung

Aus der SWOT-Analyse lassen sich systematisch Strategien ableiten. Bei der SO-Strategie setzt das Unternehmen seine Stärken ein um die ihm gebotenen Chancen zu nutzen. Die ST-Strategie stellt die Abwehr der Bedrohungen durch die Stärken der Unternehmen dar. WO-Strategien unterstützen die Unternehmen dabei Chancen zu nutzen um die eigenen Schwächen umzuwandeln. Die WT-Strategien stehen für den Versuch interne Schwächen abzubauen und damit externe Bedrohungen zu verhindern.¹⁹²

¹⁹² vgl. Mussing, W., 2007, S.187

Mit Stärken Chancen nutzen (SO-Strategien):

Um den Folgen des Demografischen Wandels entgegen zu wirken ist ein zielgerichteter Einsatz ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung unter Verwendung quantitativer Bewertungs- und Gestaltungsmethoden in den Bereichen Fertigung und Montage und innerbetrieblicher Logistik zur Umsetzung von Produktivitätspotentialen unter der Berücksichtigung von Technik, Organisation und Mensch notwendig.

Schwächen beseitigen, Chancen nutzen (WO-Strategien):

Aufgrund der mangelnden Wahrnehmung des Demografischen Wandels besteht die Notwendigkeit das Bedeutungsbewusstsein über die Folgen des Demografischen Wandels zu steigern und auf die Antwortmöglichkeiten in Form ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung hinzuweisen.

Bisher ist eine Berücksichtigung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung im Produktentstehungsprozess kaum vorhanden. Die Anwendung prospektiver altersgerechter Arbeitssystem-Gestaltung im Produktentstehungsprozess muss zukünftig umgesetzt werden.

Das Bedeutungsbewusstsein für ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung muss im Besonderen im Bereich innerbetriebliche Logistik gesteigert werden, um dortige Produktivitätspotentiale zu erschließen.

Quantitative Bewertungsmethoden (bspw. EAWS) müssen intuitives und unsystematisches Vorgehen ersetzen und zur ganzheitlichen produktivitätsorientierten Arbeitssystem-Gestaltung angewendet werden.

Mit Stärken, Risiken (Gefahren) abwehren (ST-Strategien):

Ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung muss genutzt werden um den Folgen des Demografischen Wandels entgegen zu wirken und drohende Produktivitätsverluste zu vermeiden.

Produktivitätspotentiale müssen durch Kosten/Nutzen-Darstellung verdeutlicht werden, um der Sorge um mögliche hohe Investitionskosten gegen zu steuern.

Schwächen beseitigen, drohende Risiken abwenden (WT-Strategien):

Das Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandel muss gesteigert werden, industrielle Umsetzung ergonomischer Arbeitssysteme gefördert und ganzheitliche, quantitative Bewertungs- und Gestaltungsmethoden verwendet werden. Nur so ist es möglich den Auswirkungen des Demografischen Wandels entgegen zu wirken und Produktivitätsverluste zu verhindern.

7.3 Handlungsempfehlungen für Politik, Industrie und Wissenschaft

Aus den durch die SWOT-Analyse erarbeiteten Strategien wurden Handlungsempfehlungen für Politik, Industrie und Wissenschaft erstellt:

Politik und Verbände:

Bereitstellung aktiver Förderprogramme und Schaffung einer passenden Infrastruktur zur altersngerechten Arbeitssystem-Gestaltung in österreichischen Produktionsunternehmen

Positionierung des Themas ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung im sozialpolitischen Diskurs: Der politische Diskurs setzt sich immer öfter mit der Beschäftigung älterer Mitarbeiter auseinander und erste Maßnahmen-Pakete werden erstellt. Jedoch muss das Bewusstsein und die Akzeptanz für die Notwendigkeit der Förderung älterer Mitarbeiter in der Gesellschaft geweckt werden und die Industrie zur Schaffung adäquater Arbeitssysteme für ältere Mitarbeiter motiviert werden.

Weiteres Vorantreiben der strategischen Positionierung des Themas in Österreich und in der Europäischen Union: Die heimische Politik muss zum Schutz des Wirtschafts-Standortes Österreich sowohl bundes- als auch europaweit für eine Schaffung und Förderung altersngerechter Arbeitsplätze eintreten.

Industrie:

Nutzung bereits bestehender Förderprogramme zur altersngerechten Arbeitssystem-Gestaltung: Die Industrie muss in Kooperation mit der Politik Förderprogramme erarbeiten und für eine Nutzung jener einstehen.

Sensibilisierung der Mitarbeiter und Erhöhung der Nutzerakzeptanz: Förderung älterer Mitarbeiter muss in der Unternehmenspolitik verankert werden und die Mitarbeiter zu einer optimalen Nutzung der Arbeitsplätze angeleitet werden.

Quantitativer Bewertungs- und Gestaltungsmethoden müssen anstelle von intuitiver und nicht methodischer Mittel zur ergonomischen und produktivitätsorientierten Arbeitssystem-Gestaltung verwendet werden. Auf eine optimale und richtige Nutzung der Methoden muss höchster Wert gelegt werden.

Quantitative Bewertungs- und Gestaltungsmethoden zur ergonomischen Arbeitssystem-Gestaltung müssen im unternehmensspezifischen Produktionssystem verankert werden.

Produktivitätseffekten durch ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung werden im Kennzahlen-/ Controlling-System erfasst und so die Wirksamkeit der verwendeten

Methoden überprüft. Weiter wird so die Motivation zur konsequenten und ganzheitlichen Umsetzung gefördert.

Wissenschaft:

Interdisziplinäre Weiterentwicklung bestehender Methoden und Erforschung neuer Methoden zur Unterstützung ergonomischer und produktivitätsorientierten Arbeitssystem-Gestaltung müssen verfolgt werden.

Wissenstransfer des wissenschaftlichen „State of the Art“ in die Wirtschaft ist notwendig, um eine rasche und effektive Umsetzung erarbeiteter Systeme zu ermöglichen.

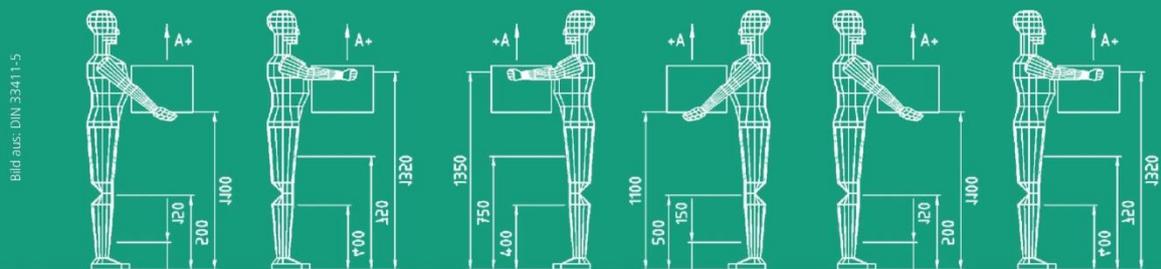
8 Resümee

Das Bedeutungsbewusstsein über den Demografischen Wandel und dessen Folgen ist gegenwärtig in der österreichischen Industrie gering ausgeprägt und ein Großteil der Unternehmen fühlt sich schlecht auf die Herausforderungen einer alternden Gesellschaft vorbereitet. Jedoch wird ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung als Möglichkeit gesehen auf die Folgen des Demografischen Wandel zu reagieren. Bei der Umsetzung wird aktuell vor allem mit qualitativen Methoden gearbeitet und dabei werden hauptsächlich bekannte Gestaltungsaspekte betrachtet. Derzeit wird auch nur von einem kleinen Teil der Unternehmen ganzheitlich gearbeitet und ergonomische Arbeitsgestaltung in der Planung und Optimierung kaum und/ oder erst spät in der Produktentwicklung berücksichtigt. Österreichische Unternehmen fühlen sich vor allem von drohenden Kosten und fehlendem Know-How in der Umsetzung ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung gehemmt, Beweggrund sind vor allem erwartete Produktivitätssteigerungen. Erfolge von ergonomischen Gestaltungsmaßnahmen zeichnen sich bereits in Form von Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung und Montage und innerbetrieblicher Logistik ab.

Der Zusammenhang zwischen den Folgen des Demografischen Wandels, der Antwortmöglichkeit in Form Ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung und daraus generierbare Produktivitätssteigerungen wurde erfolgreich hergestellt und ist auch der Mehrheit der teilnehmenden Unternehmen bewusst. Jedoch stellt die tatsächliche Umsetzung und Implementierung in der Firmenstruktur für viele Unternehmen Hürden dar. Es ist dringend notwendig, dass Politik, Wirtschaft und Forschung durch Zusammenarbeit ein Umfeld schaffen, in dem es für Großunternehmen wie für Klein- und Mittelbetriebe möglich ist, altersgerechte Arbeitssystem-Gestaltung erfolgreich umzusetzen und so den Produktionsstandort Österreich vor einem drohenden Produktivitätsrückgang zu bewahren und für die österreichische Arbeiterschaft Arbeitssysteme zu schaffen, in denen bis zur Pensionierung ohne Tätigkeitseinschränkungen gearbeitet werden kann.

9 Anhang

9.1 Fragebogen



ERGONOMISCHE ARBEITSSYSTEM-GESTALTUNG IN ÖSTERREICH

Studie zur Bewertung der aktuellen Relevanz ergonomischer und altersgerechter Arbeitssystemgestaltung im Hinblick auf Produktivität in Zeiten des Demografischen Wandels für Unternehmen in Österreich

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich

Die Bereiche der Fertigung, Montage und innerbetrieblichen Logistik gelten in industriell- und dienstleistungsorientierten Unternehmen als besonders mitarbeiterintensive Bereiche.

Dabei umfassen die Aufgaben der Mitarbeiter in diesen Bereichen vorrangig das Ausführen vorbestimmter, manueller Tätigkeiten mit ausgeprägtem physischem Leistungsanteil.

Physische Leistungen des Menschen unterliegen vielfältigen Veränderungen sowohl im menschlichen Alterungsprozess wie auch in gesellschaftlichen Wandlungsprozessen.

Die zentralen Herausforderungen der österreichischen Wirtschaft werden durch folgende Trends verdeutlicht:



Demographischer Wandel
Altersgerechter
Ressourceneinsatz



Urbanisierung
Lebenswerte Zukunft in der
(Groß)Stadt



Globalisierung
Internationale
Wettbewerbsfähigkeit



Energie und Ressourcen
Verlustarme Erzeugung,
Verteilung und Nutzung



Umwelt- und Klimaschutz
Produzieren in Kreisläufen



Gesundheit
Bezahlbare Gesundheit



Mobilität
Emissionsarme, zuverlässige
Mobilität



Wissensgesellschaft
Wissen und Kompetenzen
effizient managen



Leben und Arbeiten
Individueller Lebens- und Arbeitsstil,
Lebensqualität sichern

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Wirtschaft wird in Zukunft vor allem vor dem Hintergrund des Demografischen Wandels maßgeblich von der Produktivität älterer Arbeitskräfte abhängig sein.

Das verbundene Risiko eines demografiebedingten Rückganges des Wirtschaftswachstums muss reduziert werden.

Es gilt nun, zukünftige Probleme und Herausforderungen der österreichischen Industrie frühzeitig zu identifizieren um nachhaltig mit spezifischen Problemlösungen und unterstützenden Maßnahmen zu reagieren.

Erstmals in Österreich soll diese Studie einen konkreten spezifischen Mehrwert bieten, die Relevanz ergonomischer und altersgerechter Arbeitssystemgestaltung im Hinblick auf Produktivität für Unternehmen in Österreich zu untersuchen und zu bewerten.

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich

I. Informationen zum Unternehmen:**1. In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?**

- Maschinen- und Anlagenbau (Metallverarbeitung)
- Chemische Industrie
- Lebensmittel Industrie
- Fahrzeugbau (Zulieferer)
- Konsumgüter
- Elektronik
- Sonstiges: _____

2. Wie hoch ist die Anzahl der Mitarbeiter Ihres Unternehmens am Standort?

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> <10 | <input type="checkbox"/> 501 - 1000 |
| <input type="checkbox"/> 11 - 50 | <input type="checkbox"/> 1001 - 5000 |
| <input type="checkbox"/> 51 - 200 | <input type="checkbox"/> 5001 - 10000 |
| <input type="checkbox"/> 201 - 500 | <input type="checkbox"/> > 10000 |

3. Wie hoch ist die Anzahl der Mitarbeiter Ihres Konzerns?

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> <10 | <input type="checkbox"/> 501 - 1000 |
| <input type="checkbox"/> 11 - 50 | <input type="checkbox"/> 1001 - 5000 |
| <input type="checkbox"/> 51 - 200 | <input type="checkbox"/> 5001 - 10000 |
| <input type="checkbox"/> 201 - 500 | <input type="checkbox"/> > 10000 |

4. Wie hoch war der Umsatz Ihres Unternehmens (an Ihrem Standort) im Jahr 2012?

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> <1Mio. € | <input type="checkbox"/> 50-100 Mio. € |
| <input type="checkbox"/> 1-5 Mio. € | <input type="checkbox"/> 100-200 Mio. € |
| <input type="checkbox"/> 5-10 Mio. € | <input type="checkbox"/> 200-500 Mio. € |
| <input type="checkbox"/> 10-25 Mio. € | <input type="checkbox"/> >500 Mio. € |
| <input type="checkbox"/> 25-50 Mio. € | |

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich**5. Ihre Position im Unternehmen:**

- Geschäftsführung / Vorstand
 Mittleres Management
 Mitarbeiter
 k.A

6. In welcher Funktion sind Sie im Unternehmen tätig?

- Vertrieb, Auftragsmanagement
 Industrial Engineering / Ergonomie
 Arbeitsvorbereitung / Fertigungsplanung
 Forschung & Entwicklung
 Finanzen / Controlling
 Personalwesen
 Sonstiges: _____
- Planung
 IT
 Konstruktion
 Logistik
 Produktion
 Qualitätsmanagement

7. Welcher Prozessstyp ist in Ihrem Unternehmen dominierend?

- Einzelfertigung Serienfertigung Massenfertigung

8. Welche der folgenden „Globalen Trends“ haben Ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf die Zukunft Ihres Unternehmens? (1-3 Antworten möglich)

- Urbanisierung
 Globalisierung
 Energie und Ressourcen
 Wissensgesellschaft / Know-how
- Demografischer Wandel
 Gesundheit
 Mobilität

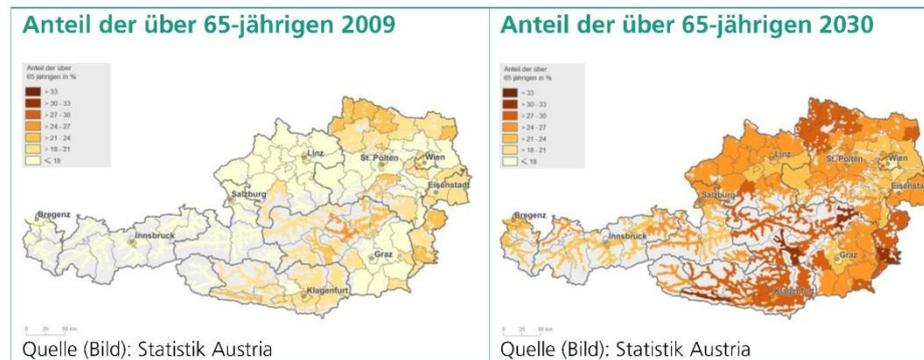
9. Wie hoch war im vergangenen Jahr die durchschnittliche Krankenstandsdauer pro Mitarbeiter in Tagen?

- Fertigung und Montage: in Tagen [d]
Innerbetriebliche Logistik: in Tagen [d]

10. Wie hoch ist das Durchschnittsalter Ihrer Mitarbeiter?

- Fertigung und Montage:
 <20 20-34 35-49 50-64 >65
- Innerbetriebliche Logistik:
 <20 20-34 35-49 50-64 >65

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich



11. Wie viele Prozent (grobe Schätzung) Ihrer Mitarbeiter führen manuelle Fertigungs-, Montage- und innerbetriebliche Logistikaktivitäten aus?

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 10% | <input type="checkbox"/> 51 - 60 % |
| <input type="checkbox"/> 10 - 20 % | <input type="checkbox"/> 61 - 70 % |
| <input type="checkbox"/> 21 - 30 % | <input type="checkbox"/> 71 - 80 % |
| <input type="checkbox"/> 31 - 40 % | <input type="checkbox"/> 81 - 90 % |
| <input type="checkbox"/> 41 - 50% | <input type="checkbox"/> 91-100% |

12. Wie hoch ist der Automatisierungsgrad Ihrer Fertigungs-, Montage- und innerbetrieblichen Logistikaktivitäten?

- Fertigung und Montage: hoch gering
- Innerbetriebliche Logistik: hoch gering

13. Wie sind folgende Eigenschaften Ihrer zu verbauenden Hauptkomponenten im Durchschnitt ausgeprägt?

Fertigung und Montage:

Handhabbarkeit: sperrig nicht sperrig

Gewicht: < 1kg 1-8kg 8-22kg >22kg

Innerbetriebliche Logistik:

Behältergrößen: < 30X30X30cm < 50X50X50cm < 80X80X80cm
 >80X80X80cm

Handhabbarkeit: sperrig nicht sperrig

Gebindegewicht: < 1kg 1-8kg 8-22kg >22kg

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich

14. Wie werden die zu verbauenden Hauptkomponenten gehandhabt?

Fertigung und Montage:

Handhabung mit Hebehilfe (bsp. Kran, etc.): in Prozent [%]

Handhabung ohne Hebehilfe (manuell): in Prozent [%]

Innerbetriebliche Logistik:

Handhabung mit Hebehilfe (bsp. Kran, etc.): in Prozent [%]

Handhabung ohne Hebehilfe (manuell): in Prozent [%]

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich

II. Ergonomische Arbeitssystemgestaltung

15. Was verstehen Sie / Ihr Unternehmen unter dem Begriff „Ergonomische Arbeitssystemplanung“? (stichwortartig)

.....

.....

.....

.....

.....

16. Was schätzen Sie wie gut ist Ihr Unternehmen auf die Herausforderungen einer „Alternden Gesellschaft“ in den Unternehmenbereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik vorbereitet?

Fertigung und Montage: sehr gering

Innerbetriebliche Logistik: sehr gering

17. Welche Bedeutung hat zur Zeit das Thema Ergonomie bzw. ergonomische Arbeitssystemgestaltung in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik?

Fertigung und Montage: sehr gering

Innerbetriebliche Logistik: sehr gering

18. Was stellen für Sie Beweggründe für eine ergonomisch sinnvolle Gestaltung von Arbeitssystemen dar? (1-3 Antworten möglich)

- Hohe krankheitsbedingte Fehlzeiten
- Gesetzliche Vorgaben / Normen
- Beschwerden von Seiten der Mitarbeiter
- Sinkende Motivation der Mitarbeiter
- Produktivitätsverbesserungen
- Produktivität der Mitarbeiter
- Prozessstabilisierung
- Wettbewerbsvorteile
- Vorausschauende Planung von Arbeitssystemen

Sonstiges: _____

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich

19. Konnten Sie in den letzten drei Jahren signifikante Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik erzielen - wenn ja, in welcher Höhe (geschätzt)?

Fertigung und Montage: Ja Nein keine Angabe
Wenn Ja, in welcher Höhe: in Prozent [%]

Innerbetriebliche Logistik: Ja Nein keine Angabe
Wenn Ja, in welcher Höhe: in Prozent [%]

20. Glauben Sie, durch ergonomische Arbeitssystemgestaltung zukünftige Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik erzielen zu können?

Fertigung und Montage: Ja ... hoch gering
 Nein

Innerbetriebliche Logistik: Ja ... hoch gering
 Nein

21. Sind Ihre Fertigungs-, Montage- und innerbetrieblichen Logistik-Arbeitsplätze ergonomisch gestaltet?

Fertigung und Montage: sehr gering

Innerbetriebliche Logistik: sehr gering

22. Werden in Ihrem Unternehmen folgende arbeitsbelastende Systemmerkmale von Fertigungs- und Montageprozessen unter ergonomischen Gesichtspunkten betrachtet?

Taktung: sehr gering

Wechselhäufigkeit zwischen sitzenden, stehenden und gehenden Tätigkeiten: sehr gering

Finger-Belastungen: sehr gering

Nacken-Belastungen: sehr gering

Rücken-Belastungen: sehr gering

Drehbewegungen bei belasteter Wirbelsäule: sehr gering

Transporttätigkeiten mit personengeführten Flurfahrzeugen: sehr gering

Hebe- und Tragetätigkeiten: sehr gering

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich

Zieh- und Schiebetätigkeiten: sehr gering

23. Werden in Ihrem Unternehmen folgende arbeitsbelastende Systemmerkmale der innerbetrieblichen Logistik unter ergonomischen Gesichtspunkten betrachtet?

Taktung: sehr gering

Wechselhäufigkeit zwischen sitzenden, stehenden und gehenden Tätigkeiten: sehr gering

Finger-Belastungen: sehr gering

Nacken-Belastungen: sehr gering

Rücken-Belastungen: sehr gering

Drehbewegungen bei belasteter Wirbelsäule: sehr gering

Transporttätigkeiten mit personengeführten Flurfahrzeugen: sehr gering

Hebe- und Tragetätigkeiten: sehr gering

Zieh- und Schiebetätigkeiten: sehr gering

24. Erfolgt im Rahmen ihrer Produktionsplanung eine Berücksichtigung der daraus resultierenden individuellen Belastung der Mitarbeiter im jeweiligen Arbeitssystem?

Ja:

Nein:

25. Identifizieren Sie bei der Gestaltung von Arbeitssystemen ergonomische Handlungsfelder bzw. planen Sie dies in der Zukunft zu tun?

Ja:

- Wenn, Ja: intuitiv
 durch Mitarbeiterbefragung
 durch das Verwenden von Analyse- und Bewertungsmethoden
 durch Zuhilfenahme eines externen Dienstleisters
 Sonstiges: _____

Nein:

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich

26. Wird in Ihrem Unternehmen bereits in der Produktentwicklung (sofern vorhanden) in Bezug auf zukünftige Fertigungs-, Montage- und innerbetriebliche Logistiktätigkeiten auf ergonomische Aspekte geachtet?

Ja:

Nein:

Wenn vorhanden: sehr gering

Nicht vorhanden:

27. Wird bei der Erstellung bzw. der Optimierung Ihres Produktionsprogramms die physische Belastung der Mitarbeiter berücksichtigt?

Ja: Wenn Ja: sehr gering

Nein:

28. Welchen Herausforderungen stehen bzw. welchen Herausforderungen standen Sie in Bezug auf ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen- bzw. Arbeitsplätzen gegenüber?

objektive Arbeitssystem- bzw. Arbeitsplatz-Analyse

Skepsis von Seiten der Unternehmensführung

Skepsis von Seiten der Mitarbeiter

fehlendes fachspezifisches Know-how

hohe Investitionskosten

Sonstiges: _____

29. Wird dem Thema Ergonomie in den Bereichen Fertigung, Montage und innerbetriebliche Logistik in Ihrem Unternehmen in Zukunft eine wichtige Rolle eingeräumt?

Fertigung und Montage: Ja:

Nein:

Innerbetriebliche Logistik: Ja:

Nein:

Fragenkatalog: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in Österreich

Ergonomiebewertungsverfahren und -methoden der Industrie

Normen und Bewertungsverfahren

Belastungsarten	Normen		Analyse-Verfahren	
	CEN	ISO	2. Level	1. Level
Körperhaltung	1095-4	11226	OWAS	
Aktionskräfte	1095-3	11228-2	RULA	ANYS
Lastenhandhabung	1095-2	11228-1	LMM	UC-BIG EAWS
obere Extremitäten bei repetitiven Tätigkeiten	1095-5	11228-3	OCRA	

OWAS (1977): **O**VAKO-**W**orking-**P**osture-**A**nalysing-**S**ystem
 RULA (1993): **R**apid-**U**pper-**L**imb-**A**ssessment
 LMM (1995): **L**eit-**M**erkmal-**M**ethode
 OCRA (2002): **O**ccupational-**R**isk-**A**ssessment
 AAWS (2004): **A**utomotive-**A**ssembly-**W**ork-**S**heet
 EAWS (2006): **E**uropean-**A**ssembly-**W**ork-**S**heet

Konzeptive Ergonomie

- Erkennen von ergonomisch ungünstigen Operationen / Situationen
- Umgestaltung von Produkt / Produktionsprozessen
- Rechtliche Anforderungen erfüllen

Korrektive Ergonomie

- Ergonomisch ungünstige Situationen umgestalten
- Taktzusammensetzung ändern
- Rechtliche Anforderungen erfüllen

Aktuelle Bewertungsdimensionen und –aspekte von EAWS:

**Datenbasis
Ergebnis**

**2 D und 3D
Körperhaltungen**

**Aktionskräfte
Handhaben von Lasten**

**obere
Extremitäten**

9.2 Auswertung Frage 14

		Durchschnitt Insgesamt [%]			
		F&W Hebehilfe	F&W o.Hebehilfe	IL/ Hebehilfe	IL/ o.Hebehilfe
N	Gültig	26	26	25	26
	Fehlend	0	0	1	0
Mittelwert		45,31	52,77	68,92	32,19

Abbildung 94: Handhabung der zu verbauenden Hauptkomponenten (alle Teilnehmer)

		Durchschnitt Großunternehmen [%]			
		F&W Hebehilfe	F&W o.Hebehilfe	IL/ Hebehilfe	IL/ o.Hebehilfe
N	Gültig	43	43	43	44
	Fehlend	1	1	1	0
Mittelwert		41,58	57,26	60,84	39,64

Abbildung 95: Handhabung der zu verbauenden Hauptkomponenten (Großunternehmen)

		Durchschnitt KMU [%]			
		F&W Hebehilfe	F&W o.Hebehilfe	IL/ Hebehilfe	IL/ o.Hebehilfe
N	Gültig	17	17	18	18
	Fehlend	1	1	0	0
Mittelwert		35,88	64,12	49,61	50,39

Abbildung 96: Handhabung der zu verbauenden Hauptkomponenten (KMUs)

9.4 Auswertung Frage 19

Durchschnitt insgesamt [%]			
		F&M	IL
N	Gültig	32	25
	Fehlend	12	19
Mittelwert		18,72	15,64

Abbildung 98: durchschnittlich erreichte Produktivitätssteigerungen (alle Teilnehmer)

Durchschnitt Großunternehmen [%]			
		F&M	IL
N	Gültig	21	15
	Fehlend	5	11
Mittelwert		15,71	14,07

Abbildung 99: durchschnittlich erreichte Produktivitätssteigerungen (Großunternehmen)

Durchschnitt KMU [%]			
		F&M	IL
N	Gültig	11	10
	Fehlend	7	8
Mittelwert		24,45	18,00

Abbildung 100: durchschnittlich erreichte Produktivitätssteigerungen (KMUs)

9.5 Auswertung Frage 22

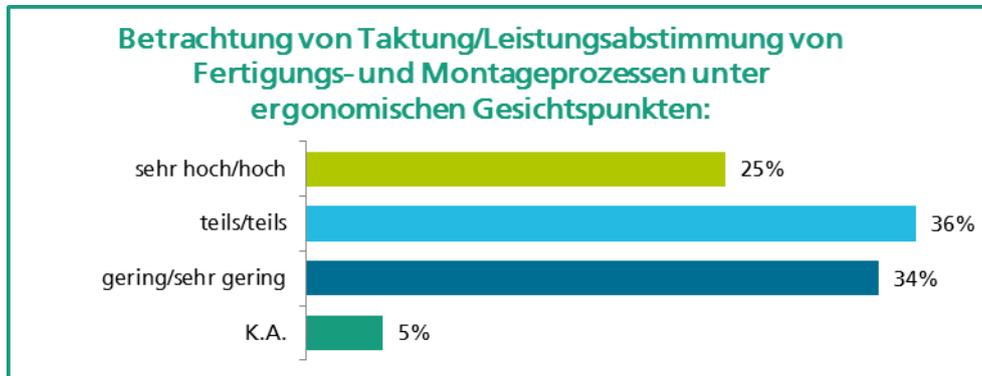


Abbildung 101: Auswertung Frage 22, Taktung/Leistungsabstimmung

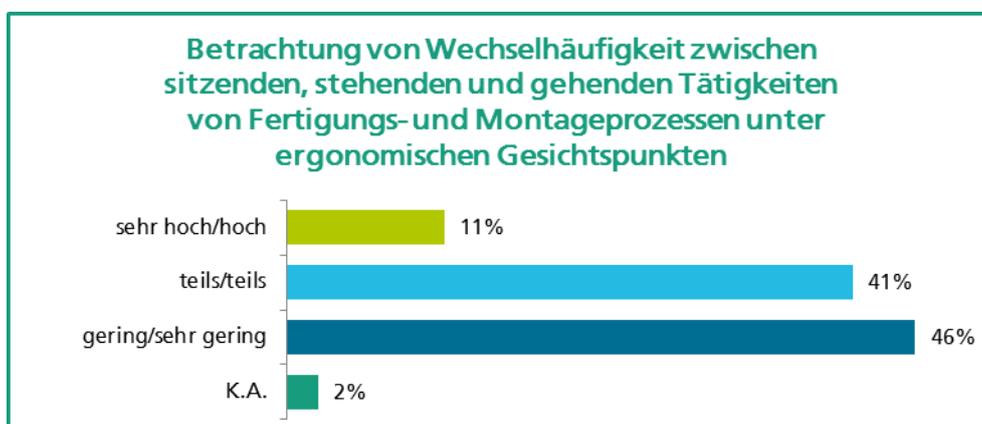


Abbildung 102: Auswertung Frage 22, Wechselhäufigkeiten

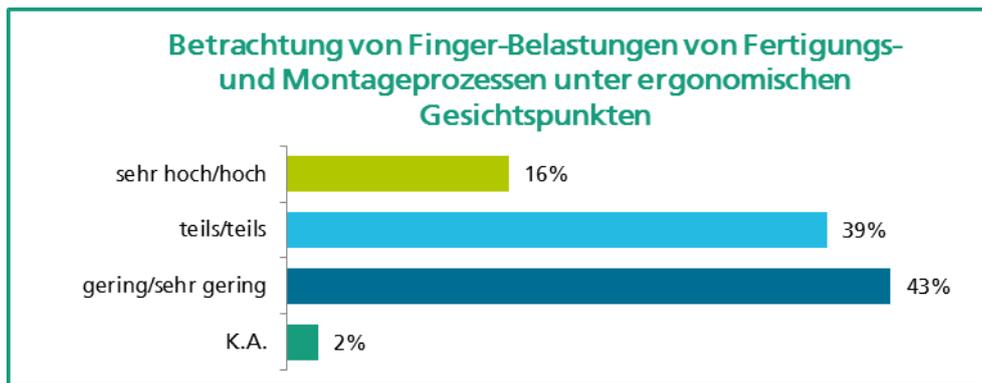


Abbildung 103: Auswertung Frage 22, Fingerbelastungen

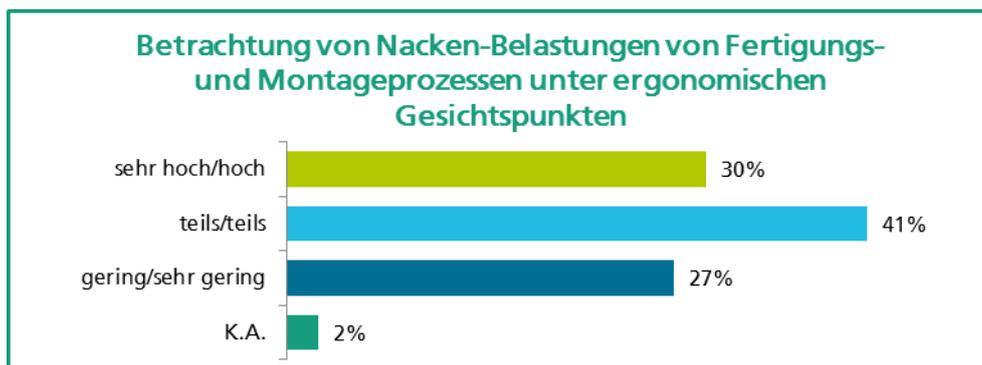


Abbildung 104: Auswertung Frage 22, Nacken-Belastungen

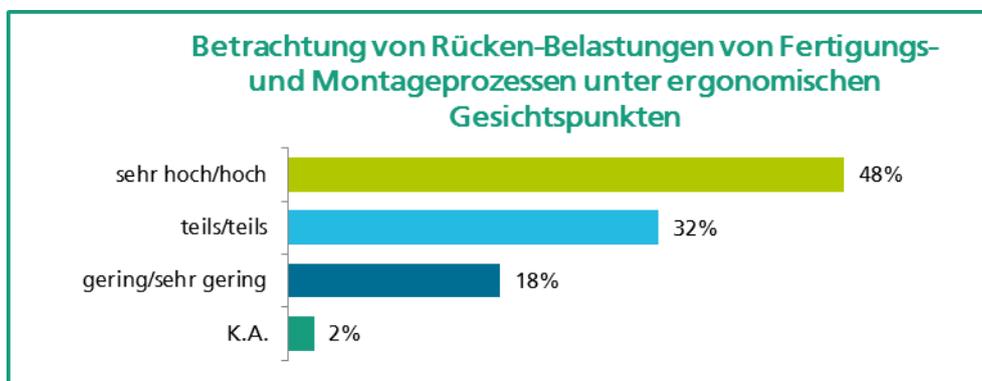


Abbildung 105: Auswertung Frage 22, Rücken-Belastungen

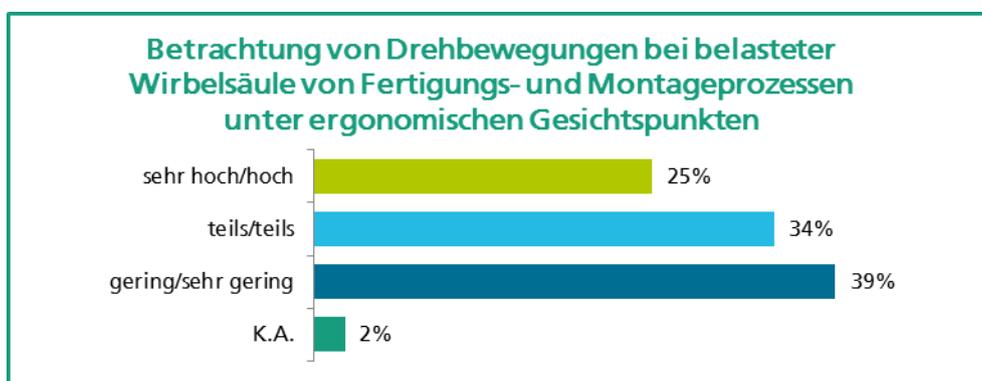


Abbildung 106: Auswertung Frage 22, Drehbewegungen

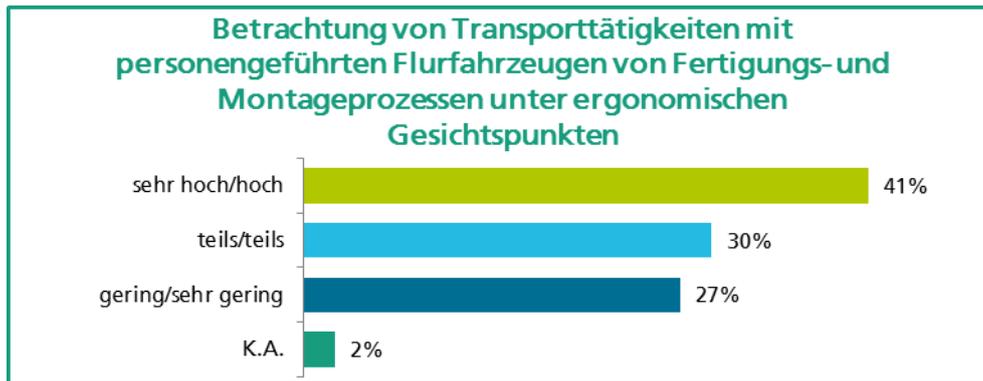


Abbildung 107: Auswertung Frage 22, Transporttätigkeiten



Abbildung 108: Auswertung Frage 22, Hebe- und Tragetätigkeiten

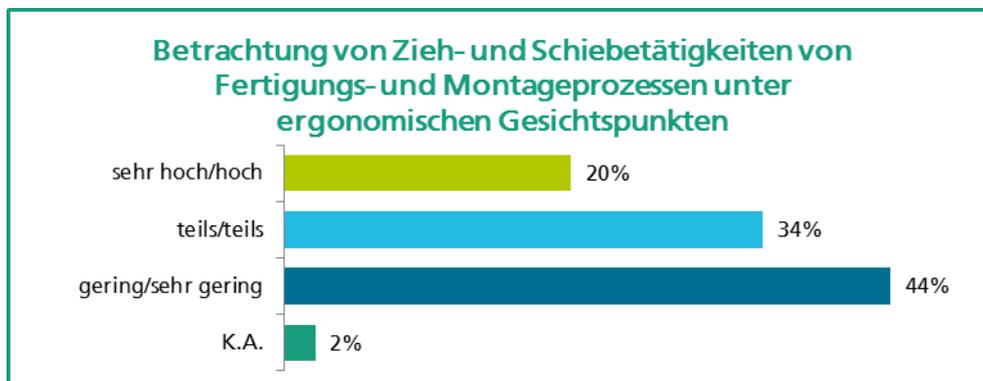


Abbildung 109: Auswertung Frage 22, Zieh- und Schiebetätigkeiten

9.6 Auswertung Frage 23

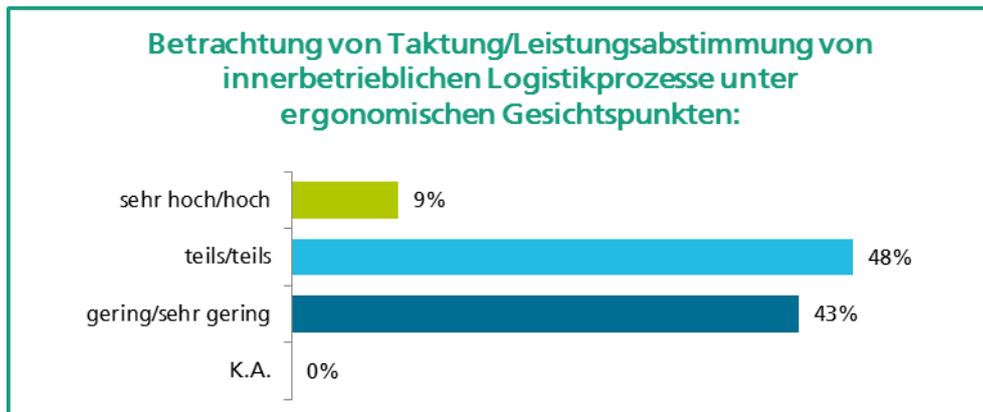


Abbildung 110: Auswertung Frage 23, Taktung/Leistungsabstimmung

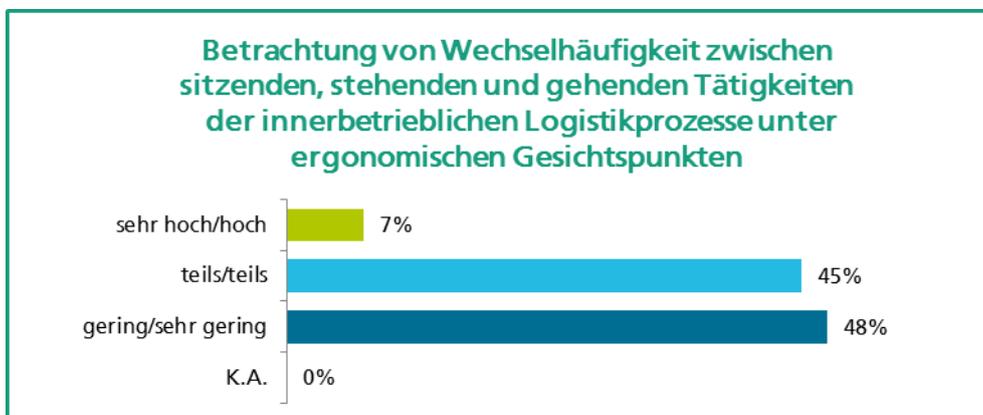


Abbildung 111: Auswertung Frage 23, Wechselhäufigkeiten

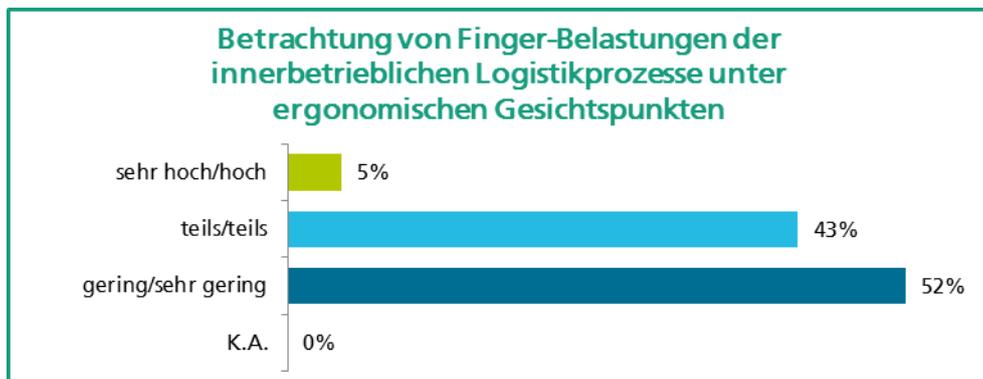


Abbildung 112: Auswertung Frage 23, Finger-Belastungen

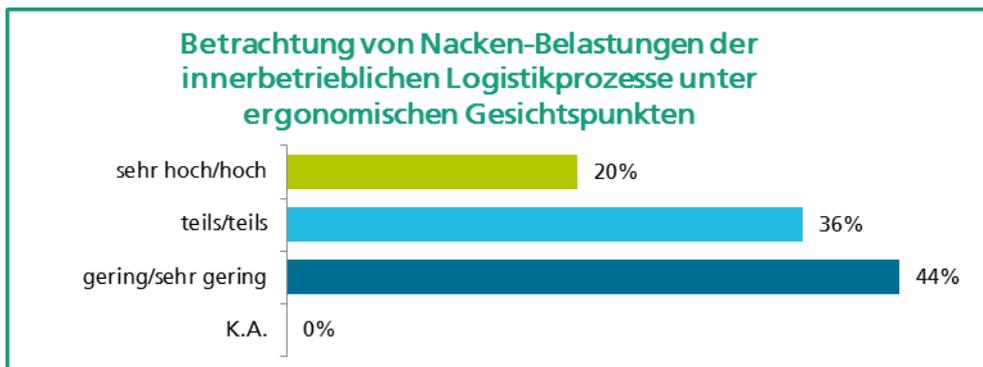


Abbildung 113: Auswertung Frage 23, Nacken-Belastungen

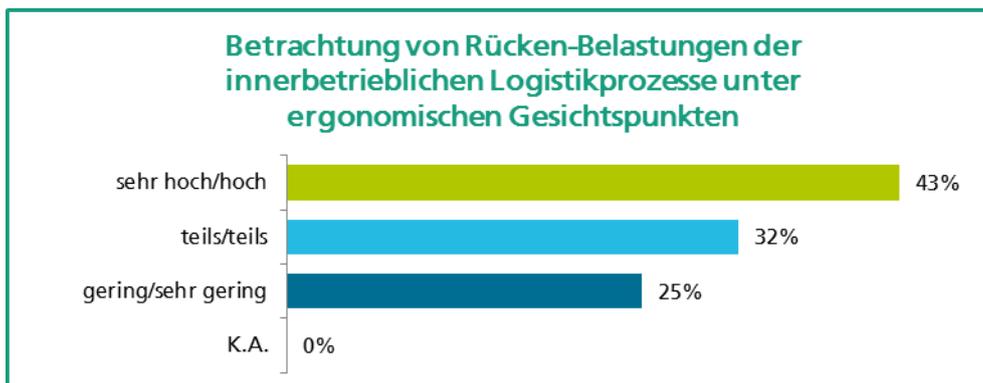


Abbildung 114: Auswertung Frage 23, Rücken-Belastungen

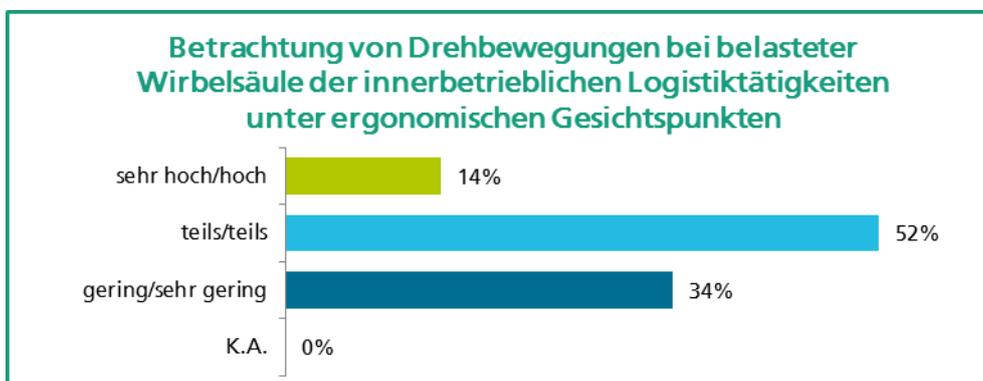


Abbildung 115: Auswertung Frage 23, Drehbewegungen

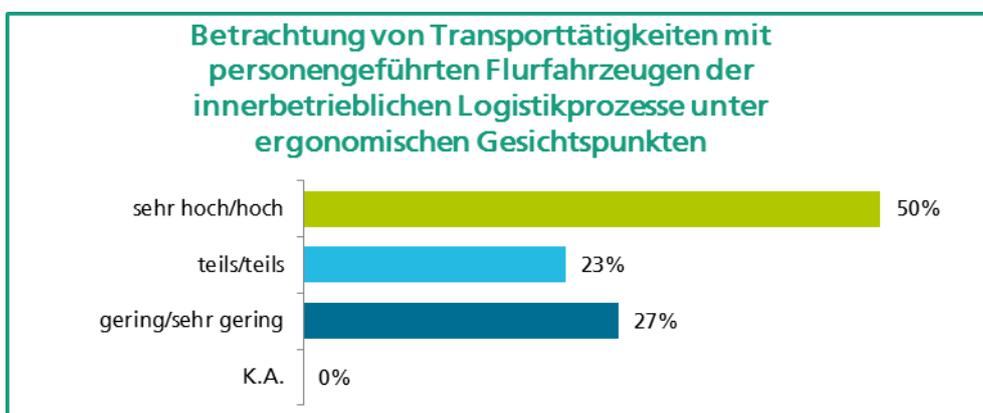


Abbildung 116: Auswertung Frage 23, Transport-tätigkeit



Abbildung 117: Auswertung Frage 23, Hebe- und Tragetätigkeiten

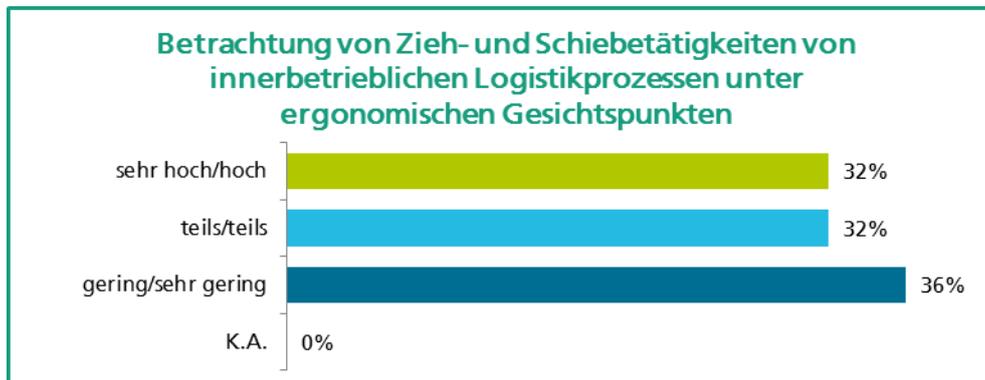


Abbildung 118: Auswertung Frage 23, Zieh- und Schiebetätigkeiten

9.7 Kreuztabellen

9.7.1 These 2

		Fertigung und Montage/ KMUs					Gesamt
		Ausmaß ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze					
Bewertungs- methoden	intuitiv	Anzahl	4	2	0	1	7
				% vom Gesamtwert	27%	13%	0%
	durch Mitarbeiterbefragung	Anzahl	4	4	1	1	10
		% vom Gesamtwert	27%	27%	7%	7%	67%
	durch das Verwenden von quantitativen Bewertungsmethoden	Anzahl	3	3	0	0	6
		% vom Gesamtwert	20%	20%	0%	0%	40%
	durch Zuhilfenahme eines externen Dienstleisters	Anzahl	3	2	1	0	6
		% vom Gesamtwert	20%	13%	7%	0%	40%
Gesamt		Anzahl	8	5	1	1	15
		% vom Gesamtwert	53%	33%	7%	7%	100%

Tabelle 6: Auswertung These 2, Fertigung und Montage/KMUs

innerbetriebliche Logistik/ KMUs							
			Ausmaß ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze				Gesamt
			2	3	4	5	
Bewertungs- methoden	intuitiv	Anzahl	2	3	1	1	7
		% vom Gesamtwert	13%	19%	6%	6%	44%
	durch Mitarbeiterbefragung	Anzahl	4	3	2	1	10
		% vom Gesamtwert	25%	19%	13%	6%	63%
	durch das Verwenden von quantitativen Bewertungsmethoden	Anzahl	3	2	0	1	6
		% vom Gesamtwert	19%	13%	0%	6%	38%
	durch Zuhilfenahme eines externen Dienstleisters	Anzahl	3	1	2	0	6
		% vom Gesamtwert	19%	6%	13%	0%	38%
	Sonstiges	Anzahl	0	1	0	0	1
		% vom Gesamtwert	0%	6%	0%	0%	6%
	Gesamt	Anzahl	6	6	3	1	16
		% vom Gesamtwert	38%	38%	19%	6%	100%

Tabelle 7: Auswertung These 2, innerbetriebliche Logistik/KMUs

Fertigung und Montage/ Großunternehmen								
			Ausmaß ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze					Gesamt
			1	2	3	4	5	
Bewertungs- methoden	intuitiv	Anzahl	0	0	4	1	0	5
		% vom Gesamtwert	0%	0%	17%	4%	0%	21%
	durch Mitarbeiterbefragung	Anzahl	1	6	7	3	0	17
		% vom Gesamtwert	4%	25%	29%	13%	0%	71%
	durch das Verwenden von quantitativen Bewertungsmethoden	Anzahl	1	4	6	3	0	14
		% vom Gesamtwert	4%	17%	25%	13%	0%	58%
	durch Zuhilfenahme eines externen Dienstleisters	Anzahl	0	2	4	1	1	8
		% vom Gesamtwert	0%	8%	17%	4%	4%	33%
	Sonstiges	Anzahl	0	1	1	1	0	3
		% vom Gesamtwert	0%	4%	4%	4%	0%	13%
	Gesamt	Anzahl	1	7	10	5	1	24
		% vom Gesamtwert	4%	29%	42%	21%	4%	100%

Tabelle 8: Auswertung These 2, Fertigung und Montage/Großunternehmen

innerbetriebliche Logistik/ Großunternehmen							
			Ausmaß ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze				Gesamt
			2	3	4	5	
Bewertungs- methoden	intuitiv	Anzahl	0	2	2	1	5
		% vom Gesamtwert	0%	8%	8%	4%	21%
	durch Mitarbeiterbefragung	Anzahl	6	6	5	0	17
		% vom Gesamtwert	25%	25%	21%	0%	71%
	durch das Verwenden von quantitativen Bewertungsmethoden	Anzahl	3	7	3	1	14
		% vom Gesamtwert	13%	29%	13%	4%	58%
	durch Zuhilfenahme eines externen Dienstleisters	Anzahl	2	3	2	1	8
		% vom Gesamtwert	8%	13%	8%	4%	33%
	Sonstiges	Anzahl	1	1	1	0	3
		% vom Gesamtwert	4%	4%	4%	0%	13%
	Gesamt	Anzahl	6	9	6	3	24
		% vom Gesamtwert	25%	38%	25%	13%	100%

Tabelle 9: Auswertung These 2, innerbetriebliche Logistik/Großunternehmen

9.7.2 These 4

Fertigung und Montage							
		Vorbereitung auf DW					Gesamt
		1	2	3	4	5	
Ausmaß EASG	1	0	0	0	0	0	1
	2	0	2	1	1	0	4
	3	0	7	5	2	2	16
	4	0	3	1	5	2	11
	5	0	0	3	3	0	6
Gesamt		1	12	10	15	6	44

Tabelle 10: Auswertung These 4, Fertigung und Montage

innerbetriebliche Logistik						
		Vorbereitung auf DW				Gesamt
		2	3	4	5	
EASG	1	1	1	0	0	2
	2	8	2	2	3	15
	3	1	5	3	2	11
	4	0	4	4	1	9
	5	0	2	3	2	7
Gesamt		10	14	12	8	44

Tabelle 11: Auswertung These 4, innerbetriebliche Logistik

9.7.3 These 9

Fertigung und Montage						
		Gewicht				Gesamt
		<1kg	1-8kg	8-22kg	>22kg	
Ausmaß EASG	1	1	2	1	0	4
	2	7	1	4	4	16
	3	3	3	4	1	11
	4	4	1	1	0	6
	5	3	0	1	2	6
Gesamt		18	7	11	7	43

Tabelle 12: Auswertung These 10, Fertigung und Montage

innerebetriebliche Logistik						
		Gebindegewicht				Gesamt
		<1kg	1-8kg	8-22kg	>22kg	
EASG/IL	1	0	0	2	0	2
	2	2	2	4	7	15
	3	2	3	3	3	11
	4	1	3	2	3	9
	5	1	1	1	3	6
Gesamt		6	9	12	16	43

Tabelle 13: Auswertung These 10, innerbetriebliche Logistik

9.7.4 These 10

Fertigung und Montage								
		Handhabbarkeit						Gesamt
		sehr sperrig	2	3	4	5	nicht sperrig	
EASG/F&M	sehr hoch	0	2	0	1	0	1	4
	2	3	3	2	1	3	4	16
	3	2	4	1	2	1	1	11
	4	0	2	1	1	2	0	6
	gering	0	3	1	0	1	1	6
Gesamt		5	14	5	5	7	7	43

Tabelle 14: Auswertung These 10, Fertigung und Montage

innerebetriebliche Logistik								
		Handhabbarkeit						Gesamt
		sehr sperrig	2	3	4	5	nicht sperrig	
EASG/IL	sehr hoch	0	1	0	0	0	1	2
	2	4	3	3	1	2	2	15
	3	1	3	2	2	1	2	11
	4	0	4	2	2	1	0	9
	gering	0	2	3	0	2	0	7
Gesamt		5	13	10	5	6	5	44

Tabelle 15: Auswertung These 10, innerbetriebliche Logistik

9.7.5 These 21

Fertigung und Montage								
			Höhe erwartete Produktivitätssteigerungen					Gesamt
			1	2	3	4	5	
Herausforderungen	objektive Arbeitssystem- bzw. Arbeitsplatz-Analyse	Anzahl	0	9	8	6	5	28
		% vom Gesamtwert	0%	23%	20%	15%	13%	70%
	Skepsis von Seiten der Unternehmensführung	Anzahl	0	1	0	0	1	2
		% vom Gesamtwert	0%	3%	0%	0%	3%	5%
	Skepsis von Seiten der Mitarbeiter	Anzahl	0	2	6	1	5	14
		% vom Gesamtwert	0%	5%	15%	3%	13%	35%
	fehlendes fachspezifisches Know-how	Anzahl	0	5	3	3	4	15
		% vom Gesamtwert	0%	13%	8%	8%	10%	38%
	hohe Investitionskosten	Anzahl	1	5	5	3	1	15
		% vom Gesamtwert	3%	13%	13%	8%	3%	38%
	Sonstiges	Anzahl	0	3	0	0	1	4
		% vom Gesamtwert	0%	8%	0%	0%	3%	10%
	Gesamt	Anzahl	1	12	11	8	8	40
		% vom Gesamtwert	3%	30%	28%	20%	20%	100%

Tabelle 16: Auswertung These 10, Fertigung und Montage

innerbetriebliche Logistik								
			Höhe erwartete Produktivitätssteigerungen					Gesamt
			1	2	3	4	5	
Herausforderungen	objektive Arbeitssystem- bzw. Arbeitsplatz-Analyse	Anzahl	2	6	7	8	2	25
		% vom Gesamtwert	6%	17%	19%	22%	6%	69%
	Skepsis von Seiten der Unternehmensführung	Anzahl	0	0	1	1	0	2
		% vom Gesamtwert	0%	0%	3%	3%	0%	6%
	Skepsis von Seiten der Mitarbeiter	Anzahl	1	3	1	5	2	12
		% vom Gesamtwert	3%	8%	3%	14%	6%	33%
	fehlendes fachspezifisches Know-how	Anzahl	1	3	4	4	2	14
		% vom Gesamtwert	3%	8%	11%	11%	6%	39%
	hohe Investitionskosten	Anzahl	2	4	2	5	1	14
		% vom Gesamtwert	6%	11%	6%	14%	3%	39%
	Sonstiges	Anzahl	0	1	2	0	1	4
		% vom Gesamtwert	0%	3%	6%	0%	3%	11%
	Gesamt	Anzahl	3	10	8	11	4	36
		% vom Gesamtwert	8%	28%	22%	31%	11%	100%

Tabelle 17: Auswertung These 10, innerbetriebliche Logistik

9.7.6 These 27

		Erzielung Produktivitätssteigerungen			Gesamt
		Ja	Nein	k.A.	
Ausmaß EASG	sehr hoch	3	1	0	4
	hoch	10	5	1	16
	teils/teils	4	2	5	11
	teils/teils	2	1	3	6
	gering	5	1	0	6
Gesamt		24	10	9	43

Tabelle 18: Auswertung These 27

9.7.7 These 28

Fertigung und Montage								
			erwartete Produktivitätssteigerungen					Gesamt
			1	2	3	4	5	
Globale Trends	Urbanisierung	Anzahl	0	3	1	1	1	6
		% vom Gesamtwert	0%	8%	3%	3%	3%	15%
	Globalisierung	Anzahl	1	6	4	3	5	19
		% vom Gesamtwert	3%	15%	10%	8%	13%	48%
	Energie und Ressourcen	Anzahl	1	6	8	5	4	24
		% vom Gesamtwert	3%	15%	20%	13%	10%	60%
	Wissensgesellschaft/ Know How	Anzahl	1	5	2	3	5	16
		% vom Gesamtwert	3%	13%	5%	8%	13%	40%
	Demografischer Wandel	Anzahl	0	6	3	4	2	15
		% vom Gesamtwert	0%	15%	8%	10%	5%	38%
	Gesundheit	Anzahl	0	2	5	2	1	10
		% vom Gesamtwert	0%	5%	13%	5%	3%	25%
	Mobilität	Anzahl	0	2	5	2	2	11
		% vom Gesamtwert	0%	5%	13%	5%	5%	28%
Gesamt		Anzahl	1	12	11	8	8	40
		% vom Gesamtwert	3%	30%	28%	20%	20%	100%

Tabelle 19: Auswertung These 28

9.7.8 These 29

		innerbetriebliche Logistik						
		erwartete Produktivitätssteigerungen					Gesamt	
		1	2	3	4	5		
Globale Trends	Urbanisierung	Anzahl	1	3	1	1	0	6
		% vom Gesamtwert	3%	8%	3%	3%	0%	17%
	Globalisierung	Anzahl	1	4	5	6	2	18
		% vom Gesamtwert	3%	11%	14%	17%	6%	50%
	Energie und Ressourcen	Anzahl	3	5	3	7	2	20
		% vom Gesamtwert	8%	14%	8%	19%	6%	56%
	Wissensgesellschaft/ Know How	Anzahl	2	2	2	5	3	14
		% vom Gesamtwert	6%	6%	6%	14%	8%	39%
	Demografischer Wandel	Anzahl	1	5	3	4	1	14
		% vom Gesamtwert	3%	14%	8%	11%	3%	39%
	Gesundheit	Anzahl	1	2	2	3	1	9
		% vom Gesamtwert	3%	6%	6%	8%	3%	25%
	Mobilität	Anzahl	0	3	2	4	1	10
		% vom Gesamtwert	0%	8%	6%	11%	3%	28%
Gesamt		Anzahl	3	10	8	11	4	36
		% vom Gesamtwert	8%	28%	22%	31%	11%	100%

Tabelle 20: Auswertung These 29

9.7.9 These 30

		Fertigung und Montage					
		Höhe erwartete Steigerungen/ F&E					Gesamt
		1	2	3	4	5	
Steigerungen der letzten Jahre	Ja	0	10	9	6	7	32
	Nein	0	1	1	1	1	4
	K.A.	1	1	1	1	0	4
Gesamt		1	12	11	8	8	40

Tabelle 21: Auswertung These 30, Fertigung und Montage

		innerbetriebliche Logistik					
		Höhe erwartete Steigerungen/ IL					Gesamt
		1	2	3	4	5	
Steigerungen der letzten Jahre	Ja	0	9	2	11	2	24
	Nein	2	0	2	0	2	6
	K.A.	1	1	4	0	0	6
Gesamt		3	10	8	11	4	36

Tabelle 22: Auswertung These 30, innerbetriebliche Logistik

10 Literaturverzeichnis

Adenauer S. (2002): Die Potentiale älterer Mitarbeiter im Betrieb erkennen und nutzen. In: angewandte Arbeitswissenschaft (172).

Alt, R. (2013): Statistik. Eine Einführung für Wirtschaftswissenschaftler. 2. Aufl. Wien: Linde.

Arnold, D. (2006): Intralogistik. Potentiale, Perspektiven, Prognosen. 1. Aufl. Berlin: Springer (VDI).

Bokranz, R.; Landau, K. (2012): Handbuch Industrial Engineering. Produktivitätsmanagement mit MTM. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Bokranz, R.; Landau, K. (2006): Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. MTM-Handbuch. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Bundeskanzleramt, Bundespressedienst (2013): Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung für die Jahre 2013-2018. Erfolgreich.Österreich. Wien.

Cernavin O. (2009): Systematisches Management und präventive Arbeitssystemgestaltung. Online verfügbar unter http://www.isb-management.de/download2/p1045/1045_1.pdf

Czumanski, T.; Lödding, H. (2012): Erfassung und Analyse von Einflussfaktoren auf die Arbeitsproduktivität in der Serienproduktion. In: E. Müller (Hg.): Demographischer Wandel. Herausforderung für die Arbeits- und Betriebsorganisation der Zukunft; [Tagungsband zum 25. HAB-Forschungsseminar]. Berlin: Gito (Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. (HAB)), pp. 237–262.

Dietz M., Walwei U. (2011): Germany—No Country for Old Workers? In: ZAF 44 (4), pp. 363–376. DOI: 10.1007/s12651-011-0092-4.

DIN EN ISO 6385, 2004: Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen.

Dombrowski, U.; Mielke, T. (2012): Entwicklungspfade zur Lösung des Demografieproblems in Deutschland. In: E. Müller (Hg.): Demographischer Wandel. Herausforderung für die Arbeits- und Betriebsorganisation der Zukunft; [Tagungsband zum 25. HAB-Forschungsseminar]. Berlin: Gito (Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. (HAB)), pp. 55–80.

Deutsche MTM-Vereinigung e.V.: EAWS-Praktiker. Ergonomic Assessment Worksheet. Lehrgangsunterlagen.

Europäische Kommission (2003) Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen, Amtsblatt der Europäischen Union, Aktenzeichen K(2003) 1422

Europäische Kommission (2010a): Bewertung der Lissabon-Strategie.

Europäische Kommission (2010b): Europa 2020.

Fozard J.L.; Gordon-Salant S. (2001): Changes in Hearing and Vision with Aging. In: Birren J.E. und Schaie K.W. (Hg.): Handbook of the Psychology of Aging. 5. Aufl.

Frerichs F., Maier G. (2010): Alter und Erwerbsarbeit. In: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie (4).

Fuchs T. (2010): Potentiale des DGB-Index Gute Arbeit für die betriebliche Anwendung und arbeitswissenschaftliche Forschung. In: ZfA.

Hasselhorn H.M., Freude G. (2007): "Der Work Ability Index - ein Leitfaden". In: Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Ilmarinen, J.; Tempel, J. (2002): Arbeitsfähigkeit 2010 – Was können wir tun, damit wir gesund bleiben? Hamburg, VSA Verlag 2002.

Kistler E. (2006): Altersgerechte Arbeitsbedingungen. Machbarkeitsstudie (Sachverständigengutachten) für die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin.

Landau, K. (2007): Altersmanagement als betriebliche Herausforderung. 2. Aufl. Stuttgart: Ergonomia.

Lauschke C. (2007): DGB-Index Gute Arbeit – Report 2007.

Lindner-Lohmann, D.; Lohmann, F.; Schirmer, U. (2012): Personalmanagement. 2., aktualisierte Aufl. 2012. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; Imprint: Springer Gabler (BA Kompakt).

Martin, H. (2006): Transport- und Lagerlogistik: Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik. 6. Auflage. Vieweg+Teubner Verlag

Mussnig, W. (2007): Strategien entwickeln und umsetzen. Speziell für kleine und mittelständische Unternehmen. Wien: Linde.

Pfohl, H.-Chr. (2003): Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 7., korrigierte und aktualisierte Auflage. Springer

Razum, O.; Breckenkamp, J.; Brzoska, P. (2011): Epidemiologie für Dummies. 2., aktualisierte Auflage. Weinheim, Bergstr: Wiley-VCH (... für Dummies).

Salvendy, G. (2001): Handbook of Industrial Engineering. 3rd ed. New York: John Wiley.

Schawel, C.; Billing, F. (2012): Top 100 Management-Tools. Das wichtigste Buch eines Managers ; von ABC-Analyse bis Zielvereinbarung. 4., überarb. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler.

Schieber F. (2006): Vision and aging. In: Birren J.E. und Schaie K.W. (Hg.): Handbook of the Psychology of Aging. 6. Aufl. San Diego: Elsevier Academic Press.

Schlick, C. et al. (2010): Arbeitswissenschaft. 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.

Schipfer R.K. (2005): Der Wandel der Bevölkerungsstruktur in Österreich, Österreichisches Institut für Familienforschung (Hg)

Schneider, D. (2004): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Kompaktes Basiswissen. Norderstedt: Books on Demand (Schriftenreihe des Kompetenzzentrums für Unternehmensentwicklung und -beratung: Reihe Lehr- und Studienbücher).

Statistik Austria (2012): Jahrbuch der Gesundheitsstatistik 2011. Wien.

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bevölkerungsprognose 2012, 2030, 2060	6
Abbildung 2: Entwicklung der Erwerbspersonen	8
Abbildung 3: Personen im Erwerbsalter mit dauerhaften Gesundheitsbeschwerden .	9
Abbildung 4: Entwicklung der Arbeitsproduktivität von 1995-2012	13
Abbildung 5: Arbeitssystem-Modell und Anwendungsbeispiel.....	16
Abbildung 6: Lean Management und Ergonomie als zentrale Erfolgsfaktoren der Produktivität.....	17
Abbildung 7: Zusammensetzung des Leistungsangebots	24
Abbildung 8: Belastungs-Beanspruchungskonzept	27
Abbildung 9: Bewertungsebenen menschlicher Arbeit	28
Abbildung 10: Verlauf ausgewählter Körperkräfte im Altersverlauf.....	36
Abbildung 11: Haus der Arbeitsfähigkeit.....	38
Abbildung 12: WAI-Werte bei Beschäftigten in einem mittelgroßen	39
Abbildung 13: Alternsgerechte Arbeitssystem-Gestaltung über den.....	42
Abbildung 14: Wechselbeziehungen zwischen Eigenschaften von Mensch und Arbeitsplatz.....	43
Abbildung 15: Handlungsspielraum in der Arbeitsstruktur als Funktion von Tätigkeits- und Dispositionsspielraum.....	50
Abbildung 16: Vorteile von Gruppenarbeit.....	53
Abbildung 17: Beispiel für eine Frage mit metrischen Merkmalen	57
Abbildung 18: Beispiel für eine Frage mit ordinalen Merkmalen.....	58
Abbildung 19: Beispiel für eine Frage mit nominalen Merkmalen	58
Abbildung 20: Erstellung von Häufigkeitstabellen	59
Abbildung 21: Generierung von Mehrfachantworten-Sets	60
Abbildung 22: Ermittlung Mittelwert	61
Abbildung 23: Beispiel zur Erstellung einer Kreuztabellen	62
Abbildung 24: Beispiel zur Erstellung einer Kreuztabelle mit Mehrfachantworten-Sets	62
Abbildung 25: Kreuztabelle mit Variablen.....	63
Abbildung 26: Kreuztabelle mit Mehrfachantworten-Set.....	63
Abbildung 27: Filterfunktion	64
Abbildung 28: Programmiersprache SPSS.....	65
Abbildung 29: Auswertung Mehrfachantworten-Set.....	65
Abbildung 30: Definition Intralogistik.....	70
Abbildung 31: Branchenzugehörigkeit der teilnehmenden Unternehmen.....	76
Abbildung 32: Mitarbeiter am Standort	76
Abbildung 33: Funktion der Teilnehmer im Unternehmen	77
Abbildung 34: Position im Unternehmen	77

Abbildung 35: Prozesstyp	78
Abbildung 36: Automatisierungsgrad Fertigung und Montage	79
Abbildung 37: Automatisierungsgrad innerbetrieblicher Logistik	79
Abbildung 38: Anteil manuelle Tätigkeiten	80
Abbildung 39: Gewicht der zu verbauenden Komponenten in der Fertigung und Montage	81
Abbildung 40: Handhabbarkeit der zu verbauenden Komponenten in der Fertigung und Montage	81
Abbildung 41: Handhabbarkeit der zu verbauenden Komponenten in der innerbetrieblichen Logistik	82
Abbildung 42: Größe der zu verbauenden Komponenten in der innerbetrieblichen Logistik	82
Abbildung 43: Gebindegewicht der zu verbauenden Komponenten in der innerbetrieblichen Logistik	83
Abbildung 44: Durchschnittsalter der Mitarbeiter in der Fertigung und Montage	84
Abbildung 45: Durchschnittsalter der Mitarbeiter in der innerbetrieblichen Logistik	84
Abbildung 46: Einfluss globaler Trends	87
Abbildung 47: Einfluss Globaler Trends auf KMUs	88
Abbildung 48: Einfluss Globaler Trends auf Großunternehmen	88
Abbildung 49: Vorbereitung auf „Alternde Gesellschaft“ in den Bereichen Fertigung und Montage	89
Abbildung 50: Vorbereitung auf eine „Alternde Gesellschaft“ im Bereich innerbetrieblichen Logistik	90
Abbildung 51: Bedeutung der Ergonomie in der Fertigung und Montage bei guter Vorbereitung auf den Demografischen Wandel	91
Abbildung 52: Bedeutung der Ergonomie in der innerbetrieblichen Logistik bei guter Vorbereitung auf den Demografischen Wandel	91
Abbildung 53: Begriff „ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung“	92
Abbildung 54: Bedeutung der Ergonomie in der Fertigung und Montage	93
Abbildung 55: Bedeutung der Ergonomie in der innerbetrieblichen Logistik	94
Abbildung 56: Bedeutung der Ergonomie in der Fertigung und Montage bei KMUs	95
Abbildung 57: Bedeutung der Ergonomie in der Fertigung und Montage in Großunternehmen	95
Abbildung 58: Auseinandersetzung mit dem Thema Ergonomie im Bereich der Fertigung und Montage	96
Abbildung 59: Auseinandersetzung mit dem Thema Ergonomie im Bereich der innerbetrieblichen Logistik	96
Abbildung 60: Bedeutung ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Fertigung und Montage bei schweren Teilen	97
Abbildung 61: Bedeutung ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung im Bereich innerbetriebliche Logistik bei schweren Teilen	97

Abbildung 62: Bedeutung ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung in den Bereichen Fertigung und Montage bei sperrigen Teilen	98
Abbildung 63: Bedeutung ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung im Bereich innerbetriebliche Logistik bei sperrigen Teilen.....	99
Abbildung 64: Ausmaß der ergonomischen Arbeitsplatz-Gestaltung in der Fertigung und Montage.....	100
Abbildung 65: Ausmaß der ergonomischen Arbeitsplatz-Gestaltung in der innerbetrieblichen Logistik	100
Abbildung 66: Zukünftige Rolle des Themas Ergonomie	101
Abbildung 67: Ergonomische Gestaltung in der Produktentwicklung.....	102
Abbildung 68: Betrachtung physischer Belastung bei der Erstellung/Optimierung ..	103
Abbildung 69: Betrachtung physischer Belastung bei der Erstellung/Optimierung ..	103
Abbildung 70: Methoden und Verfahren zur Ergonomiebewertung	105
Abbildung 71: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder.....	106
Abbildung 72: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder von KMUs.....	107
Abbildung 73: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder in der Fertigung und Montage von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ansehen.....	108
Abbildung 74: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder in der Fertigung und Montage von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ansehen.....	108
Abbildung 75: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder im Bereich der innerbetrieblichen Logistik von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ansehen	109
Abbildung 76: Maßnahmen zur Identifizierung ergonomischer Handlungsfelder im Bereich der innerbetrieblichen Logistik von Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll ansehen	109
Abbildung 77: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte...111	
Abbildung 78: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der Fertigung und Montage von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten.....	111
Abbildung 79: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der Fertigung und Montage von Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten	112
Abbildung 80: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der innerbetrieblichen Logistik von KMUs, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten.....	113
Abbildung 81: Ausprägung der Betrachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte in der innerbetrieblichen Logistik von Großunternehmen, die ihre Arbeitssysteme als ergonomisch sinnvoll betrachten	113

Abbildung 82: Herausforderungen ergonomischer Arbeitssystem-Gestaltung	114
Abbildung 83: Beweggründe für ergonomische Arbeitssystem-Gestaltung	115
Abbildung 84: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der Fertigung und Montage	116
Abbildung 85: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik	117
Abbildung 86: Methoden zur Erreichung von Produktivitätssteigerungen.....	119
Abbildung 87: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der....	120
Abbildung 88: Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik	121
Abbildung 89: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der Fertigung und Montage in Unternehmen mit ausgeprägtem Bewusstsein für die Bedeutung des Demografischen Wandels	122
Abbildung 90: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik in Unternehmen mit ausgeprägtem Bewusstsein für die Bedeutung des	123
Abbildung 91: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der Fertigung und Montage nach bereits erreichten Steigerungen	124
Abbildung 92: Erwartung zukünftiger Produktivitätssteigerungen im Bereich der innerbetrieblichen Logistik nach bereits erreichten Steigerungen.....	125
Abbildung 93: Darstellung SWOT-Analyse	129
Abbildung 94: Handhabung der zu verbauenden Hauptkomponenten (alle Teilnehmer)	148
Abbildung 95: Handhabung der zu verbauenden Hauptkomponenten (Großunternehmen).....	148
Abbildung 96: Handhabung der zu verbauenden Hauptkomponenten (KMUs)	148
Abbildung 97: Auswertung Frage 15	149
Abbildung 98: durchschnittlich erreichte Produktivitätssteigerungen (alle Teilnehmer)	150
Abbildung 99: durchschnittlich erreichte Produktivitätssteigerungen (Großunternehmen).....	150
Abbildung 100: durchschnittlich erreichte Produktivitätssteigerungen (KMUs)	150
Abbildung 101: Auswertung Frage 22, Taktung/Leistungsabstimmung	150
Abbildung 102: Auswertung Frage 22, Wechselhäufigkeiten.....	150
Abbildung 103: Auswertung Frage 22, Fingerbelastungen	151
Abbildung 104: Auswertung Frage 22, Nacken-Belastungen	151
Abbildung 105: Auswertung Frage 22, Rücken-Belastungen	151
Abbildung 106: Auswertung Frage 22, Drehbewegungen	151
Abbildung 107: Auswertung Frage 22, Transporttätigkeiten	152
Abbildung 108: Auswertung Frage 22, Hebe- und Tragetätigkeiten	152
Abbildung 109: Auswertung Frage 22, Zieh- und Schiebtätigkeiten	152

Abbildung 110: Auswertung Frage 23, Taktung/Leistungsabstimmung	153
Abbildung 111: Auswertung Frage 23, Wechselhäufigkeiten.....	153
Abbildung 112: Auswertung Frage 23, Finger-Belastungen	153
Abbildung 113: Auswertung Frage 23, Nacken-Belastungen	154
Abbildung 114: Auswertung Frage 23, Rücken-Belastungen	154
Abbildung 115: Auswertung Frage 23, Drehbewegungen	154
Abbildung 116: Auswertung Frage 23, Transporttätigkeit.....	154
Abbildung 117: Auswertung Frage 23, Hebe- und Tragetätigkeiten	155
Abbildung 118: Auswertung Frage 23, Zieh- und Schiebetätigkeiten	155

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Arbeitsformen.....	18
Tabelle 2: Arbeitsformen.....	20
Tabelle 3: Individuelle Merkmale des Menschen und Einflussgrößen	22
Tabelle 4: Zusammenfassung Merkmale.....	66
Tabelle 5: Definition der Unternehmenskategorien.....	69
Tabelle 6: Auswertung These 2, Fertigung und Montage/KMUs	155
Tabelle 7: Auswertung These 2, innerbetriebliche Logistik/KMUs	156
Tabelle 8: Auswertung These 2, Fertigung und Montage/Großunternehmen	156
Tabelle 9: Auswertung These 2, innerbetriebliche Logistik/Großunternehmen	157
Tabelle 10: Auswertung These 4, Fertigung und Montage	157
Tabelle 11: Auswertung These 4, innerbetriebliche Logistik.....	157
Tabelle 12: Auswertung These 10, Fertigung und Montage	158
Tabelle 13: Auswertung These 10, innerbetriebliche Logistik.....	158
Tabelle 14: Auswertung These 10, Fertigung und Montage	158
Tabelle 15: Auswertung These 10, innerbetriebliche Logistik.....	158
Tabelle 16: Auswertung These 10, Fertigung und Montage	159
Tabelle 17: Auswertung These 10, innerbetriebliche Logistik.....	159
Tabelle 18: Auswertung These 27	160
Tabelle 19: Auswertung These 28	160
Tabelle 20: Auswertung These 29	161
Tabelle 21: Auswertung These 30, Fertigung und Montage	161
Tabelle 22: Auswertung These 30, innerbetriebliche Logistik.....	161

13 Abkürzungsverzeichnis

AET	Arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse
BIP	Bruttoinlandsprodukt
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung
€	Euro
EAWS	European Assembly Worksheet
EU	Europäische Union
etc.	et cetera
h	Stunde
i.A.a	In Anlehnung an
i.e.S.	im engeren Sinne
ISO	International Organization for Standardization
KMU	Klein- und Mittelunternehmen
max.	maximal
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PEP	Produktentstehungsprozess
REFA	Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung
sh.	siehe
u./o.Ä.	und/oder Ähnliche/s
WAI	Work Ability Index
z.B.	zum Beispiel