



Verfasser

Matthias Wolf, BSc.

**Handlungsbedarf in der
arbeitswissenschaftlichen Normung
aufgrund des demografischen Wandels und
Industrie 4.0**

Diplomarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science (MSc.)

Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau

Technische Universität Graz

Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung

o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Ramsauer

Graz, 2016

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, am

.....

(Unterschrift)

Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt all jenen Menschen die mich sowohl direkt als auch indirekt bei der Erstellung diese Arbeit unterstützt haben.

Besonderer Dank gilt hierbei:

Dipl. Ing. Mario Kleindienst, der mich als Betreuer und Projektleiter bei der Erstellung der Arbeit unterstützt und begleitet hat, für seine Anleitung und, vor allem, für seine Unterstützung außerhalb des Projektes!

Irene Taucher, für die Korrektur der Arbeit, sowie für Ihre Anregungen und Hinweise, die zur Verbesserung der Arbeit beigetragen haben!

Meinen Eltern, für ihre mentale und finanzielle Unterstützung während meines Studiums und der Erstellung der Arbeit !

Meiner Freundin Annemarie, für die langjährige Unterstützung während meines Studiums und den Anregungen, Verbesserungen und Korrekturen in dieser Arbeit!

Herrn Kraxner vom Arbeitsinspektorat und Herrn Rössler vom Institut für Physiologie der Universität Graz für ihre Expertise, sowie allen Interviewpartnern!

Anmerkung zur Schreibweise:

Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wurde bei geschlechtsbezogenen Formulierungen die männliche Form verwendet, obwohl damit sowohl Frauen als auch Männer gemeint sind. Ich bitte um Verständnis, dass die Geschlechterneutralität im Text nicht ausdrücklich zur Geltung kommt.

Kurzfassung

Diese Arbeit befasst sich mit der Analyse der derzeitigen Normungslage für industrielle Arbeitsplätze in Österreich. Diese wird hinsichtlich aktueller und zukünftiger Veränderungen der Arbeit mit den Forschungsschwerpunkten demografischer Wandel und technischer Entwicklung (Industrie 4.0) analysiert und der Handlungsbedarf aufgezeigt. Dazu werden im ersten Teil die Veränderungen der Arbeit und der menschlichen Leistungsfähigkeit während des Alterns erläutert und daraus diejenigen Aspekte bestimmt, die in einer altersgerechten Normung berücksichtigt werden müssen. Im zweiten Teil werden die relevanten Dokumente im Bereich des Arbeitsschutzes, mit besonderem Fokus auf die Normung, bestimmt und hinsichtlich ihrer Altersgerechtheit analysiert. So kann ein allgemeiner Handlungsbedarf in 8 Punkten angegeben werden, die gemeinsam zu einer demografiegerechten Normung führen und darüber hinaus noch für jede Norm ein normenspezifischer Handlungsbedarf in verschiedenen Dringlichkeitsstufen abgeleitet werden. Abschließend werden diese Handlungsempfehlungen noch mittels einer explorativen Umfrage auf ihre Bedeutung für Unternehmen untersucht, und gleichzeitig der Handlungsbedarf und die wichtigsten Handlungsansätze aus Praxissicht ermittelt.

Abstract

This work deals with the analysis of the actual state of standardization related to industrial jobs in Austria. The standards are analysed in terms of current and future changes of labour, with special focus on demographic change and technological development (“Industry 4.0”) and the current need for action is shown. Therefore the first part deals with the changes of work and the changes of human productivity and their capabilities related to the aging process. As a result age-critical factors are specified. These factors have to be considered in an age-appropriate standardization as they characterize the target status. The second part deals with the identification of the relevant documents in the area of occupational safety and health with particular focus on the standardization. Thus, 8 general and standard specific actions can be shown in different degrees of urgency. Finally, these recommendations are examined by their significance for companies, and at the same time, the most important approaches to this field of problem from a practical point of view are identified.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Beschreibung des Projektrahmens.....	3
1.2	Aufgabenstellung und Zielsetzung	5
1.3	Vorgehensweise.....	6
2	Abhandlung der relevanten Literatur	8
2.1	Mensch und Arbeit	8
2.2	Veränderungen der industriellen Arbeit.....	10
2.2.1	Arbeitsinhalte	11
2.2.2	Arbeitsausführung	12
2.2.3	Arbeitskräftepotential	13
2.2.4	Wandlungstreiber der industriellen Arbeit	14
2.3	Leistungsbezogene Veränderungen des Menschen	14
2.3.1	Leistungsfähigkeit des arbeitenden Menschen	15
2.3.2	Einflussfaktoren auf die Arbeitsbewältigungsfähigkeit.....	16
2.3.3	Altersspezifische Leistungsfähigkeit.....	19
2.3.4	Veränderungen im Alter	21
2.3.5	Physische und körperliche Veränderungen.....	21
2.3.6	Veränderungen der motorischen Fähigkeiten	25
2.3.7	Erholung und Chronobiologie.....	27
2.3.8	Veränderungen des sensorischen Systems	29
2.3.9	Kognitive und mentale Veränderungen	33
2.3.10	Veränderungen der psycho-sozialen Eigenschaften	42
2.3.11	Zusammenfassung der Veränderungen	46
2.4	Ableitung der Untersuchungsschwerpunkte	48
2.4.1	Ergonomie.....	48
2.4.2	Alternsgerechte Arbeitsgestaltung	50
2.4.3	Alterskritische Faktoren im Arbeitssystem.....	51

2.4.4	Auswirkungen der Veränderungen	52
2.4.5	Alterskritische Faktoren mit Auswirkung auf das industrielle Arbeitsystem	58
2.4.6	Maßnahmenkonzept zur Überprüfung der Normen auf Alter(n)sgerechtigkeit	59
3	Arbeitsschutz	65
3.1	Gesetze und Verordnungen zum Arbeitsschutz	65
3.1.1	Normen	66
3.1.2	Handlungsanweisungen und Leitlinien	67
3.2	Aktuelle gesetzliche und normative Lage	68
3.2.1	Gesetzliche Bestimmungen.....	68
3.2.2	Normen	69
3.2.3	Eingrenzung des Normenrahmens auf den industriellen Bereich.....	70
3.2.4	Eingrenzung des industriellen Bereichs durch altersrelevante Kriterien...	73
3.2.5	Vorgehen bei der Analyse der Gesetze und Normen	75
3.2.6	Ergebnisse der Analyse	76
4	Handlungsbedarf aus Sicht der Unternehmen.....	79
4.1	Beschreibung der Umfrage	79
4.2	Ergebnisse der Umfrage	80
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	81
6	Literaturverzeichnis	85
7	Abbildungsverzeichnis.....	91
8	Normenverzeichnis.....	93
9	Tabellenverzeichnis.....	127
10	Anhang.....	- 1 -

1 Einleitung

Das Thema „ältere Arbeitnehmer“ steht zurzeit aufgrund der gesellschaftlichen Relevanz im Blickpunkt des öffentlichen Interesses. Es kann davon ausgegangen werden, dass der demografische Wandel und die damit verbundene allgemeine Alterung der Bevölkerung eine zentrale Herausforderung der Zukunft für die verschiedensten Industriezweige darstellt. Von der Tatsache ausgehend, dass die Menschen in Zukunft älter werden und damit auch länger im Erwerbsleben verbleiben müssen, entsteht ein Handlungsbedarf in der (industriellen) Arbeitsgestaltung.

Betrachtet man die Beschäftigungssituation von älteren Arbeitnehmern, wird ersichtlich, dass es für diese erheblich schwerer ist, eine Anstellung zu finden. Besonders problematisch stellt sich die Lage im Bereich der Altersgruppe 50+ dar. Im Februar 2015 wurde in dieser Altersgruppe, im Vergleich zum Vorjahr, ein Anstieg bei den als arbeitslos vorgemerkten Personen um 14,6 % festgestellt, womit zu diesem Zeitpunkt über ein Viertel (26,2%) aller arbeitslosen Personen 50 Jahre oder älter waren. Betrachtet man diesen Trend über einen längeren Zeitraum, stellt sich die Lage noch drastischer dar. Der Vergleich der Arbeitslosenzahlen von Februar 2000 bis 2015 zeigt nahezu eine Verdopplung der Anzahl im Alter über 50 Jahren¹, jedoch wird genau diese Gruppe durch die demografische Entwicklung weiter anwachsen.

Deshalb wurden bereits verschiedene Initiativen zur Bewältigung des Problems gestartet, wie z.B. die Initiative „Einstellungssache 50+“ des Arbeitsmarktservices (AMS). In der es heißt:

„Während man die über 50-Jährigen als Konsumenten/innen bereits entdeckt hat, werden sie als Arbeitskräfte noch immer weit unterschätzt. Hartnäckig hält sich das Vorurteil, ältere Arbeitskräfte seien unproduktiv, weniger leistungsfähig oder innovativ, dafür aber öfter krank und teuer. Die Jobchancen von über 50-Jährigen sind entsprechend schlecht. Nicht selten kommen Bewerber/innen allein aufgrund ihres Alters erst gar nicht in die engere Auswahl. Fast scheint es, als ob es in der Arbeitswelt nur eine relativ kurze Phase gibt, in der die Menschen das vermeintlich

¹ Vgl. Arbeitsmarktservice (AMS): Spezial Thema zum Arbeitsmarkt, Februar 2015. (Online verfügbar unter http://www.ams.at/docs/001_spezialthema_0215.pdf50+.at. Zugriff am 9.11.2015)

„richtige“ Alter haben. Dieser Trend ist auch für die österreichische Wirtschaft nachteilig. Dabei steckt in erfahrenen Arbeitskräften wertvolles Potenzial, das genutzt und gefördert werden sollte. Es ist eine Frage der Einstellung.“²

Aus diesem Zitat lassen sich zwei interessante Fragen ableiten: zum einen, welche Unterschiede bestehen zwischen jüngeren und älteren Arbeitnehmern in Bezug auf deren Arbeitsleistungsfähigkeit. Und zum anderen, ist Arbeitsfähigkeit im Alter wirklich nur Einstellungssache, oder müssen dazu geänderte Rahmen- und Arbeitsbedingungen hergestellt werden?

Auf diese Fragenstellung soll im folgenden Bericht im Detail eingegangen werden und somit Antworten für den Teilbereich des industriellen Arbeitsumfeldes bereitgestellt werden. Dazu wird auf die demografische Entwicklung, die Veränderungen der Arbeitswelt, der Arbeit und der eingesetzten Technologien, sowie auf die arbeitstechnischen gesetzlichen und normativen Vorschriften eingegangen um aufzuzeigen, in welchen Bereichen ein Handlungsbedarf ableitbar ist.

² Vgl. Arbeitsmarktservice (AMS): Einstellungssache 50+. (Online verfügbar unter: www.einstellungssache50+.at. Zugriff am 9.11.2015)

1.1 Beschreibung des Projektrahmens

Diese Arbeit widmet sich der Fragestellung, was die arbeitstechnische Normung zur Bewältigung der aktuellen und zukünftigen Herausforderungen der Arbeitswelt im industriellen Umfeld, nämlich den Veränderungen in Arbeitsinhalten, Arbeitstätigkeiten und ausführenden Personen beitragen kann, um dem demografischen Wandel und der steigenden Arbeitslosigkeit der Generation 50+ entgegenzuwirken. Entstanden ist dieser Bericht am Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung (IBL) der Technischen Universität Graz, in Kooperation mit der Johannes-Kepler-Universität in Linz. Dieser Bericht wird sowohl als Diplomarbeit eingereicht und in leicht abgeänderter Form auch als Projektbericht verwendet.

An der Bearbeitung des Projektes beteiligt waren:

Institutsvorstand IBL: o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Ramsauer Christian

Projektleiter IBL: Dipl.-Ing. Kleindienst Mario

Projektbearbeiter IBL: Wolf Matthias, BSc.

Vertretung des Auftraggebers: Dipl. Soz. Päd. (Fh) Winter Ernst.

Der Projektzeitplan wurde in fünf Arbeitspakete und drei Checkpoints untergliedert, wie in Abbildung 1 ersichtlich.

Arbeitspakete	Termin	2015												2016																						
		Juni			Juli			August			September			Oktober			November			Dezember			Januar													
		KW23	KW24	KW25	KW26	KW27	KW28	KW29	KW30	KW31	KW32	KW33	KW34	KW35	KW36	KW37	KW38	KW39	KW40	KW41	KW42	KW43	KW44	KW45	KW46	KW47	KW48	KW49	KW50	KW51	KW52	KW1	KW2	KW3	KW4	
Kick-off		1.6.																																		
AP1	Erhebung sämtlicher aktueller arbeitsplatzbezogener Normen, Handlungsanleitungen und Vorschriften zur Festlegung des Untersuchungsrahmens Aufgaben: Erhebung relevanter Dokumente sowie deren Zugänglichkeit anhand von Internet- und Bibliotheksrecherchen. Anschließend Beschaffung der benötigten Dokumente über die Technische Universität Graz.																																			
AP2	Checkpoint 1: Vorstellung der Literaturbasis und des Untersuchungsrahmens Analyse der erhobenen Unterlagen hinsichtlich des Themas "Altern des Arbeitskräftepotentials" Aufgaben: Qualitative Erhebung des Status quo des Themas: "altern des Arbeitskräftepotential" in bestehenden Normen Darstellung der geänderten Rahmenbedingungen und deren Einfluss auf Aufgaben: Qualitative Erhebung des Einflusses der aktuellen und zukünftigen demografischen Entwicklungen, sowie der Veränderung der menschlichen																																			
AP3	Checkpoint2: Vorstellung der Vertiefungstiefe des "alternen Arbeitskräftepotentials" in der bestehenden Normung sowie relevanter Erhebung der Anforderungen an Normung durch alternde Belegschaft aus der Praxis (ausgewählte repräsentative Unternehmen aus																																			
AP4	Aufgaben: Entwurf eines qualitativen Interviewleitfadens: Definition des Untersuchungsrahmens, Kontaktaufnahme mit den Unternehmen, Durchführung der Interviews und Auswertung der Ergebnisse																																			
AP5	Checkpoint 3: Vorstellung der Ergebnisse der qualitativen Feldstudie Abgleich der Anforderungen der Unternehmen mit Status quo in bestehender Normung Aufgaben: Erarbeitung des Handlungsbedarfs aus Normen und Praxis; Erörterung von Handlungsempfehlungen; Dokumentation Projektabschluss und Übergabe des Berichts																																			

Abbildung 1: Projektplan

1.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es Handlungsbedarf im Bereich der industriellen Arbeit aufzuzeigen, um ältere Arbeitnehmer länger, produktiver und effizienter im Arbeitsleben halten zu können. Dazu wird folgende Forschungsfrage formuliert:

Welcher Handlungsbedarf besteht in der arbeitstechnischen Normung aufgrund des demografischen Wandels und der gesellschaftlichen, sowie technischen Veränderungen des Arbeitssystems? Diese Forschungsfrage wird in verschiedene Teilbereiche aufgegliedert:

1. Mit welchen Veränderungen der Arbeitswelt sehen sich österreichische Unternehmen aktuell und in Zukunft konfrontiert und welche Bedeutung kommt dabei speziell dem demografischen Wandel und der technischen Innovation – Schlagwort Industrie 4.0 – zu?
2. Welche Auswirkungen und Maßnahmen sind im Kontext von industriellen Arbeitssystemen und der Entwicklung der Altersstruktur der europäischen Bevölkerung ableitbar und wie sollten diese in der arbeitswissenschaftlichen Normung behandelt werden? (SOLL)
3. Welche Vorschriften gibt es im österreichischen Arbeitsschutz, die für industrielle Arbeitssysteme anwendbar sind, und wie werden diese in unterschiedlichen industriellen Unternehmen genutzt? (IST)
4. Welcher Handlungsbedarf kann aus dem Vergleich von SOLL und IST der relevanten Normen abgeleitet werden?
5. Welcher Handlungsbedarf kann aus Unternehmenssicht abgeleitet werden?

Durch Bearbeitung dieser fünf Teilfragen kann die Forschungsfrage beantwortet und somit das Ziel der Arbeit erfüllt werden.

1.3 Vorgehensweise

Zur Bearbeitung dieser Forschungsfragen wurde folgendes methodisches Vorgehen gewählt: Nach einer Definition und Abgrenzung des industriellen Arbeitssystems (Kapitel 2.1) werden die allgemeinen Trends der Veränderungen der Arbeit im industriellen Kontext erhoben (Kapitel 2.2). Darauf aufbauend wird auf die leistungsbezogenen Veränderungen der Arbeitspersonen im Zusammenhang mit dem demografischen Wandel genauer eingegangen und die Veränderungen des Menschen beim Altern ausführlich beschrieben (Kapitel 2.3). In Kapitel 2.4 werden die Untersuchungsschwerpunkte abgeleitet, indem Einflussmöglichkeiten auf die Arbeitsgestaltung wie ergonomische Prinzipien beschrieben, und die Veränderungen im Alter speziell im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf industrielle Arbeit bewertet und somit sogenannte „alterskritische Faktoren mit Auswirkung auf industrielle Arbeit“ abgeleitet werden. Durch die Definition dieser Faktoren können schließlich die relevanten Einflüsse bestimmt werden, die in der arbeitstechnischen Normung Beachtung finden sollten. Darauf aufbauend wird auf die verschiedenen relevanten Vorschriften des Arbeitsschutzes und die Stellung der arbeitswissenschaftlichen Normung in diesem Kontext eingegangen.

Kapitel 3 widmet sich der Identifizierung und Abgrenzung der im Rahmen der Aufgabenstellung aktuellen und relevanten Bestimmungen des Arbeitsschutzes. Dazu werden Gesetze und Normen mittels eines speziellen Auswahlverfahrens bewertet und die relevanten Dokumente den verschiedenen Bereichen des gewählten Arbeitssystems zugeordnet. So ist sichergestellt, dass neben einer ausreichenden Betrachtungstiefe auch der Betrachtungsrahmen genügend weit gefasst ist.

Den Hauptteil dieser Arbeit stellt die Analyse von über 100 Normen und Gesetzen hinsichtlich der Berücksichtigung der in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 beschriebenen Veränderungen dar, wodurch ein allgemeiner Handlungsbedarf in der Normung aufgezeigt werden kann (Kapitel 3.2). Zusätzlich kann für jede berücksichtigte Norm ein spezieller Handlungsbedarf angegeben werden, indem die alterskritischen Faktoren aufgezeigt werden, die im jeweiligen Kontext relevant wären, aber in der Norm nicht berücksichtigt sind. Diese Analyse wird mittels eines Ampelsystems bewertet, woraus sich drei verschiedene Kategorien des Handlungsbedarfs ergeben (Kapitel 3.2 bzw. Anhang 1).

Dieser Handlungsbedarf wird anschließend auf seine Relevanz in der unternehmerischen Praxis bewertet, indem in Kapitel 4 mittels einer explorativen Umfrage der Handlungsbedarf aus Unternehmenssicht und die praktische Bedeutung des zuvor aufgezeigten Handlungsbedarfs untersucht werden.

Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und der aus Sicht des Projektteams bestehende weitere Forschungsbedarf sowie offene Fragen zur Diskussion gestellt (Kapitel 5). Eine Übersicht über die Projektinhalte ist in Abbildung 2 gegeben.

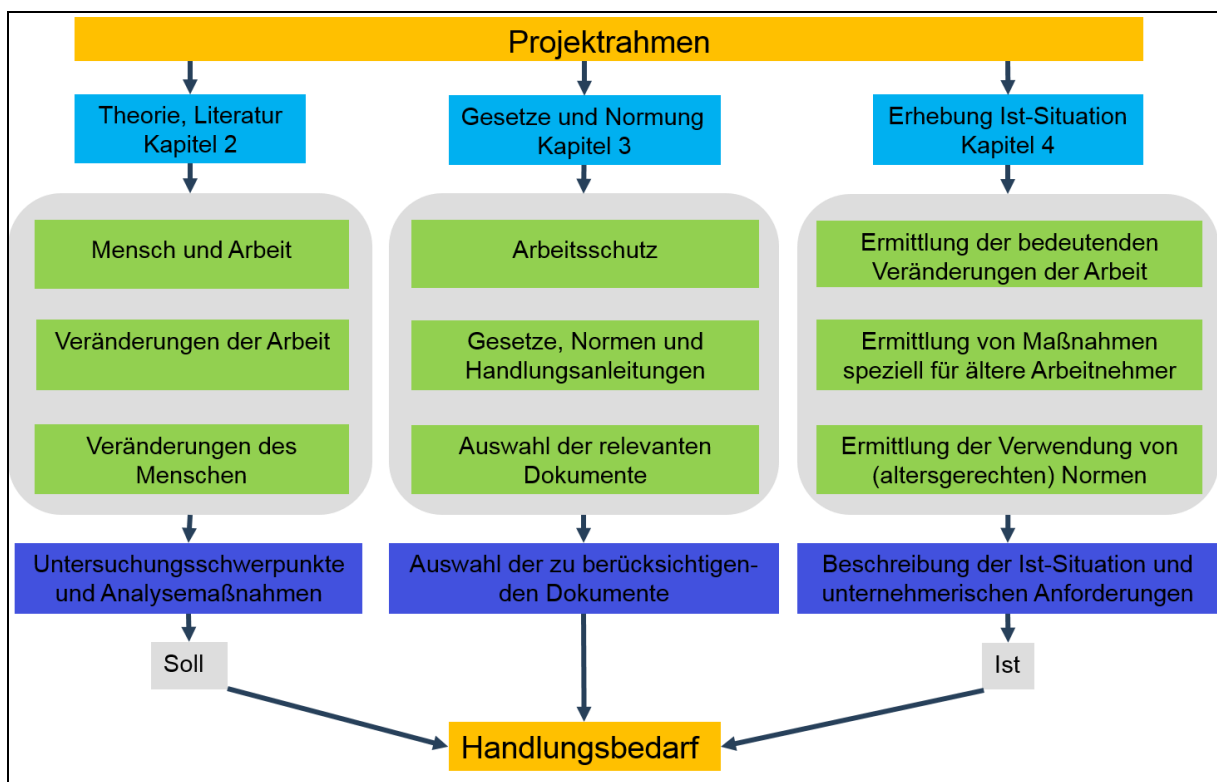


Abbildung 2: Projektrahmen

2 Abhandlung der relevanten Literatur

Dieses Kapitel widmet sich dem notwendigen theoretischen Hintergrund zur Bearbeitung und Beantwortung der Forschungsfragen. Ausgehend von den allgemeinen Zusammenhängen zwischen Mensch und Arbeit im industriellen Arbeitssystem und dessen Gefahren, wird der Arbeitsschutz, die Veränderungen der Arbeit und des Menschen, sowie die daraus ableitbaren Anforderungen an altersgerechte Arbeit beschrieben.

2.1 Mensch und Arbeit

Die wissenschaftliche Disziplin, die sich mit den Auswirkungen der Arbeit auf den Menschen und somit der Gestaltung von Arbeit beschäftigt, ist die Arbeitswissenschaft. Die vielfältigen Zusammenhänge und Abhängigkeitsfaktoren in diesem Gebiet werden ersichtlich, wenn die verschiedenen Teilbereiche der Arbeitswissenschaft betrachtet werden. Die Arbeitswissenschaft wird allgemein als interdisziplinäre, gestaltungsorientierte Wissenschaft beschrieben, die Erkenntnisse verschiedener Disziplinen zur Gestaltung von menschengerechter Arbeit nutzt, wobei die, im Kontext industrieller Arbeit relevanten, Teildisziplinen als die Wirtschaftswissenschaften, Soziologie, Pädagogik, Rechtswissenschaften, Arbeits- und Organisationspsychologie, Arbeitsmedizin und die Ingenieurwissenschaften identifiziert werden können.³

Die Einflussbereiche der einzelnen Disziplinen werden ersichtlich, wenn ein allgemeines industrielles Arbeitssystem betrachtet wird. Industrielle Arbeitssysteme sind im Allgemeinen sozio-technische Systeme, da zur Erbringung der geforderten Arbeitsleistung Menschen (soziales System) mit Betriebsmitteln und Werkzeugen (technisches System), unter Beeinflussung durch die Umwelt interagieren.⁴ In Folge soll das in Abbildung 3 definierte Arbeitssystem in Anlehnung an das REFA-Arbeitssystem verwendet werden, in dem die Abhängigkeiten grafisch ersichtlich werden.

³ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 26.

⁴ Vgl. REFA (1984), S. 93f.

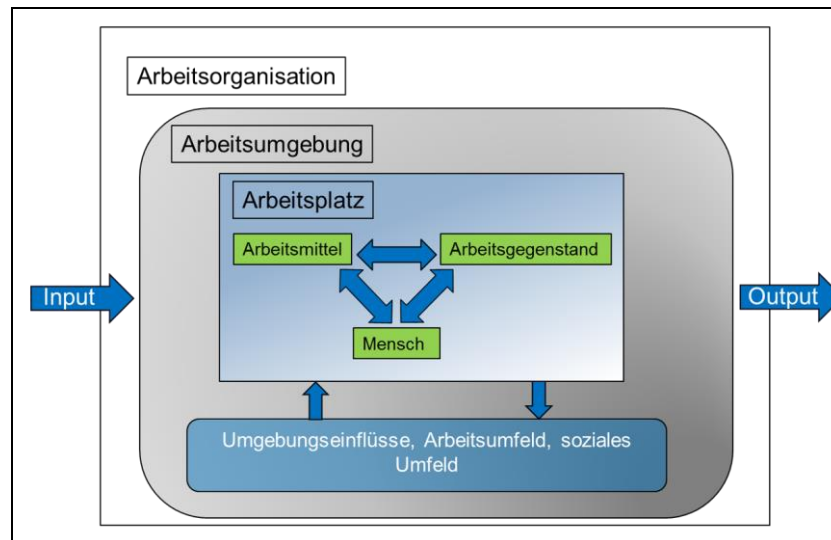


Abbildung 3: Allgemeines industrielles Arbeitssystem (Abbildung modifiziert nach BGHM.⁵)

An einem Arbeitsplatz interagiert der Mensch mit Arbeitsmitteln und Arbeitsgegenständen. Dieser ist somit in eine Arbeitsumgebung eingebettet, in der Umgebungseinflüsse, wie physikalische Einflüsse oder soziale Interaktion mit benachbarten Arbeitsplätzen, auf den Menschen wirken. Die Arbeitsorganisation bestimmt diese Zusammenarbeit, die Abläufe und die Arbeitsaufgaben, die zur Umwandlung von Aufträgen in Produkte notwendig sind.

In den Bereich der Arbeitsorganisation fallen alle organisatorischen Aspekte der Arbeitsgestaltung, wie Entlohnung, Arbeitszeitgestaltung, psychische Belastungen am Arbeitsplatz und die Gestaltung der Arbeitsaufgaben und -abläufe. Inputs in das Arbeitssystem sind Arbeitsmittel (Maschinen, Werkzeuge und Ausrüstung) und Arbeitsgegenstände (Rohstoffe, Halbzeuge und Datenträger etc.), Informationen (Arbeitsanweisungen, Zeichnungen, Arbeitspläne, etc.), Menschen und Energie. Die Outputs sind im Allgemeinen die veränderten Arbeitsgegenstände oder Produkte.⁶ In der Arbeitsumgebung sind vor allem die Umwelteinflüsse (Gefahrenstoffe, Hygiene, Lärm, Raumklima, Vibrationen und Schwingungen, Licht, ionisierende und nicht ionisierende Strahlung, elektromagnetische Felder, etc.)⁷ und das soziale Umfeld (Interaktion zwischen den beteiligten Personen wie z.B. Führungsverhalten und

⁵ Vgl. Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM): Fachinformation: Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung. (Online verfügbar unter: <http://www.bghm.de/arbeitschuetzer/fachinformationen/ergonomie-und-arbeitsplatzgestaltung/> Zugriff am 1.12.2015).

⁶ Vgl. REFA (1984), S. 95.

⁷ Vgl. Neudörfer A. (2014), S. 78.

Unternehmenskultur), bei der Gestaltung der Arbeit, zu beachten.⁸ Den Arbeitsplatz, als Teil der Arbeitsumgebung, kennzeichnen dessen Ausstattung und räumliche Maße, sowie die zu verwendenden Arbeitsmittel und -gegenstände und die dort tätigen Menschen mit ihren individuellen Unterschieden (Fähigkeiten, Größe, Kraft, Belastung und Beanspruchung etc.).⁹

Durch diese Beschreibung eines allgemeinen industriellen Arbeitssystems sind die Einwirkungen auf den Menschen durch die Arbeit ersichtlich. Aus diesen Einwirkungen und Belastungen durch die Arbeit entstehen eine Vielzahl von Risiken und Gefahren für die Gesundheit und das Leben des Menschen. Fehlbelastungen können zur Schädigung des Muskel-Skelet-Apparats, oder anderen pathologischen Veränderungen des Körpers führen und physikalische Einwirkungen, wie Strahlung, oder Maschinenfehlfunktionen, können direkt das Leben gefährden.¹⁰ Deshalb sind strenge Schutzbestimmungen im Zusammenhang mit menschlicher Arbeit unerlässlich. Diese Schutzbestimmungen werden als Arbeitsschutz-Maßnahmen bezeichnet und in Kapitel 3 noch näher beleuchtet. Zunächst wird jedoch darauf eingegangen, wie sich die Bestandteile des Arbeitssystems aktuell und in Zukunft verändern, um daraus die notwendigen Schutzmaßnahmen abzuleiten.

2.2 Veränderungen der industriellen Arbeit

Die Veränderung der Arbeitswelt lässt sich durch 10 Megatrends charakterisieren¹¹, die in drei Teilbereiche zusammengefasst werden können. Diese Megatrends sind in Abbildung 4 ersichtlich. In weiterer Folge wird speziell auf die Veränderungen im Bereich der Arbeitsinhalte (WAS), der Arbeitstätigkeiten (WIE), und der ausführenden Personen (WER) eingegangen, um deren Bedeutung für die Veränderung der Arbeit zu beleuchten.

⁸ Vgl. REFA (1984), S. 96.

⁹ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 69.

¹⁰ Vgl. Neudörfer A. (2014), S.78; zur Beschreibung der Risiken und Gefahren im Arbeitssystem siehe: Neudörfer A. (2014), S.77-164.

¹¹ Vgl. Abele E., Reinhard G. (2011), S.10.



Abbildung 4: Megatrends der Veränderung der Arbeit (Abele E., Reinhard G. (2011), S. 10)

2.2.1 Arbeitsinhalte

Hierbei wird der Frage nachgegangen, was unter welchen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen produziert wird. Als veränderte Rahmenbedingungen sind hier globale Trends wie Klimawandel und Ressourcenverknappung zu identifizieren, wodurch eine Effizienzsteigerung bei jeglichem Ressourceneinsatz notwendig wird.¹² Weiters wirkt sich auch der anhaltende Trend der Globalisierung, womit die weltweite Verflechtung in verschiedenen Bereichen bezeichnet wird, auf Unternehmen aus, indem unter anderem durch kostengünstigere Nachbauten und Lohndumping in Billiglohnländern der Wettbewerbsdruck steigt.¹³

Durch Globalisierung, technische Innovation und einen flexibleren Markt, kommt es zu einer Verkürzung und Dynamisierung der Produktlebenszyklen und zu steigender Produkt- und Fertigungskomplexität.¹⁴ Zusätzlich steigt das Verlangen nach, unter verschiedenen Gesichtspunkten, individuell passenden Produkten oder Dienstleistungen, womit auch der Bedarf an Einzelstückproduktion und individuellen Spezialdienstleistungen mehr Bedeutung gewinnen wird. Dies stellt für Unternehmen vor allem Herausforderungen bezüglich Flexibilität und Innovationsfähigkeit dar, um

¹² Vgl. Abele E., Reinhard G. (2011), S. 17.

¹³ Vgl. Abele E., Reinhard G. (2011), S. 12.

¹⁴ Vgl. Becker K.D. (2015), S. 26; und vgl. Abele E., Reinhard G. (2011), S.10-15.

mit den Markttrends und -veränderungen mithalten zu können.¹⁵ Flexibilität und Wandlungsfähigkeit in der Produktion gewinnen aufgrund der zunehmenden Instabilität, Vorhersehbarkeit und dynamischeren Wirtschaft zusätzlich an Bedeutung, da eine langfristige Planung bei Problemen wie, Ressourcenengpässen, Handelssperren, Naturkatastrophen, oder Terroranschlägen zunehmend schwieriger wird.¹⁶

2.2.2 Arbeitsausführung

Der Wandel der Arbeitsausführung vollzieht sich vor allem auf Grund des technologischen Wandels, wobei aktuell vor allem das Thema „Industrie 4.0“ sehr viel Aufmerksamkeit erhält. Darunter ist die Verschmelzung der virtuellen und der physikalischen Welt zu Cyber-Physikalischen-Systemen zu verstehen, oder einfacher ausgedrückt: die Informatisierung von klassischen Bereichen wie der Produktion.¹⁷ Hauptthemen im Zuge der Diskussion zu Chancen und Risiken durch diesen Wandel der Arbeitswelt sind einerseits die technischen Aspekte wie das „Internet der Dinge“ oder die „Smart-Factory“,¹⁸ die Einbindung von Assistenzsystemen als „Fähigkeitsverstärker“, oder Automatisierung und Dezentralisierung von Steuerungsprozessen, und zum anderen der Faktor Mensch.¹⁹ Der Mensch ist demnach auch in Zukunft nicht aus der Produktion wegzudenken, weshalb die Humanisierung der Arbeit eine bedeutende Position einnimmt. Durch die zunehmende Einbindung komplexer Technik werden jedoch die Komplexität der Arbeitsaufgaben und damit die Qualifikationsansprüche und die Anforderungen an Aus- und Weiterbildung steigen.²⁰ In diesem Zusammenhang kommen dem lebenslangen Lernen und der lernförderlichen Arbeitsgestaltung und der damit verbundenen Innovationsfähigkeit erhöhte Bedeutung zu, um dem steigenden Innovationsbedarf gerecht zu werden.²¹ Zusätzlich stellen das Wissensmanagement, durch exponentielles Wachstum des vorhandenen Wissens und dessen immer

¹⁵ Vgl. Becker K.D. (2014), S. 26f.

¹⁶ Vgl. Abele E., Reinhard G. (2011), S. 19.

¹⁷ Vgl. Windelband L. (2014), S. 139.

¹⁸ Vgl. Kagermann et al (2013), S. 18.

¹⁹ Vgl. Botthof A. (2015), S. 4.

²⁰ Vgl. Becker K.-D. (2015), S. 25f.

²¹ Vgl. Hartmann E. (2015), S. 9f.

kürzeren Halbwertszeiten, sowie die Wissensvermittlung eine zentrale Herausforderung der Zukunft für Unternehmen dar.²²

2.2.3 Arbeitskräftepotential

Geht man der Frage nach, wer in Zukunft die Arbeit ausführen wird, sieht man auch hier eindeutige Trends der Veränderung. Einerseits kann festgehalten werden, dass die sozialen Aspekte der Arbeit an Bedeutung gewinnen. Neben sicherer und gesundheitsförderlicher Arbeit sind hier vor allem Arbeitszufriedenheit und Arbeitsmotivation, sowie Lebensqualität und Work-Life-Balance (ausgeglichene Gestaltung von Privat- und Arbeitsleben) zu nennen.²³ In diesem Zusammenhang gewinnen moderne und flexible Arbeitszeitmodelle und Arbeitsgestaltung an Bedeutung.²⁴ Auf der anderen Seite zeigt sich ein eindeutiger Entwicklungstrend in der Altersstruktur der Bevölkerung in Europa, welcher als demografischer Wandel bezeichnet wird. Durch niedrigere Geburtenraten und steigende Lebenserwartung altert die Gesellschaft. Zusätzlich wirkt sich zunehmende Migration auf die Bevölkerungs- und Altersstruktur aus. Aktuelle Prognosen gehen davon aus, dass sich dadurch der Anteil der über Fünfundsechzigjährigen an der Bevölkerung drastisch erhöhen wird, während die Personengruppen der unter Fünfzehnjährigen und Fünfzehn bis Vierundsechzigjährigen rückläufig sein wird.²⁵ (Siehe Abbildung 5)

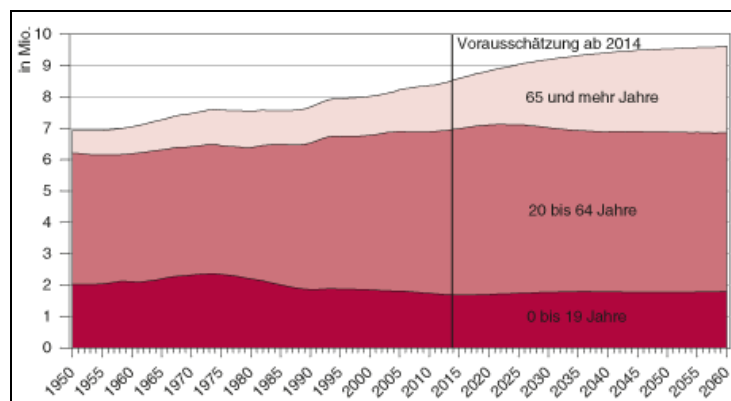


Abbildung 5: Demografischer Wandel in Österreich (Bevölkerung nach breiten Altersgruppen (mittlere Variante), Statistik Austria (2014))

²² Vgl. Abele E., Reinhard G. (2011), S. 18.

²³ Vgl. Abele E., Reinhard G. (2011), S. 23.

²⁴ Vgl. Becker K.-D. (2014), S. 24ff.

²⁵ Vgl. Schipfer R. K. (2005), S. 4.

2.2.4 Wandlungstreiber der industriellen Arbeit

Zusammenfassend führt die Kombination der drei beschriebenen Bereiche (WAS?, WIE?, WER?) zu den, in diesem Projekt, relevanten Veränderungen der Arbeitswelt, wie in Abbildung 6 dargestellt.



Abbildung 6: Wandlungstreiber der industriellen Arbeit

Nach dieser Beschreibung der allgemeinen Tendenzen der Veränderung der Arbeit soll nun speziell auf die Veränderung des Menschen mit fortschreitendem Alter eingegangen werden. Da die Gesellschaft altert und weniger junge Arbeitskräfte anzuwerben sein werden, wird es in Zukunft wichtig sein, Menschen länger im Arbeitsleben zu halten. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung zu verstehen, wie sich der Mensch beim Älterwerden verändert, und welche Anforderungen an die Arbeit daraus ableitbar sind.

2.3 Leistungsbezogene Veränderungen des Menschen

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass alte Menschen weniger leistungsfähig sind als ihre jüngeren Kollegen. Diese Annahmen begründen sich auf zum Teil veralteten Theorien, sowie auf der Fremdwahrnehmung der Älteren in der Zusammenarbeit. Neuere Erkenntnisse zeigen, dass das kalendarische Alter kein ausreichendes Bewertungskriterium für die Leistungsfähigkeit eines Arbeitnehmers ist, sondern ganz im Gegenteil, individuelle Faktoren wie Ausbildung, körperliche

Konstitution und psychosoziale Werte und Einstellungen für die Leistungsfähigkeit ausschlaggebend sind. Die Leistungsfähigkeit des Menschen im Allgemeinen sowie die Leistungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer stellt ein zentrales Interesse in dieser Arbeit dar und soll in diesem Kapitel näher beleuchtet werden.

2.3.1 Leistungsfähigkeit des arbeitenden Menschen

Die Leistungsfähigkeit oder Arbeitsleistung des Menschen setzt sich aus vielen Faktoren zusammen. Sie wird beschrieben als die Befähigung des Menschen eine Leistung über einen längeren Zeitraum hinweg zu erbringen, ohne dass gesundheitliche Schäden entstehen, wobei als Abhängigkeitsfaktoren der Leistung die Person selbst sowie äußere Umstände der Arbeit identifiziert werden.²⁶ Diese beeinflussenden Faktoren der Arbeitsleistungsfähigkeit, werden im „Haus der Arbeitsfähigkeit²⁷“ zusammengefasst (siehe Abbildung 7). Nach diesem Konzept ist ein Mensch leistungsfähig, wenn er eine bestimmte Aufgabe zu einem bestimmten Zeitpunkt erfolgreich bewältigen kann.²⁸ Als Grundvoraussetzung für die Arbeitsfähigkeit wird die individuelle funktionelle Kapazität gesehen, welche die Gesamtheit der physischen, mentalen (geistigen) und psycho-sozialen Funktionen darstellt, über die ein Mensch in einer bestimmten Situation verfügt.²⁹ Ist die funktionelle Kapazität gegeben, müssen zur Erbringung der Arbeitsleistung auch noch äußere Bedingungen wie Anforderungen an die Arbeitsgestaltung sowie die Arbeitsumgebung, die zusammengefasst Arbeitsanforderungen genannt werden, erfüllt sein. Diese Faktoren und Beziehungen sind im Haus der Arbeitsfähigkeit verbildlicht, womit die Einflussfaktoren auf die Arbeitsbewältigungsfähigkeit ersichtlich werden. (Abbildung 7)

²⁶ Vgl. Jäger C. (2015 a), S. 28.

²⁷ Vgl. Tempel, J., Ilmarinen, J. (2013) S. 41.

²⁸ Vgl. Ilmarinen, J., Tempel, J. (2003), S. 88.

²⁹ Vgl. Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 95.

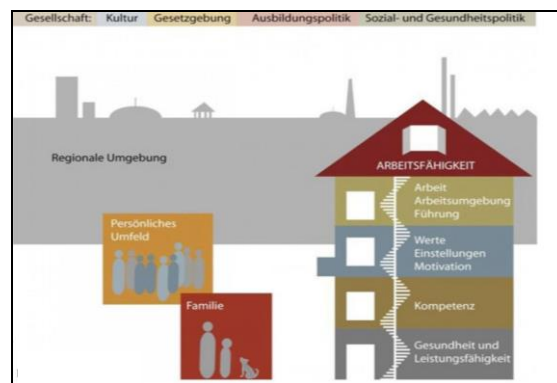


Abbildung 7: Haus der Arbeitsfähigkeit (Tempel, J., Ilmarinen, J. (2013), S. 41)

Das Fundament des Hauses bilden die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Individuums, das von seinem sozialen Gefüge (Gesellschaft, persönliches Umfeld und Familie) getragen wird. Darauf aufbauend müssen fachliche und soziale Kompetenzen vorhanden sein und ausgebaut werden, welche durch die persönlichen Werte und Einstellungen, wie der Motivation, in der Arbeitsumgebung in Arbeit umgesetzt werden. Die Arbeitsumgebung ist schließlich bestimmt durch die Arbeitsgestaltung der physischen, psycho-sozialen und organisatorischen Beanspruchungen.³⁰ Das Dach des Hauses stellt die persönliche Arbeitsbewältigungsfähigkeit einer Person dar, die nur gegeben ist, wenn alle Einflussfaktoren in einem ausgeglichenen Verhältnis stehen.³¹ Somit ist die Arbeitsbewältigungsfähigkeit kein losgelöster Einzelfaktor, sondern als Kombination aus den gestellten Arbeitsanforderungen und der individuellen funktionellen Kapazität zu sehen. Dieses Modell zur Erklärung und Prognose der Arbeitsfähigkeit gilt in Theorie und Praxis als anerkannt.³²

2.3.2 Einflussfaktoren auf die Arbeitsbewältigungsfähigkeit

Die Arbeitsbewältigungsfähigkeit eines Menschen ist eine veränderliche und situationsbezogene Eigenschaft die sich, wie im Haus der Arbeitsfähigkeit beschrieben, aus vielen Faktoren zusammensetzt. Betrachtet man die als Grundvoraussetzung gesehene funktionelle Kapazität genauer, lassen sich zwei entscheidende Einflussfaktoren identifizieren. Diese sind zum einen die Ausführungsregulation bei der Bewältigung einer Handlung, welche alle physischen, psychischen und mentalen Leistungskapazitäten des Menschen zusammenfasst,

³⁰ Vgl. Grabbe J., Götz R. (2014), S. 93.

³¹ Vgl. Ilmarinen J., Tempel J., (2002), S. 168.

³² Vgl. Grabbe J., Götz R. (2014), S. 93.

und zum anderen die Antriebsregulation oder Leistungsbereitschaft, welche die Leistungshaltung einer Person, bedingt durch ihre Bedürfnisse, Überzeugungen und Motivation, beschreibt.³³ Eine Übersicht über die wichtigsten Einflussfaktoren ist in Abbildung 8 gegeben.



Abbildung 8: Einflüsse und Voraussetzungen für Leistungsfähigkeit (Jäger C. (2015 a), S. 31)

Die Ausführungsregulation ist stark von den physischen und psychischen Fähigkeiten des Menschen wie Konstitution, Gesundheit und seiner Veranlagung bestimmt. Jedoch sind auch diese keine rein durch Erbanlagen bestimmten Faktoren, sondern können durch Training und Lebensführung der jeweiligen Person beeinflusst werden.³⁴

Die Antriebsregulation weist im Vergleich dazu eine wesentlich stärkere Beeinflussung von außen auf. Neben Werten und Einstellungen der Person und der damit verbundenen intrinsischen Motivation, die der Mensch von sich aus aufbringt, ist vor allem auch die extrinsische Motivation ausschlaggebend für die Arbeitsleistung, welche durch äußere Einflüsse bestimmt ist.³⁵ Grundlage für die Erbringung einer Leistung ist die Befriedigung der Bedürfnisse einer Person bezüglich der Arbeitsaufgabe, Arbeitsgestaltung, und Arbeitsumgebung, sodass diese zum Wohlbefinden am Arbeitsplatz beitragen und nicht motivations- oder leistungshemmend wirken³⁶.

³³ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 107.

³⁴ Vgl. Jäger C. (2015 a), S. 30.

³⁵ Vgl. Winkler R. (2005), S. 101.

³⁶ Vgl. Jäger C. (2015 a), S. 31.

Abschließend ist zu bemerken, dass die Trennung in Ausführungs- und Antriebsregulation zu Analysezwecken sinnvoll ist, sich die genannten Faktoren jedoch gegenseitig beeinflussen und damit eine Trennung in der Realität nicht möglich ist.³⁷

Zur genaueren Analyse der persönlichen Leistungsfähigkeit müssen nun, eine Ebene tiefer, die individuellen Einflüsse auf die Ausführungs- und Antriebsregulation betrachtet werden. Dazu können Konstitutions-, Dispositions- und Qualifikationsmerkmale sowie Anpassungsmerkmale, wie in Abbildung 9 zusammengefasst, herangezogen werden. Konstitutionsmerkmale (z.B. Geschlecht, Erbanlagen) beschreiben die gegebenen Anlagen eines Menschen und sind nicht von außen beeinflussbar oder veränderlich. Dispositionsmerkmale (z.B. Persönlichkeit, Intelligenz, Gesundheitszustand) beschreiben die Veranlagungen und den Zustand des Menschen, welche veränderlich sind, jedoch nicht direkt beeinflusst werden können. Beeinflussbare Größen sind hingegen die Qualifikations- und Kompetenzmerkmale (z.B. Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten) und die Anpassungsmerkmale (z.B. Motivation, Ermüdung, Beanspruchung), die mittel- und kurzfristig zur Steuerung der menschlichen Leistung genutzt werden können.³⁸ (Siehe Abbildung 9)

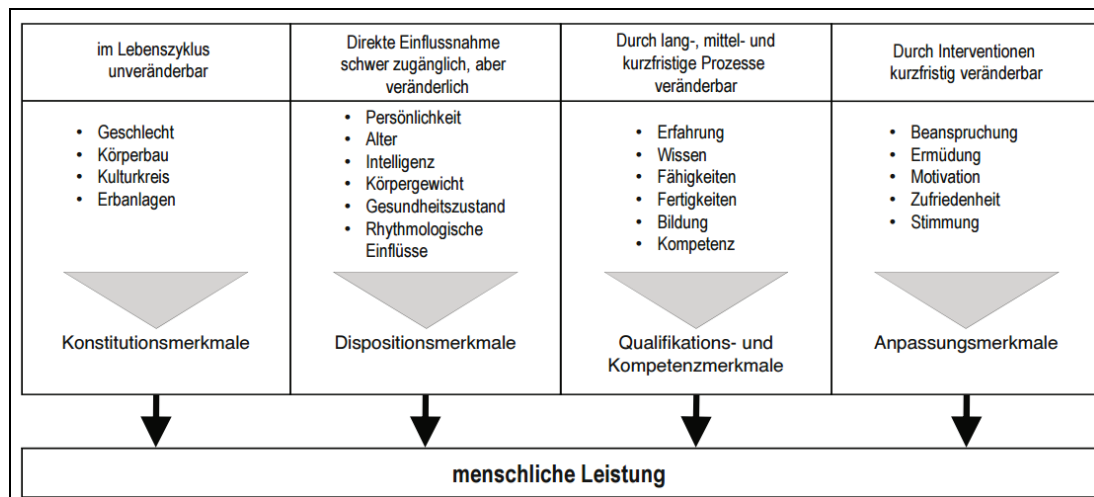


Abbildung 9: Personenbezogene Einflüsse auf die Leistungsfähigkeit (Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 88)

Durch die vorangegangenen Beschreibungen, angefangen beim Haus der Arbeitsfähigkeit, welches die Gesamtheit der Einflüsse auf die

³⁷ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 107.

³⁸ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 107f.

Arbeitsbewältigungsfähigkeit beschreibt, über die inneren und äußeren Voraussetzungen und Bedingungen zur Erbringungen einer Leistung, bis hin zu den personenbezogenen Einflüssen auf die Leistungsfähigkeit, wird ersichtlich, wie vielfältig und komplex diese Zusammenhänge sind. Es ist somit erkennbar, dass es nur bedingt möglich ist, einen einzelnen Faktor in diesem Konzept isoliert zu betrachten, da sich die Faktoren gegenseitig beeinflussen. Nichtsdestotrotz soll im Folgenden der Versuch unternommen werden, den Einfluss eines Dispositionsmerkmals, des Alters, herauszugreifen und möglichst vollständig zu analysieren.

2.3.3 Altersspezifische Leistungsfähigkeit

In Abbildung 9 wird deutlich, dass das Alter einer Person als ein bedeutender Einflussfaktor der individuellen Leistungsfähigkeit gesehen wird. Dies hat seine Gründe in physiologischen Veränderungen mit zunehmendem Alter und einem Wandel von physischen, psychischen und sozialen Fähigkeiten, die damit einhergehen.

Vorweg sei angemerkt, dass der Begriff „alte“ oder „ältere“ Arbeitnehmer nur schwer zu definieren ist. In der Fachliteratur gibt es verschiedene Altersgrenzen um diese Begriffe zu definieren.³⁹ Grundsätzliche Einigkeit herrscht darüber, dass nicht das kalendarische, sondern das biologische Alter für Vergleiche ausschlaggebend ist.⁴⁰ Von den veralteten Vorstellungen des Defizitmodells, wonach Altern einen Leistungsabbau bedeutet, hat man sich nach 1990 distanziert und ist zu dem sogenannten Kompetenzmodell übergegangen, bei dem von einer differenzierten Sichtweise des Alterns ausgegangen wird. Es wird nun von einer Verschiebung zwischen bestimmten Fähigkeiten ausgegangen und nicht mehr von einem generellen Leistungsverfall mit zunehmendem Alter.⁴¹ Eine Gegenüberstellung der zwei Modelle des Alterns zeigt Abbildung 10.

³⁹ Vgl. Winkler R. (2005), S. 85.

⁴⁰ Vgl. Jäger C. (2015 b), S. 46.

⁴¹ Vgl. Buck H., Kistler E., Mendius H. G. (2002), S. 86f.

Defizitmodell des Alterns	Kompensationsmodell des Alterns
· Einseitig negative Betrachtungsweise des Alterns und Alters	· Differenzierte Sichtweise des Alterns und Alters
· Altern und Alter = Abbau und Verfall von Qualifikation und Leistungsfähigkeit	· Wandel von Fähigkeiten im Alter: z. B. abnehmend stabil bleibend zunehmend
· Alle Menschen altern in gleicher Weise	· Menschen altern unterschiedlich

Abbildung 10: Modelle des Alterns (Lehr U. (2007), S.65)

Die Verschiebung der Fähigkeiten mit fortschreitendem Alter kann vereinfacht so beschrieben werden, dass die physischen Fähigkeiten (z.B. Seh- und Hörvermögen oder Muskelkraft) im Allgemeinen abnehmen, die psychischen Kapazitäten als in etwa konstant angesehen werden können und ein Zuwachs bei den geistig-sozialen Fähigkeiten festgestellt werden kann.⁴² Eine Übersicht über die wichtigsten Verschiebungen der Fähigkeiten oder Leistungsvoraussetzungen nach Bruggmann zeigt Abbildung 11.

Zunehmend	Gleich bleibend	Abnehmend
Kooperationsfähigkeit	Leistungs- und Zielorientierung	Körperliche Leistungsfähigkeit
Urteilsfähigkeit	Systemdenken	Geistige Beweglichkeit
Kommunikationsfähigkeit (je nach Alter auch gleich bleibend)	Kreativität	Geschwindigkeit der Informationsaufnahme und -verarbeitung
Besonnenheit	Entscheidungsfähigkeit	Kurzzeitgedächtnis
Qualitätsbewusstsein	Physische Ausdauer und psychisches Durchhaltevermögen	Risikobereitschaft
Zuverlässigkeit	Kooperationsfähigkeit (je nach Autor auch zunehmend)	Aufstiegsorientierung
Pflicht- und Verantwortungsbewusstsein	Konzentrationsfähigkeit (je nach Autor auch abnehmend)	Lern- und Weiterbildungsbereitschaft
Konfliktfähigkeit		
Lebens- und Berufserfahrung, betriebspezifisches Wissen		
Positive Arbeitseinstellung		
Ausgeglichenheit und Beständigkeit		
Angst vor Veränderungen		

Abbildung 11: Leistungsvoraussetzung in Abhängigkeit des Alters (Bruggmann M. (2000), S.25)

Ausgehend von dieser Analyse müssen im weiteren Verlauf diejenigen Fähigkeiten identifiziert werden, aus welchen alterskritische Bedingungen an das Arbeitssystem für einen älteren Arbeiter abgeleitet werden können. Dazu werden die physiologisch-physische sowie psychosozialen Veränderung des Menschen mit fortschreitendem

⁴² Vgl. Buck H., Kistler E., Mendius H. G. (2002), S. 86.

Alter näher betrachtet und darauf aufbauend die besonderen Anforderungen und Bedürfnisse an die Arbeit bestimmt.

2.3.4 Veränderungen im Alter

Die im Folgenden beschriebenen Veränderungen im Alter sind grundsätzliche Tendenzen, die für den untrainierten alternden Menschen im Allgemeinen gelten. Durch Training und gesunde Lebensführung können viele dieser Faktoren abgeschwächt oder aufgehalten bzw. zum Positiven beeinflusst werden, wodurch es zu großen Streuungen der Ergebnisse bei kalendarisch Gleichaltrigen kommen kann. Eine Einteilung der Veränderungen ist aufgrund der Vielzahl und Verschiedenheit kompliziert, da eine Veränderung zugleich mehrere Bereiche der menschlichen Fähigkeiten betreffen kann. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit wurde die in Abbildung 12 ersichtliche Einteilung in physisch-körperliche, sensorische, kognitiv-geistige und psychosoziale Eigenschaften gewählt, um die Veränderungen des Menschen zu beschreiben.

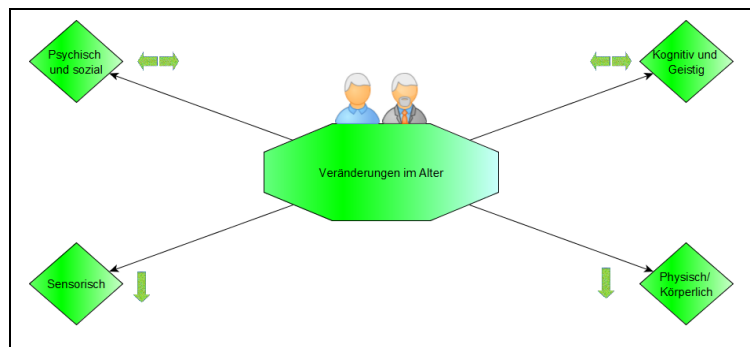


Abbildung 12: Veränderungen im Alter

2.3.5 Physische und körperliche Veränderungen

Der menschliche Körper unterliegt einer Vielzahl von altersbedingten physiologischen Veränderungen. Diese Veränderungen sind individuell sehr verschieden und hängen wiederum stark von persönlichen Faktoren wie Lebensführung, Gesundheit und Trainingszustand ab. Beim normalen Altern kann ein Abfallen der physischen Leistungsfähigkeit mit zunehmenden Alter festgestellt werden, wobei aber oft nicht

genügend geklärt ist, ob dieser Abfall primär altersbedingt ist, oder pathologische Ursachen dafür ausschlaggebend sind.⁴³ Altersbedingte Ursachen für die Beeinträchtigung der körperlichen Leistungsfähigkeit sind dabei strukturelle Veränderungen des Körpers wie eine Verminderung der Sauerstoffaufnahme, oder eine Veränderung der Muskelstruktur und die damit verbundenen funktionellen Änderungen der Fähigkeiten wie Ausdauerleistung oder Muskelkraft.⁴⁴ Dabei ist ersichtlich, dass durch Akkumulation der Einzelminderungen die Abnahme der Leistungsfähigkeit eines Systems desto größer ist, je komplexer es ist und je mehr Komponenten an der Funktionsweise beteiligt sind.

Zu diesen komplexen Systemen des menschlichen Körpers zählen das Zentralnervensystem (Integration sensibler Reize, Koordination des motorischen Systems, Steuerung der inneren Regelprozesse der einzelnen Systeme)⁴⁵, das Herz-Kreislauf-System (Herz-, Lungenfunktion und Blutkreislauf)⁴⁶, und das psychomotorische System (Steuerung von willentlich ausgeführten koordiniert aufeinander abgestimmten Bewegungen)⁴⁷ sowie das Hormonsystem, das Verdauungssystem und das Immunsystem. Altersabhängige Veränderungen dieser Systeme sind u.a. in Riedel/Gillmeister/Kinne (2012) ausführlich beschrieben.⁴⁸

Zum Verständnis der Veränderungen der körperlichen Leistungsfähigkeit sollen nun die wichtigsten körperlichen Veränderungen, die eine Auswirkung am Arbeitsplatz besitzen können, näher ausgeführt werden. Vorweg sei erwähnt, dass grundsätzlich die Elastizität und die Ausgleichsfähigkeit der Systeme abnehmen und, dass es im Allgemeinen zu einer Verlangsamung der meisten Abläufe kommt. Zusätzlich ist noch einmal zu betonen, dass es nicht bei jedem Menschen zu den beschriebenen Veränderungen kommt und dass eine große individuelle Variabilität zwischen Menschen gleichen Alters besteht.⁴⁹

⁴³ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 17.

⁴⁴ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 161.

⁴⁵ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 226ff.

⁴⁶ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 107ff.

⁴⁷ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 14.

⁴⁸ Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012).

⁴⁹ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 161; und vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 14.

Herz-Kreislauf-System

Das Herz-Kreislauf-System ist das zentrale Transportsystem des menschlichen Körpers. Einerseits werden die Zellen durch das Blut mit Energie (Sauerstoff) und Nährstoffen versorgt, andererseits werden die Stoffwechselendprodukte abgeführt. Zusätzlich dient dieses System als Temperaturregulierungsmechanismus für den menschlichen Körper und schützt ihn somit vor Überhitzung oder Unterkühlung.⁵⁰

Eine alterstypische Veränderung besteht aus der Erhöhung des Blutdrucks, wodurch ein erhöhtes Risiko für koronare Herzerkrankungen entsteht. Diese Veränderung kann ab dem 45. Lebensjahr eintreten und wird durch Stress und ungesunde Lebensumstände gefördert.⁵¹

Weitere altersbedingte Veränderungen entstehen durch funktionelle und strukturelle Veränderungen der Lunge, wodurch es ca. ab dem 20. Lebensjahr zu einem verminderten Atemvolumen, einer geringeren Sauerstoffaufnahme und damit zu einer niedrigeren körperlichen Leistungsfähigkeit kommen kann.⁵² Gleichzeitig geht die maximale Herzfrequenz zurück, wodurch die Maximalbelastbarkeit des Organismus und die Fähigkeit zur Thermoregulation sinken.⁵³

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es durch die Veränderungen des Herz-Kreislaufsystems zu einer verminderten Leistungsfähigkeit kommt, da weniger Energie bereitgestellt werden kann und dass Ausgleichsprozesse wie die Thermoregulation schlechter ablaufen.⁵⁴ Die verschlechterte Thermoregulation ist zum Teil auch auf die Veränderung der Haut (Dichte und Aktivität der Schweißdrüsen) sowie einer verspäteten Schweißproduktion bei Hitzeeinwirkungen zurückzuführen. Dadurch steigen Körpertemperatur und Herzfrequenz durch Hitzeeinwirkung mit dem Alter stärker an.⁵⁵ Die Abnahme der Maximalkapazität einiger mit dem Herzkreislaufsystem verbundener Funktionen wie Sauerstoffaufnahme, Vitalkapazität und Herzminutenvolumen sind in Abbildung 13 ersichtlich.

⁵⁰ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 107.

⁵¹ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 130.

⁵² Vgl. Rinnerhofer S. (2012), S. 8ff.

⁵³ Vgl. Rinnerhofer S. (2012), S. 31f.

⁵⁴ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 17.

⁵⁵ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 23.

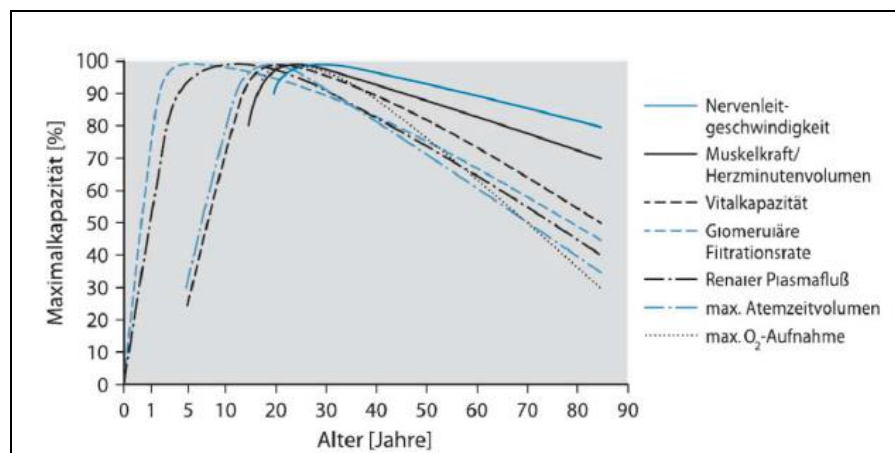


Abbildung 13: Altersphysiologische Veränderungen verschiedener Organsysteme (Zeyfang R.A., Hagg-Grun U., Nikolaus T. (2008), S.65)

Immun- und Hormonsystem

Bezüglich des Immunsystems sind eine Verringerung der Abwehrleistung des Organismus aufgrund der schlechteren Hautbarriere, sowie eine Verringerung einiger Immunzellen festzustellen. Auch die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Immunzellen nimmt mit fortschreitendem Alter ab. Zusätzlich kommt es zu einer vermehrten Produktion von proinflammatorischen Cytokinen, die die Entzündungsneigung und die Entstehung chronischer Entzündungen fördern können. Dadurch steigt die Anfälligkeit für Infektionen, Tumorbildung und Autoimmunerkrankungen erheblich.⁵⁶ Die Auswirkung eines geschwächten Immunsystems können zunehmende krankheitsbedingte Fehlzeiten bei älteren Mitarbeitern sein. Zwar sind diese im Vergleich seltener krank als junge, dafür dann meist für eine längere Zeit, sodass insgesamt die Fehlzeiten ansteigen.⁵⁷

Das Hormonsystem wird durch Veränderungen in der Konzentration der Hormone und Signalstoffe sowie in deren Wirkung beim Altern beeinflusst. Einige Hormone weisen eine verringerte, andere eine deutlich erhöhte Wirkung auf. Vor allem das Stresshormonsystem verliert an Wirksamkeit, was sich durch einen erhöhten Cortisol-Spiegel bemerkbar macht.⁵⁸ Durch die hormonellen Veränderungen können

⁵⁶ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 156.

⁵⁷ Vgl. Jäger, C. (2015 b) S. 47.

⁵⁸ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 211.

die Stressreaktion, das Verdauungssystem, der Stoffwechsel, das Immunsystem, das Herz-Kreislauf-System und das Zentralnervensystem betroffen sein.⁵⁹

2.3.6 Veränderungen der motorischen Fähigkeiten

Im Bereich der motorischen Fähigkeiten lassen sich Änderungen bezüglich Kraft, Beweglichkeit und der Feinmotorik feststellen, die eine Auswirkung auf die Arbeitsfähigkeit mit sich bringen können.

Körperkraft

Durch Verringerung der Sauerstoffaufnahme und -leitung des Körpers, sowie durch veränderten Hormon- (vor allem Testosteron) und Mineralhaushalt und eine Abnahme der Muskelfasern der Skelettmuskulatur, der Qualität dieser Muskeln, u.a. bedingt durch vermehrte Mangelernährung und Inaktivität verringert sich die Muskelkraft eines Menschen mit fortschreitendem Alter.⁶⁰ Dabei nehmen sowohl die Muskelkraft, die Maximalkraft, die Muskelausdauer und die Muskelimpulskraft beständig ab (vgl. Abbildung 14). So kann schon das Aufbringen kleinerer Kräfte für ältere Menschen eine Schwierigkeit darstellen, speziell wenn die bewegten Objekte klein oder glatt sind.⁶¹

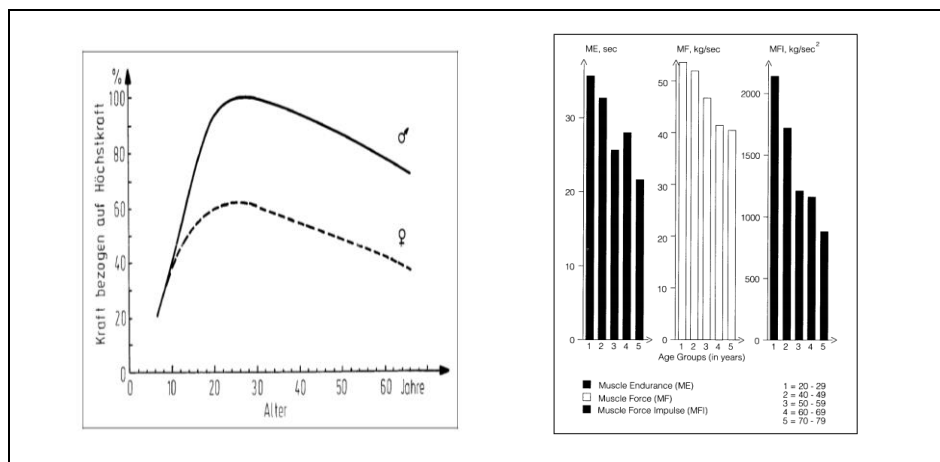


Abbildung 14: Muskelmaximalkraft, Ausdauer und Impulskraft im Alter (Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012) S. 20, bzw. Lang E., Arnold K. (1991), S. 101)

⁵⁹ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 222f.

⁶⁰ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 20; und vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 173; und vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 89f.

⁶¹ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 173.

Auch wenn durch zunehmende Technisierung der Arbeitsprozesse reine Muskelkraft in der Produktion immer weniger gefragt ist, muss auf die höhere Belastung älterer Menschen bei der gleichen Kraftbeanspruchung Rücksicht genommen werden.

Beweglichkeit

Durch Verringerung des Wassergehalts im Körper, Abnahme der Skelettmuskulaturmasse, möglichen Schmerzen durch pathologische Veränderungen und rheumatischen Erkrankungen, Abnahme der Knochenmasse, Knochen- und Knorpelfestigkeit, Verschleiß der Gelenke sowie durch Form- und Elastizitätsänderungen der Wirbelsäule und der Bandscheiben vermindert sich die Beweglichkeit eines Menschen im Alter.⁶² Durch die eingeschränkte Beuge- und Biegefähigkeit sowie durch Schwierigkeiten und Schmerzen bei Einnehmen von Zwangspositionen (z.B. knien, bücken...) ist der Bewegungsbereich Älterer zunehmend eingeschränkt. Vor allem Objekte die über Kopfhöhe oder am Boden angeordnet sind zu erreichen kann unter Umständen nicht mehr möglich sein.⁶³ Zusätzlich ist durch die verringerte Muskelimpulskraft und andere Veränderungen bezüglich sensorischer Geschwindigkeit und Nervenleitgeschwindigkeit auch die Geschwindigkeit der Bewegung vermindert.⁶⁴

Fingerfertigkeit

Bezüglich der Fingerfertigkeit und der Feinmotorik kann festgehalten werden, dass das eingangs des Kapitels beschriebene Verhalten bezüglich komplexer Systeme gilt. Genauer gesagt vereinigen sich bei der Ausführung einer feinmotorischen Handlung die Verminderung der sensorischen Leistungen sowie der motorischen und kognitiven Leistungen und ergeben in ihrer Gesamtheit einen bedeutenden Verlust der feinmotorischen Fertigkeiten.⁶⁵ Zusätzlich wirken sich verringerte Kraft und verminderte Sauerstoffaufnahme negativ auf die Muskelausdauer aus, wodurch es zu einem schnelleren Ermüden des Muskels und dem damit verbundenen Muskelzittern kommt, was feinmotorische Handlungen immens erschwert. Nachlassende Beweglichkeit, verminderter Tastsinn und durch die sensorischen Sinne eingeschränktes Koordinationsvermögen⁶⁶ sowie eine grundsätzliche Verlangsamung der motorischen Abläufe und der Bewegungen beeinträchtigen die

⁶² Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 172; und vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 72 ff.

⁶³ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 172.

⁶⁴ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 232.

⁶⁵ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 14.

⁶⁶ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 175.

Fingerfertigkeit weiters negativ.⁶⁷ Zusätzlich sind eine verstärkte Verringerung der Fähigkeiten der dominanten Hand, sowie eine grundsätzliche Abnahme der Genauigkeit der Bewegungen und der Koordination belegbar, wie durch Steckbrettversuche gezeigt werden kann.⁶⁸ (vgl. Abbildung 15)

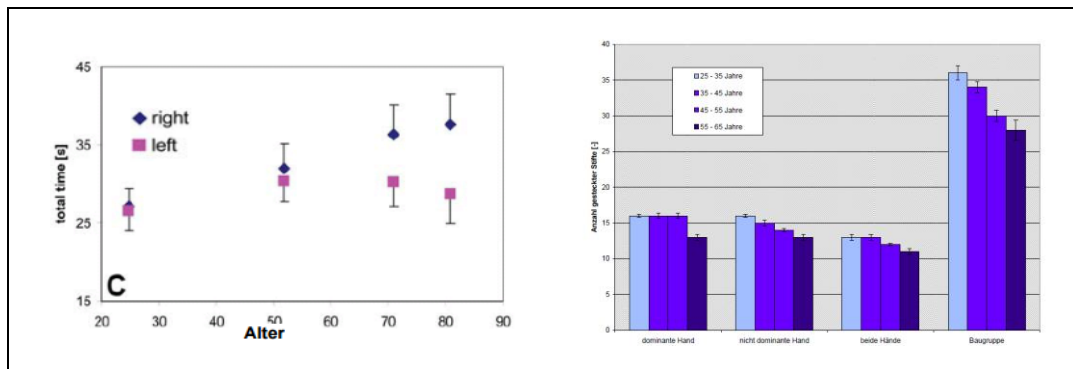


Abbildung 15: Feinmotorik im Alter (Kalisch et al (2006). bzw. Desai et al (2005): Zitiert nach Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S.22)

Obwohl sensomotorische Leistungen und Fingerfertigkeit abnehmen, kann gezeigt werden, dass ältere Arbeitnehmer diese Mankos durch höhere Arbeitszuverlässigkeit und -erfahrung ausgleichen können, sodass, liegen keine erhöhten zeitlichen Leistungsanforderungen vor, sie weniger Ausschuss bei sensomotorischen Arbeiten in der Produktion erzeugen als ihre jüngeren Kollegen.⁶⁹

2.3.7 Erholung und Chronobiologie

Durch die langsamer ablaufenden Prozesse im Körper steigt auch die Regenerationsdauer nach einer Belastung.⁷⁰ Weitere Einflüsse auf die Erholung sind, dass ältere Personen oft ihr Leistungskapital mehr ausschöpfen müssen um die Aufgaben zu bewältigen, also näher an ihrer Leistungsgrenze arbeiten, und damit ein größerer Erholungsbedarf besteht und dass sie auch schlechter zwischen Beanspruchung und Erholung umschalten können, wodurch die arbeitsbedingte Überforderung zunehmen kann.⁷¹

Ein weiterer wichtiger Begriff in diesem Zusammenhang ist die Chronobiologie, welche sich mit dem zeitlichen Verlauf biologischer Funktion und deren periodischen

⁶⁷ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 232.

⁶⁸ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 22.

⁶⁹ Vgl. Jäger C. (2015 b), S. 49.

⁷⁰ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 96.

⁷¹ Vgl. Ilmarinen J. (2006), S. 172.

Verhalten beschäftigt. Die menschlichen Aktivitäten und biologischen Abläufe unterliegen einem periodischen Auf und Ab, das sich mit Jahres-, Monats-, oder Tagesgang verändern kann. Die Tagesrhythmik der inneren Uhr des Menschen (zirkadianer Rhythmus) folgt einer, im Durchschnitt 24,2 Stunden dauernden, Periodik. Der zirkadiane Prozess regelt die „innere Uhr“ des Menschen und steuert so das Schlaf-, Wach- und Aktivitätsverhalten des Menschen. Da der zirkadiane Rhythmus und der sich verändernde Tagesrhythmus ständig abgeglichen werden müssen, bedient sich der Körper auch äußeren Zeitgebern, vor allem des Tageslichts, für die Regulierung.⁷² Beispielhafte zirkadiane Verläufe für Temperatur und Hormone sind in Abbildung 16 ersichtlich.

Auch die menschliche Leistungsfähigkeit unterliegt einer zirkadianen Periodik. Das globale Maximum wird zwischen 9 und 11 Uhr erreicht, danach erfolgt ein Absinken mit einem lokalen Minimum um die Mittagszeit, gefolgt von einem neuerlichen Anstieg und einem lokalen Maximum am frühen Abend. Danach erfolgt ein steiles Absinken bis zum globalen Minimum zwischen 2 und 4 Uhr (Siehe Abbildung 17).⁷³

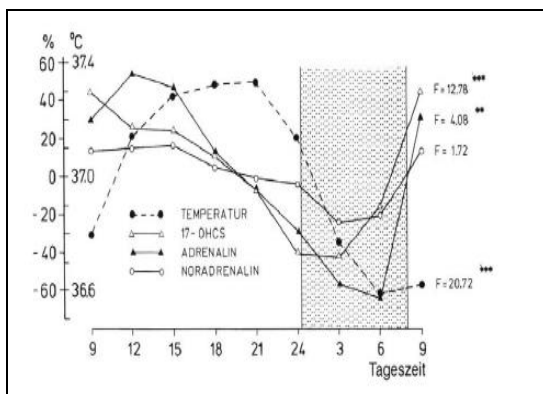


Abbildung 16: Circadiane Verläufe beim Menschen (Ilmarinen J. (2002), S.258)

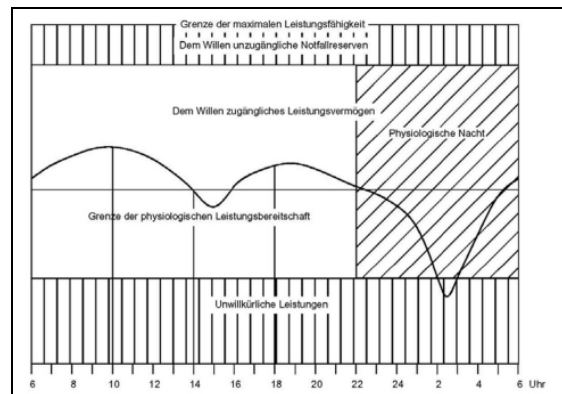


Abbildung 17: Leistungsfähigkeit und circadianer Rhythmus (nach Graf (1954): zitiert in Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S.169)

Mit fortschreitendem Alter verändert sich auch der Schlaf-Wach-Rhythmus des Menschen, wobei die nächtlichen Schlafphasen abnehmen, Müdigkeit und damit der Bedarf an kurzen Nickerchen über den Tag zunehmen und sich die Schlafzeit zu früheren Stunden verschiebt.⁷⁴ Das ist darauf zurückzuführen, dass sich die

⁷² Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 238.

⁷³ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 169.

⁷⁴ Vgl. Münch M., Cajochen C., Wirz-Justice A. (2005), S. 22.

Periodenlänge des Rhythmus verkürzt (ca. 30% Abnahme im Alter über 60 Jahren), die minimale Körpertemperatur zu früh einsetzt und damit die körperliche Aktivität herabgesetzt ist, und dass die Fähigkeit den inneren Rhythmus aufrecht zu erhalten zurückgeht.⁷⁵ Außerdem nimmt die Amplitude des zirkadianen Rhythmus ab womit ein häufigerer Wechsel von Aktivitäts- und Ruhephasen (ca. alle 3-4h) einhergeht. Durch die Veränderungen des inneren Rhythmus sind auch andere Funktionen wie Körpertemperatur, Hormonausschüttung, Herzfrequenz und Blutdruck, sowie subjektive Wachheit und Leistungsfähigkeit und deren Tagesverlauf beeinflusst.⁷⁶ Zusätzlich lässt sich auch eine qualitative Veränderung des Schlafs und damit der Erholung feststellen, die vor allem kognitiven Defizite bedingen.⁷⁷

2.3.8 Veränderungen des sensorischen Systems

Das sensorische System des Menschen wird durch seine Sinnesorgane und deren Funktionen gebildet. Mittels Hören, Sehen, Tasten Riechen und Schmecken werden alle Informationen der Umwelt aufgenommen. Durch zahlreiche physiologische Veränderungen verschlechtern sich alle diese Funktionen im Alter und beeinflussen damit wiederum die Leistungsfähigkeit des Menschen. Eine Übersicht über die Veränderungen der sensorischen Fähigkeiten ist in Abbildung 18 ersichtlich.

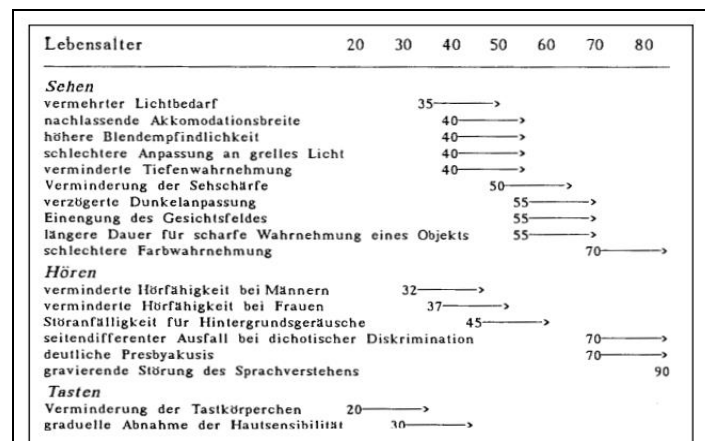


Abbildung 18: Veränderung der sensorischen Fähigkeiten (Saup W. (1993), S.76)

Aufgrund des bedeutenden Einflusses dieser Funktionen auf die Fähigkeit Arbeitsaufgaben erfolgreich zu beenden, soll nun näher auf die einzelnen Funktionen und deren Veränderungen eingegangen werden.

⁷⁵ Vgl. Hecht K. (2001), S. 340.

⁷⁶ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 238.

⁷⁷ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 239.

Sehen:

Durch Verringerung der Pupillengröße, Abnahme der Permeabilität der Iris, Veränderungen in Elastizität und Färbung der Linse (ca. ab dem 35. Lebensjahr) sowie Veränderungen der Retina (ab ca. 50 Jahren) kommt es zu verschiedenen Beeinträchtigungen des Sehens. Zu nennen sind verminderte Sehschärfe (vgl. Abbildung 20), vor allem im Nahbereich, verzögerte Scharfstellung, höhere Blendempfindlichkeit, vermehrter Lichtbedarf, schlechtere Farbenwahrnehmung, beeinträchtigte Tiefenwahrnehmung, verzögerte Dunkelanpassung, verminderter Kontrastempfindlichkeit sowie Einengung des Gesichtsfeldes.⁷⁸ Häufigste Veränderung ist die Altersweitsichtigkeit, welche aus dem Verlust der Akkommodation (Abbildung 19) der Linse, durch deren Elastizitätsverlust entsteht.⁷⁹ Weiters kommt es durch Verringerung der Lichttransmission durch die Trübung der Linse zu erheblichen Unterschieden beim Licht- oder Beleuchtungsbedarfs, zum Erfüllen von Sehaufgaben.⁸⁰

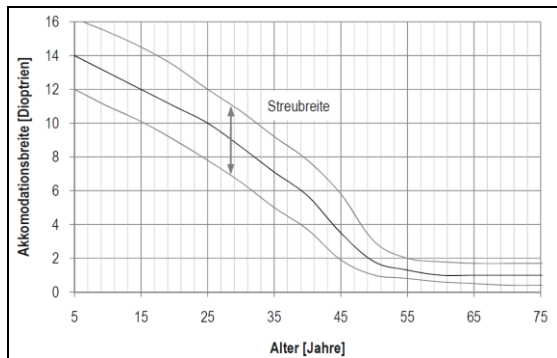


Abbildung 19: Akkommodationsbreite (Zitiert nach Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S.125)

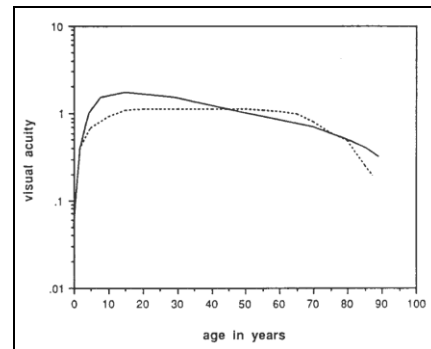


Abbildung 20: Sehschärfe (Zitiert nach Biermann H., Weißmantel H. (1997), S.164)

Durch diese Veränderungen nimmt die Fähigkeit ab, bestimmte Merkmale eines Objektes deutlich zu unterscheiden. Erhöhte Beleuchtung, starke Kontraste, große Beschriftung sowie Sehhilfen können teilweise die Beeinträchtigung abmildern.⁸¹

⁷⁸ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 24; und vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 146f; und vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 123.

⁷⁹ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 252.

⁸⁰ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 123.

⁸¹ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 164.

Hören

Altersbedingte Veränderungen des Hörens sind, unter Anderem, Abnutzungserscheinungen der Gehörrezeptoren, vor allem im vorderen Bereich des Ohrs, degenerative Veränderungen des Hörnervs - die Altersschwerhörigkeit (Presbyakusis), sowie eine Beeinträchtigung des Sprachverstehens.⁸² Das Sprachverstehen wird vor allem dadurch gestört, dass es älteren Menschen zunehmend schwer fällt störende Geräusche auszublenden und das, was gehört werden soll, aus der Schallvielfalt heraus zu filtern („Cocktailparty-Schwerhörigkeit“). Zudem können weiche Konsonanten wie f, g, sch usw. nur schwer unterschieden werden.⁸³ Weitere funktionelle Veränderungen sind eine erhöhte Hörschwelle, bedingt durch die Abnutzung der Gehörrezeptoren, sodass hohe Frequenzen (ab ca. 1000 Hz) schlechter wahrgenommen werden können. Dies kann dazu führen, dass Alarmsirenen oder das Klingeln eines Telefons nicht mehr, oder nur mehr sehr leise, wahrgenommen werden. Auch die Unterscheidungsfähigkeit für Lautstärken- und Frequenzänderungen nehmen im Alter ab.⁸⁴ Altersschwerhörigkeit ist ein häufig auftretendes Phänomen und kann ca. ab dem 30. Lebensjahr auftreten. Ab 65 Jahren leidet etwa jeder dritte unter Hörverlusten und ab dem 75. Lebensjahr sind etwa 40-50 % betroffen.⁸⁵ Die Verminderung der Hörfähigkeit ist in Abbildung 21 ersichtlich.

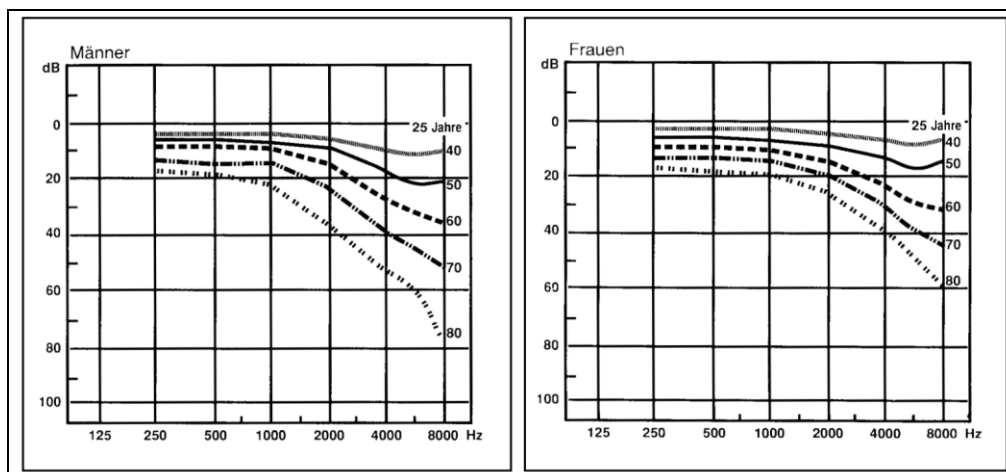


Abbildung 21: Durchschnittliche Hörergebnisse bei Männern und Frauen mit zunehmendem Alter (Platt D. (1991), S. 277)

⁸² Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 168.

⁸³ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 167.

⁸⁴ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 125.

⁸⁵ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 256.

Riechen und Schmecken

Auch Geruchs- und Geschmackssinn nehmen mit fortschreitendem Alter ab. Dies ist auf reduzierte Schleimproduktion, hormonelle Veränderungen und eine Verringerung der Epitheldicke zurückzuführen.⁸⁶ Während der reduzierte Geschmackssinn oft in Mangelernährung alter Menschen seine häufigsten Auswirkungen aufweist, ist der verringerte Geruchssinn im arbeitstechnischen Kontext relevant, da z.B. Rauchentwicklung, aufgrund von Maschinenfehlfunktionen, erst spät erkannt werden könnte.⁸⁷

Tast-, Vibrations- und Schmerzsin.

Durch Verminderung der Meißnerschen Tastkörperchen sowie durch vaskuläre Erkrankungen vermindert sich im Allgemeinen der Tastsinn im Alter. Diese Verminderungen können ca. ab dem 30. Lebensjahr auftreten und eine höhere Beanspruchung bei feinmotorischen Handlungen bedingen.⁸⁸ (Siehe auch Fingerfertigkeit und Feinmotorik).

Da sich auch die Haut mit zunehmenden Alter verändert, kann gezeigt werden, dass sich die Vibrationssensibilität ab dem 40. Lebensjahr deutlich verschlechtert. Es wird auch davon ausgegangen, dass ältere Menschen deutlich mehr unter Vibrationen leiden, da die Elastizität und damit die Dämpfung des Bewegungsapparates im Alter abnehmen.⁸⁹

Zu den weiteren Veränderungen der Haut zählen auch eine langsamere Wundheilung, eine Abnahme der Hautdicke und damit eine verminderte Schutzfunktion gegen äußere Einflüsse, sowie die oben erwähnte Abnahme des Tastsinns.⁹⁰ Hochfrequente Vibrationen führen in der Regel zu einer Vertaubung der betroffenen Körperteile, was präzise und feinmotorische Handlungen zusätzlich erschwert. Dieser Effekt ist bei älteren Menschen stärker ausgeprägt und die Erholung nach Belastung nimmt mehr Zeit in Anspruch.⁹¹

Bezüglich des Schmerzsinns gibt es noch wenige bestätigte Forschungsergebnisse. Es ist lediglich bekannt, dass ältere Menschen eine höhere Schmerzschwelle bei geringer Hitzestimulation und eine niedrigere Schmerzschwelle bei mechanischer

⁸⁶ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 259.

⁸⁷ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 170.

⁸⁸ Vgl. Saup W. (1993), S. 66.

⁸⁹ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 26f.

⁹⁰ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 54ff.

⁹¹ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S.84 und S. 97.

Belastung aufweisen.⁹² Grundsätzlich sind, wie schon erwähnt, Hitze- und Kältesensibilität im Alter verringert.⁹³

2.3.9 Kognitive und mentale Veränderungen

Der kognitiv-mentale Bereich beschreibt die Verknüpfungen von körperlichen und sensorischen Leistungen, die psychomotorische Leistungen genannt werden und im Wesentlichen aus drei Teilen bestehen. Diese sind **sensorische** Tätigkeit, oder Signale erkennen, **kognitive** Tätigkeit, oder aus erlerntem Wissen eine brauchbare Entscheidung ableiten und **motorische** Tätigkeit, welche im Zeigen einer Reaktion besteht.⁹⁴

Ein einfaches Beispiel für eine solche psychomotorische Handlung ist die Lautstärkenregulierung eines Radios. Die abgestrahlten Schallwellen werden vom Ohr aufgenommen, in Reize verarbeitet und zum Gehirn geleitet. Gespeichertes Wissen wird aktiviert und genutzt und mit den neuen Informationen verbunden. Durch das bereits Erlernte weiß der Mensch, dass zum Einstellen der Lautstärke der Regler zu betätigen ist und, je nach Reiz, in welche Richtung er betätigt werden muss. Das verantwortliche Hirnzentrum sendet Signale an die entsprechenden Muskeln und veranlasst so eine motorische Handlung: die Betätigung des Reglers. Die Erfahrungen und Bewegungsmuster, die bei der Ausführung der Handlung nützlich waren, werden als neues Wissen gespeichert und können in ähnlichen Anwendungsfällen wieder abgerufen und adaptiert werden.⁹⁵

Anhand dieses einfachen Beispiels erkennt man die Komplexität des psychomotorischen Steuersystems, sowie die relevanten Einflussfaktoren. Neben den schon beschriebenen sensorischen Fähigkeiten und deren altersbedingten Veränderungen (Kapitel 2.3.8) kommt nun ergänzend der Bereich der kognitiven Leistungen (Intelligenz, Informationsaufnahme, -verarbeitung und -speicherung, sowie Reaktions- und Koordinationsvermögen) hinzu.

⁹² Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 259.

⁹³ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 27.

⁹⁴ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 14; und vgl. Ilmarinen J. (2006), S. 106.

⁹⁵ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 176.

Intelligenz

Bei der Intelligenz des Menschen wird von einem zweigeteilten System ausgegangen. Es wird einerseits von der wissensbasierten Intelligenz gesprochen, die als kristallisierte oder kristalline Intelligenz bezeichnet wird, und aus dem erlernten Wissen, bzw. der Fähigkeit auf dieses Wissen zuzugreifen, besteht.⁹⁶ Diese Intelligenzart ist vor allem für Faktoren wie Allgemein- und Erfahrungswissen, das Wort- und Sprachverständnis und für erlernte logische Handlungen, wie z.B. das Rechnen, von Bedeutung.⁹⁷

Den zweiten Teil bildet die fluide Intelligenz, die für das Lösen neuartiger Probleme angewandt wird. Sie gilt als Basisfähigkeit des Denkens und der Lern- und Leistungsfähigkeit.⁹⁸ Dieser Teil ist stark geschwindigkeitsabhängig und bestimmend für die Auffassungsschnelligkeit und die Kombinationsfähigkeit.⁹⁹ Des Weiteren ist die fluide Intelligenz für die Informationsverarbeitung sowie die Schnelligkeit der Wahrnehmung, die Reaktionszeit und induktives Denken verantwortlich.¹⁰⁰ Messbar ist diese Intelligenz über Matrizenaufgaben und räumlichen Zuordnungsaufgaben, welche logisches Denken zur Lösung voraussetzen.¹⁰¹

Die altersbedingten Veränderungen der zwei Intelligenzarten können wie folgt zusammengefasst werden: Der geschwindigkeitsrelevante Bereiche, also die fluide Intelligenz, nimmt mit dem Alter systematisch ab, vor allem in Bezug auf komplexe Aufgaben, bei großen Informationsaufnahme und –bearbeitungsbedarf, oder wenn großer Anpassungs- und Umstellungsbedarf besteht.¹⁰² Der wissensbasierte Bereich der kristallinen Intelligenz bleibt tendenziell mit zunehmendem Alter konstant, oder kann bei kontinuierlicher Nutzung und dem damit verbundenen vergrößerten Wissen und Erfahrungsschatz zunehmen.¹⁰³ Eine Darstellung der Verlaufstendenzen von kristalliner (kristallisierter) und fluider Intelligenz zeigt Abbildung 22.

⁹⁶ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 125.

⁹⁷ Vgl. Zully J.(1992), S. 87; und vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 13; und vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 144.

⁹⁸ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 176.

⁹⁹ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 13.

¹⁰⁰ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 126.

¹⁰¹ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 144.

¹⁰² Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 177.

¹⁰³ Vgl. Kruse A., Lehr U., Rott C (1987), S. 350.

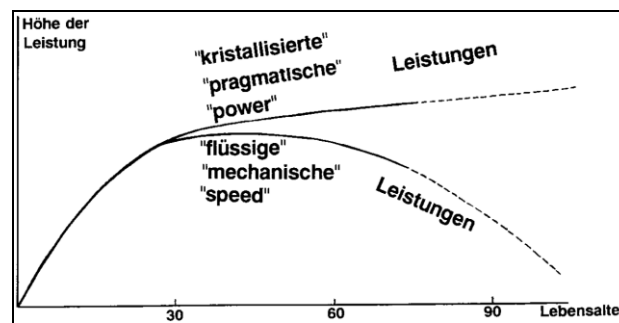


Abbildung 22: Intelligenz und Alter (Oswald/Gunzelmann, S. 273: Zitiert nach Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 177)

Aus anatomischer Sicht kann für die Veränderungen eine Abnahme des Hirnvolumens (Schrumpfung von Neuronen und Reduktion von Dendriten und Synapsen) aufgezeigt werden, womit eine deutliche Verringerung der grauen Hirnsubstanz einhergeht. Insgesamt kann bei 80-Jährigen ein Gewichtsverlust von 10% der Gehirnmasse festgestellt werden, was auf funktioneller Ebene mit einer 40-60% Abnahme der kognitiven Geschwindigkeit im Vergleich zu einem 20-Jährigen korreliert. Vor allem die Bereiche Aufmerksamkeit, Entscheidungsfindung, Problemlösung und Verarbeitungsgeschwindigkeit (fluide Intelligenz) sind hemmende Faktoren in diesem Zusammenhang.¹⁰⁴

Da die kristalline Intelligenz jedoch weitgehend konstant bleibt und sich einzelne Fähigkeiten verbessern, ist nicht von einer allgemeinen Verminderung der Intelligenz auszugehen. Im Gegenteil wird von einer erhöhten Gesamtintelligenz im Alter aufgrund der Kompensation dieser Defizite durch Wissen und Erfahrung ausgegangen (Abbildung 23).¹⁰⁵

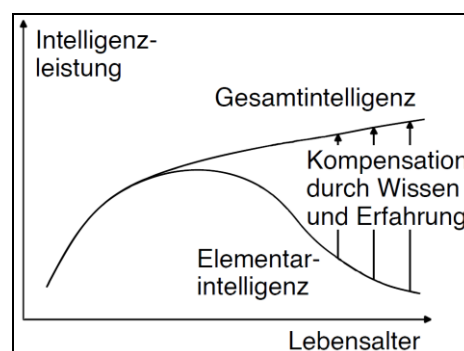


Abbildung 23: Intelligenzleistung im Alter (Nach Hacker und Raum (1992): Zitiert nach Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 127)

¹⁰⁴ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 230-232.

¹⁰⁵ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 126.

Informationsverarbeitung

Die Informationsverarbeitung unterliegt einer generellen Verlangsamung im Alter. Anatomische Veränderungen sind eine Beeinträchtigung der Sinneswahrnehmung, Veränderung der elektrischen Hirnaktivität und des Erregungszustandes des Hirns, eine geringere Durchblutung und eine verringerte Leistungsfähigkeit des Kurzzeitgedächtnisses, sowie Veränderungen im zentralen Nervensystem und einer damit verbundenen Änderung der Verarbeitung eingehender Informationen.¹⁰⁶ Dadurch sind vor allem Aufnahme-, Such- und Verarbeitungstempo verringert. Des Weiteren sind eine Beeinträchtigung bei Zugriff auf gespeicherte Merkinhalte (Suche und Verfügbarkeit), sowie ein erschwerter Erwerb neuer Informationen als auch Probleme bei Verschlüsselung, Verknüpfung und Speicherung der Informationen zu verzeichnen.¹⁰⁷ Darunter leidet die gleichzeitig bearbeitbare Informationsmenge und die Bearbeitungszeit erhöht sich.¹⁰⁸ Grundsätzlich verlangsamt sich die Geschwindigkeit des Denkens und aller kognitiver Prozesse mit zunehmenden Alter.¹⁰⁹ Während die Kapazität der Informationsaufnahme als gleichbleibend eingestuft werden kann.¹¹⁰ (vgl. Veränderungen der fluiden und kristallinen Intelligenz)

Bezüglich der Aufmerksamkeit lässt sich festhalten, dass fokussierte Aufmerksamkeit sowie die Konzentrationsintensität im Kurzbereich kaum vom Alterungsprozess beeinträchtigt wird, während die verteilte und selektive Aufmerksamkeit abnimmt.¹¹¹ Die Vigilanz oder Daueraufmerksamkeit kann als tendenziell alterskonstant angesehen werden.¹¹²

Gedächtnis

Durch die bereits beschriebenen Veränderungen, vor allem dem Nachlassen der flüssigen Intelligenz, der verringerten Durchblutung des Gehirns, sowie dem dadurch verringerten Erregungszustand und der geringen Aktivität, ist das Gedächtnis des Menschen mit fortschreitendem Alter beeinflusst. Vor allem die Übertragung von Inhalten aus dem Kurzzeit- in das Langzeitgedächtnis ist beeinträchtigt. Informationen der Umwelt werden über das sensorische System aufgenommen und

¹⁰⁶ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 176.

¹⁰⁷ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 177.

¹⁰⁸ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 177.

¹⁰⁹ Vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 232.

¹¹⁰ Vgl. Jäger C. (2015 b), S. 43.

¹¹¹ Vgl. Jäger C. (2015 b), S. 43 und vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 128.

¹¹² Vgl. Prasch M. (2010), S. 33.

in einem sensorischen Speicher abgelegt, wo sie ca. drei Sekunden verweilen können, bis sie überschrieben oder gelöscht werden. Innerhalb der drei Sekunden muss nun das Signal in das Kurzzeitgedächtnis übertragen werden, wobei eine unterbewusste, jedoch durch Aufmerksamkeit steuerbare, selektive Reduktion stattfindet, da das mit geringer Kapazität ausgestattete Kurzzeitgedächtnis sonst überlastet würde. Im Kurzzeitgedächtnis wird die Information bearbeitet und encodiert, sodass sie in das Langzeitgedächtnis übertragen werden kann. Das Langzeitgedächtnis verfügt über nahezu unbegrenzte Kapazität und Informationen, die übertragen worden sind, verbleiben dort in der Regel ohne Verlust. Wird die Information zu einem späteren Zeitpunkt wieder benötigt, muss das Kurzzeitgedächtnis auf den Langzeitspeicher zugreifen und das dort gespeicherte Material decodieren.¹¹³

Während sich nun die Kapazitäten der einzelnen Speicher mit zunehmendem Alter wenig verändern, kann gezeigt werden, dass ältere Personen besonders bei abstrakten und komplexen Anforderungen eine verminderte Effektivität des Kurzzeitgedächtnisses aufweisen. So reduziert sich beispielsweise bei Merkfähigkeit von Objekten, Silben und Zahlenreihen im Alter zwischen 60-70 Jahren, verglichen zu der eines 20-50 Jährigen, um durchschnittlich ein Objekt. Obwohl diese Ergebnisse auch von anderen Faktoren wie der Lernbeeinträchtigung beim Lernen abstrakter Inhalte von älteren Menschen beeinflusst sein können.¹¹⁴ Das Langzeitgedächtnis weist keine nennenswerte Veränderung auf, da die Gedächtnisprozesse hier weitgehend automatisierte Komponenten aufweisen. Prozesse wie das semantische Gedächtnis (Allgemeinwissen), das Abrufen und Wiedererkennen von auswendig gelernten Informationen, oder gespeicherte Fertigkeiten, Verhaltensweisen und Abläufe sowie das autobiografische Gedächtnis sind, wenn keine pathologischen Faktoren auftreten, altersstabil.¹¹⁵ Jedoch kommt es zu Komplikationen bei der En- und Dekodierung der Informationen, also des Übertragungsprozesses, wodurch die Bearbeitung langsamer abläuft und das Entschlüsseln erschwert wird.¹¹⁶

Durch die beschriebenen Veränderungen verringert sich bei älteren Menschen die Möglichkeit der Speicherung und Abrufens von Informationen, wodurch neue

¹¹³ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 179.

¹¹⁴ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 128.

¹¹⁵ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 128.

¹¹⁶ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 180.

Bewegungsabfolgen langsamer erlernt und verfügbare Verhaltensmuster nur beschränkt an neue Aufgaben adaptiert werden können. Vor allem die Menge der gleichzeitig verfügbaren Inhalte, die kurzfristig gespeichert werden sollen (z.B. mündliche Anweisungen, Zahlenfolgen usw.), reduziert sich aufgrund der langsameren Bearbeitung im Kurzzeitspeicher und damit vermehrten Überschreibungen im sensorischen Speicher.¹¹⁷ Dadurch zeigen Menschen ab ca. dem 45. Lebensjahr, die unter hoher sensorischer und informatorischer Belastung oder unter Stress stehen, vermehrt Probleme mit dem Erinnern von Namen oder kürzlichen autobiografischen Geschehnissen. Zusätzlich können die Erinnerung an Quellen oder Kontextdetails, räumliches Vorstellungsvermögen und Orientierung und das Ausführen von unvertrauten und komplexen Aufgaben durch das Alter, sowie das prospektive Gedächtnis, das für die Speicherung zukünftiger Aufgaben und Pläne, wie Termine, verantwortlich ist, beeinträchtigt sein.¹¹⁸

Eine Übersicht über die Veränderungen der kognitiven Prozesse ist in Abbildung 24 dargestellt, wobei die vertikale Achse die Abweichung vom mittleren Wert über alle Altersstufen darstellt. Es sind abfallende Leistungen für Bearbeitungszeit, Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnis ersichtlich. Die grünen Linien stellen verschiedene Tests hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Kurzzeitgedächtnisses, die blauen hinsichtlich des Langzeitgedächtnisses und die roten hinsichtlich Allgemeinwissen (Weltwissen) und Erfahrung dar.

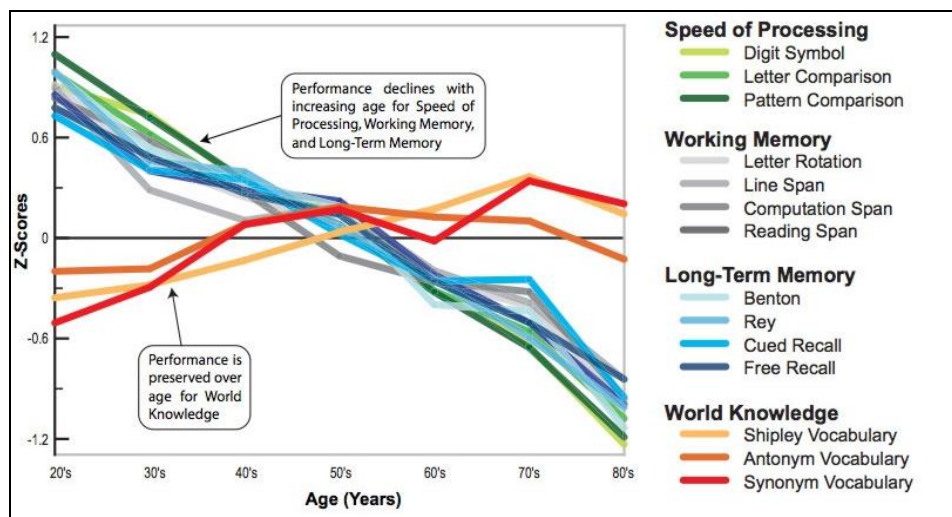


Abbildung 24: Veränderung der kognitiven Prozesse mit fortschreitendem Alter (nach Park und Reuter-Lorenz (2009): Zitiert nach Rensing L., Rippe V. (2014), S. 234)

¹¹⁷ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 179.

¹¹⁸ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 128 und vgl. Rensing L., Rippe V. (2014), S. 247.

Reaktion

Durch die Veränderungen der Intelligenz und Informationsverarbeitung nimmt auch die Reaktionszeit des Menschen in höherem Alter zu. Dadurch erhöht sich die Reaktionsgeschwindigkeit um ca. 13-20% zwischen dem 20. und 60. Lebensjahr. Wie die Abnahme der Verarbeitungsgeschwindigkeit zeigt auch die Reaktionszeit einen annähernd linearen Verlauf mit dem Alter und zwar bei Reaktionen, die eine Entscheidung bedingen (disjunktive Anforderung), mehr als bei einfachen Anforderungen (z.B. Hörtest oder auditive Anforderung). Je höher die Anforderungen, desto stärker steigt die Gesamtreaktionszeit, da auch die Zeiten für Auffassung, das Treffen von Entscheidungen und Ausführung der Reaktionshandlung zunehmen. Zusätzlich weisen ältere Personen eine erhöhte Störfähigkeit bei Ablenkungen und Irritationen auf, da sie schlechter ungewollte Reize filtern können als Jüngere (siehe Kapitel 2.3.8) und es kommt zu einer Verlängerung der „Schrecksekunde“.¹¹⁹

Ergebnisse aus einem Experiment bezüglich Reaktionszeit auf einfache und disjunktive Reaktionsfähigkeit in unterschiedlichem Alter sind in Abbildung 25 dargestellt. Man sieht sowohl für Männer als auch für Frauen einen quasi linearen Anstieg der Reaktionszeit und den deutlichen Unterschied in der Steigung der Mittelwertsgeraden bei der komplexeren Tätigkeit.

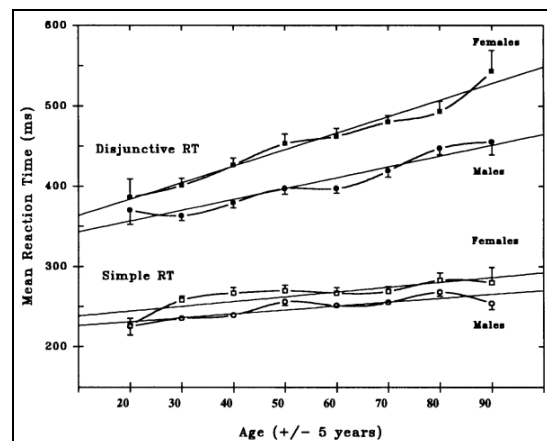


Abbildung 25: Verlängerung der Reaktionszeit mit steigendem Alter (Vercaeyssen M (1993): Zitiert nach Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 182)

Eine weitere bemerkenswerte Veränderung bezüglich Reaktion und Alter ist, dass ein Vorsignal, das den Menschen in eine Erwartungshaltung versetzt, bei Älteren eine

¹¹⁹ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 181.

Verkürzung der Reaktionszeit bewirkt, während Jüngere trotz Vorsignal dieselbe Reaktionszeit aufweisen, wie ohne. Dies weist auf unterschiedliche Bewältigungsstrategien für Probleme in höherem Alter hin. Ein Einfluss auf die Reaktionszeit besteht auch durch den Reiz selbst, so sind z.B. Reaktionen auf einen akustischen Reiz grundsätzlich schneller, als bei optischen Reizen.¹²⁰

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ältere Menschen langsamer auf Reize aus Ihrer Umwelt reagieren, da sich durch Verlangsamung vieler Fähigkeiten die Reaktionsgeschwindigkeit verringert. Dieser Effekt tritt umso stärker auf, je komplexer die Aufgabe ist und je mehr Ablenkung und Störungen gegeben sind.

Koordination

Koordinative Handlungen wie z.B. Hand-Auge-Koordination sind hochkomplexe Prozesse die ein abgestimmtes Zusammenspiel vieler Systeme benötigen. Durch vorhegend beschriebene Veränderungen in den Einzelsystemen (sensorisch, physisch, und kognitiv) sind auch hier deutliche Einbußen der Leistungsfähigkeit mit dem Alter zu erwarten. Verminderung der Feinmotorik, vor allem bei beidhändiger Bewegung, langsamere kognitive Prozesse, nachlassende Reaktion, langsamere Informationsaufnahme und -verarbeitung und erhöhte Anfälligkeit für Störungen führen dazu, dass bei schnell hintereinander, oder gleichzeitig ablaufenden Prozessen die Fähigkeit zur Koordination der Bedienvorgänge nur mehr eingeschränkt, oder nicht mehr, gegeben ist. Zusätzlich können unterbrochene Handlungen nur erschwert oder beschränkt wieder aufgenommen werden.¹²¹

Lernen

Ein wichtiger Unterpunkt der Leistungsfähigkeit des Menschen ist dessen Fähigkeiten und Kompetenzen (siehe Haus der Arbeitsfähigkeit). In der heutigen schnelllebigen Welt und der stetig voranschreitenden Technik, verändern sich diese benötigten Kompetenzen stetig. Aufgrund dieser sinkenden Halbwertszeit des Wissens ist es vonnöten sich ständig weiterzubilden, also zu lernen.

Bezüglich des Lernens lassen sich formelles und nicht-formelles Lernen unterscheiden. Formelles Lernen ist eine planmäßige und zielgerichtete Tätigkeit deren Zweck formell erworbene Kompetenzen sind, die sich durch ein Diplom oder Zertifikat belegen lassen. Im Bereich des nicht-formellen Lernens kann zwischen

¹²⁰ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 15f.

¹²¹ Vgl. Biermann H., Weißmantel H. (1997), S. 183.

informellen Lernen und Erfahrungslernen unterschieden werden. Informelles Lernen bezeichnet selbständiges Lernen, ohne dem Ziel eine formelle Bestätigung zu erhalten, und Erfahrungslernen ist mit der Erfüllung einer Aufgabe verbunden und den damit erworbenen Fähigkeiten.¹²²

Ältere Arbeitnehmer gelten als lernunwillig, und -unfähig und werden oft bei beruflichen Weiterbildungsprogrammen übergangen. Jedoch sind diese Vorurteile nicht wahr, da Ältere nicht grundsätzlich schlechter lernen, sondern anders. Der Lernerfolg von älteren Menschen wird wesentlich von der Komplexität und Abstraktheit der Inhalte, sowie der Möglichkeit zur Übung beeinflusst. Für ein schlechteres Ergebnis der Lernleistung sind vielmehr die äußeren Umstände der Wissensvermittlung als die Lernfähigkeit verantwortlich.¹²³

Zuvor beschriebene Veränderungen können zur Erklärung herangezogen werden. Zwar dauert die Informationsverarbeitung länger und die Übertragung ins Langzeitgedächtnis ist komplizierter, jedoch ist dort verankertes Wissen altersunabhängig vorhanden. Große Unterschiede beim Lernen können vor allem bei abstrakten und keinen Sinn ergebenden Übungen, wie Labortests, festgestellt werden.¹²⁴ Das ist dadurch zu erklären, dass bei Jungen die Lernmotivation noch genereller und frischer ist, und die Bereitschaft Fortschritte zu machen und etwas zu lernen von Natur aus größer ist, auch wenn der Zusammenhang und Sinn nicht unmittelbar ersichtlich ist. Ältere hingegen hinterfragen den Sinn des zu Erlernenden und wollen an die bereits vorhandenen Erfahrungen anknüpfen. Deshalb sind für sie abstrakte, komplexe und aus dem Zusammenhang gelöste Inhalte schwerer zu erlernen, da sich die Lernmotivation und Lernbereitschaft in diesem Zusammenhang vermindern. Zusätzlich müssen Ältere vieles umlernen oder neu lernen und früher Gelerntes überschreiben, was einen zusätzlichen Aufwand darstellt.¹²⁵ Des Weiteren kann festgehalten werden, dass die explizite Lernfähigkeit abnimmt, während die implizite in etwa konstant bleibt.¹²⁶ So kann gezeigt werden, dass Ältere beim Erlernen von computergestützten Fähigkeiten länger brauchen, mehr Hilfe benötigen und mehr Fehler machen.¹²⁷

¹²² Vgl. Winkler R. (2005), S. 10.

¹²³ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 128.

¹²⁴ Vgl. Winkler R. (2005), S. 16.

¹²⁵ Vgl. Ilmarinen J. (2006), S. 225.

¹²⁶ Vgl. Bruggmann M. (2000): Zitiert nach Winkler R. (2005), S. 16.

¹²⁷ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 128.

Stattet man jedoch Ältere mit einer, für sie richtigen, Lernumgebung aus, welche aus einem sinnvollen Lerninhalt, einem guten Lernklima ohne Zeit- und Leistungsdruck, Lernhilfen und einem aktiven, entdeckenden, experimentellen Lehrstil, der es möglich macht an frühere Erfahrungen anzuknüpfen, besteht, zeigen sich wesentlich geringere, bis keine, Unterschiede im Lernerfolg im Vergleich zu den Jüngeren, was darauf schließen lässt, dass die Ressource Lernfähigkeit auch im Alter erhalten bleibt.¹²⁸

Umstellungs- und Anpassungsfähigkeit

Die Anpassung an neue Gegebenheiten wird im Alter im Allgemeinen schwerer. Die Regulierungsmechanismen des Körpers nehmen in ihrer Leistungsfähigkeit ab, wie in Kapitel 2.3.5 beschrieben. Somit ist eine Anpassung an Stress oder Temperaturänderungen eine erhöhte Anforderung für einen älteren Menschen. Auch die geistige Flexibilität in Bezug auf neue Situationen ist mit dem Alter rückläufig.¹²⁹ Des Weiteren sinkt der Wille für Veränderungen oder die Anpassungsbereitschaft.¹³⁰ Durch erhöhte Versagensängste auf Grund der langsameren Abläufe von physischen und kognitiven Prozessen z.B. beim Lernen,¹³¹ sowie den gemachten Erfahrungen und einer damit einhergehenden Angst vor Status- und Leistungsverlusten, steigt auch die Angst vor Veränderungen an.¹³²

2.3.10 Veränderungen der psychosozialen Eigenschaften

Nachdem Altern an sich in höchst individueller Prozess ist und, wie vorher festgestellt, auch das menschliche Alter schwer zu definieren ist, ist es schwierig allgemeine Tendenzen für psychosoziale Eigenschaften im Alter zu definieren. Eine Einteilung der psychosozialen Eigenschaften erfolgt durch Merkmale, die die Persönlichkeit des Menschen betreffen, seine sozialen Kompetenzen, seines Wissens und seiner Erfahrung, die persönliche Stressempfindung und -bewältigung und sogenannte „Softskills“. Die psychosozialen Veränderungen können also im Allgemeinen als leistungssteigernd angesehen werden.

¹²⁸ Vgl. Winkler R. (2005), S.15 und vgl. Ilmarinen J. (2006), S. 229.

¹²⁹ Vgl. Bruggmann M. (2000), S. 25 und vgl. Lehr U. (2000): Zitiert in Naegele G.(2006), S. 110.

¹³⁰ Vgl. Ilmarinen J. (2006), S. 94.

¹³¹ Vgl. Winkler R. (2005), S. 15.

¹³² Vgl. Sakris J. (2014), S. 85.

Persönlichkeitsmerkmale

Eine Einteilung der menschlichen Persönlichkeit ist nach dem sogenannten „Big-Five-Modell“ nach Costa und McCrae möglich. Demnach lässt sich die menschliche Persönlichkeit in die fünf Bereiche Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit einteilen.¹³³ Bezüglich des Alters lassen sich in diesem Modell folgende Tendenzen festhalten: Emotionale Stabilität, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit nehmen mit dem Alter zu und Offenheit für Erfahrung und Extraversion nehmen mit dem Alter ab (Abbildung 26). Daraus lässt sich im Alter erhöhte soziale Kompetenz ableiten, die durch Verträglichkeit und emotionale Stabilität gekennzeichnet sind.

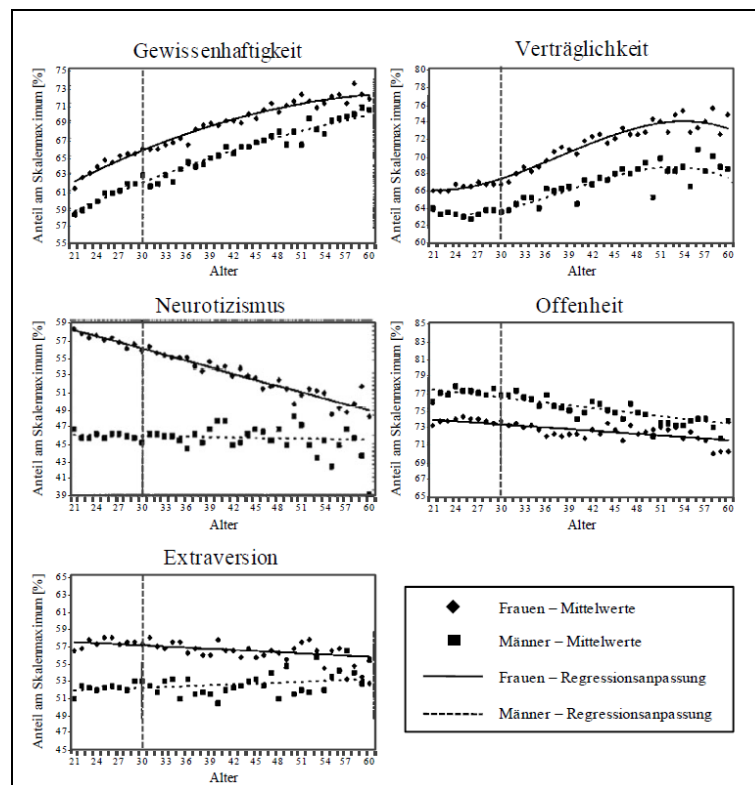


Abbildung 26: Persönlichkeitsentwicklung im Alter (Nach Srivastava et al. (2003): Zitiert nach Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 116)

Des Weiteren deuten weniger auftretende Arbeitsunfälle bei älteren Menschen auf zunehmende Gelassenheit und Besonnenheit hin,¹³⁴ und Selbsteinschätzung, Loyalität zum Betrieb und kritisches Denken werden als im Alter zunehmend

¹³³ Vgl. Bijedic T. (2013), S. 173.

¹³⁴ Vgl. Holz M., Da-Cruz P. (2007), S. 45.

eingestuft. Als im Alter abnehmende Faktoren werden Ehrgeiz und Risikobereitschaft angesehen.¹³⁵

Soziale Kompetenzen

Im Bereich der sozialen Fähigkeiten lassen sich Kommunikationsfähigkeit, Sprachkompetenz und Ausdrucksfähigkeit, Kooperationsbereitschaft und Teamfähigkeit sowie Fähigkeit zur Konfliktbewältigung aufgrund der größeren Erfahrung, Gelassenheit und Stabilität als mit dem Alter ansteigend bewerten,¹³⁶ während für die anderen Fähigkeiten keine allgemeinen Tendenzen angegeben werden können.

Wissen und Erfahrung

Es bedarf keiner weiteren Ausführung, um zu verstehen, dass sich Erfahrung und Wissen im Zusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit vermehren. Hervorzuhebende Bereiche sind Lebens- und Berufserfahrung, Allgemeinwissen, betriebliches Spezialwissen sowie die Geübtheit in wiederkehrenden Handlungsabläufen, welche die Effektivität und Produktivität älterer Menschen positiv beeinflussen können.¹³⁷

Stressempfindung und Stressbewältigung

Stress bezeichnet allgemein ein Ungleichgewicht zwischen Anforderungen und zur Verfügung stehenden Ressourcen. Stress entsteht, wenn etwas gefordert wird, das aus physischen oder psychischen Gründen nicht geleistet werden kann. Zusätzlich wird Stress auch durch sogenannte Stressoren ausgelöst. Stressoren lösen Stress durch eine ungewöhnliche Anforderung, z.B. ständige Unterforderung, durch Monotonie, oder nicht vorhandenen Handlungsspielraum bei Ausführung von Tätigkeiten, aus. Die Stressresistenz, oder die Belastbarkeit des Menschen durch Stress, ist durch die persönlichen Stressbewältigungsstrategien, sowie die zur Verbreitung bereitstehenden Fähigkeiten (Ressourcen) bestimmt.¹³⁸ Die Stressreaktion besteht daraus, dass sich der Körper fluchtbereit macht. Das heißt er versetzt sich in einen Zustand höherer Aktivität, wodurch es zu einer erhöhten Hormonausschüttung sowie eines Anstiegs von Blutdruck, Herzschlag, Blutzucker,

¹³⁵ Vgl. Jäger C. (2015 a), S. 43 und vgl. Bruggmann M. (2000), S. 25.

¹³⁶ Vgl. Blumberger W.; Sepp, R.; Affenzeller, S. (2004), S. 122-130 und vgl. Kruse A. (2000), S. 74f.

¹³⁷ Vgl. Bruggmann M. (2000), S.25; und vgl. Ilmarinen J. (2006), S. 202; und vgl. Kruse A. (2000), S. 75.

¹³⁸ Vgl. Lohmann-Haislah A. (2012), S. 13.

Atmung, Durchblutung aber auch Anspannung, Angst und Angriffslust kommt. Dies ist eine sinnvolle Reaktion auf eine „Gefahrensituation“ und stellt grundsätzlich kein Problem für den Organismus dar. Besteht jedoch nicht die Möglichkeit, den Körper wieder in Normalzustand zu versetzen, da erneut Stressoren auftreten, bleibt der Körper in diesem erhöhten Aktivitätszustand. Dadurch sinkt die Belastungs- und Bewältigungsfähigkeit des Körpers. Dies kann zu einer Schwächung des Immunsystems, sowie bei chronischem Stress zu Erschöpfungszuständen, Depression und pathologischen Veränderungen des Körpers führen.¹³⁹

Bezüglich des älteren Arbeitnehmers kann festgehalten werden, dass die mittlere Altersgruppe vor allem Stressoren wie Termin- und Leistungsdruck, Multitasking, fehlenden Informationen und Konfrontation mit neuen Aufgaben ausgesetzt ist und das in höherem Alter vor allem Arbeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit und ständig wiederkehrende Arbeitsvorgänge, sowie die Störung des circadianen Rhythmus (z.B. Schichtarbeit) als Stressoren auftreten können.¹⁴⁰ Allgemein kann gesagt werden, dass das individuell wahrgenommene Stressempfinden mit steigendem Alter stetig zunimmt.¹⁴¹

Auch die Stressbewältigung unterscheidet sich im Alter. So versuchen ältere Arbeitnehmer Stress präventiv zu vermeiden und falls das nicht möglich ist, bevorzugen sie strategisch geplante und problembezogene Stressbewältigungsstrategien, welche sich besser mit den gestärkten sozialen Kompetenzen wie Problemlösungskompetenzen, kritischem und strategischem Denken, und ganzheitlichem Verständnis komplexer Situationen kombinieren lassen.¹⁴²

Softskills und sonstige Fähigkeiten.

Im Bereich der Softskills können Qualitätsbewusstsein, Beurteilungsvermögen, Entscheidungsfähigkeit und Führungsfähigkeit als mit dem Alter zunehmend angesehen werden. Ein Abbau ist bei der geistigen Flexibilität und der Kreativität zu verzeichnen. Grund für diese Veränderungen sind wiederum die kognitiven sowie persönlichen Veränderungen, die mit dem Alter einhergehen.¹⁴³

¹³⁹ Vgl. Lohmann-Haislah A. (2012), S.18 und vgl. Bott J. (2014), S. 22-28.

¹⁴⁰ Vgl. Hecht K. (2001), S. 338 und vgl. Lohmann-Haislah A. (2012), S. 38.

¹⁴¹ Vgl. Lohmann-Haislah A. (2012), S. 85.

¹⁴² Vgl. Ritz A., Thom N. (2011), S.45f.

¹⁴³ Vgl. Jäger C. (2015 b) S. 43; und vgl. Bruggmann M. (2000), S. 25; und vgl. Winkler R. (2005), S.8f; bzw. vgl. Lehr U. (2000): Zitiert nach Naegele G. (2006), S. 110.

2.3.11 Zusammenfassung der Veränderungen

Eine gesamtheitliche Darstellung der zuvor beschriebenen altersbedingten Veränderungen fasst die Ergebnisse dieses Kapitels zusammen (Abbildung 28). Der Aufbau gliedert sich nach der zuvor getroffenen Einteilung in physische und physiologische Veränderungen (Körper und sensorisches System) sowie kognitiv-geistige Fähigkeiten und psycho-soziale Faktoren. Grundsätzliche Tendenzen ob die Faktoren steigend, gleichbleibend oder abnehmend sind, sind mit Pfeilen dargestellt.

Die Leistungs- oder Arbeitsfähigkeit verändert sich mit dem Alter, jedoch kann nicht grundsätzlich von einer Verringerung gesprochen werden, sondern es ist ein Leistungswandel, der sich vollzieht. Arbeitsleistung und Produktivität können auch in hohem Alter noch gegeben sein, wenn Arbeitsaufgabe, Arbeitsumfeld, die Werte und Einstellungen im Unternehmen, die verfügbaren Kompetenzen, sowie die gesundheitlichen Voraussetzungen im Einklang sind. Die Arbeits- oder Leistungsfähigkeit in den verschiedenen Kategorien ist abschließend noch einmal tendenziell abgebildet (Abbildung 27). Es ist ersichtlich, dass vollständige Arbeitsfähigkeit bis ins hohe Alter (80+) gegeben sein kann.

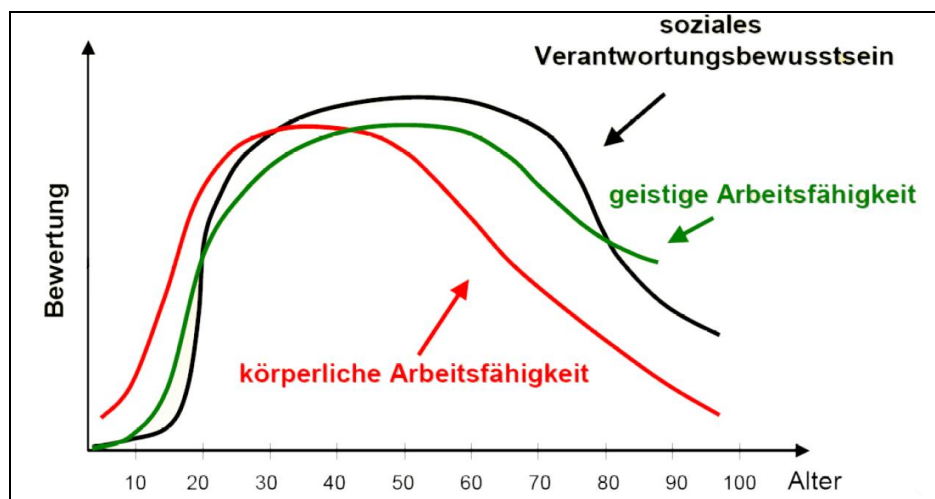


Abbildung 27: Arbeitsfähigkeit und Alter (Nach Seibt et al (2004): Zitiert nach Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 11)

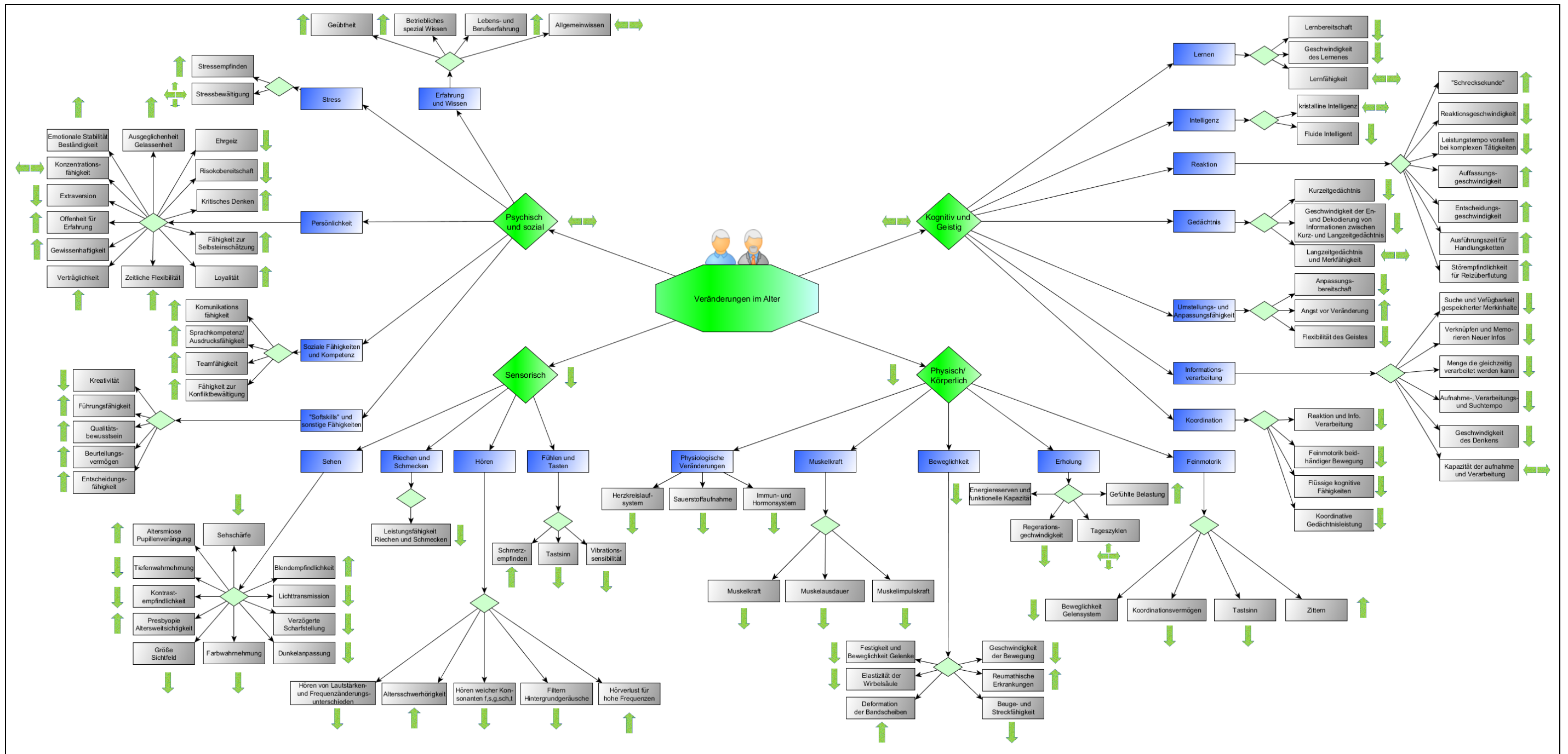


Abbildung 28: Übersicht der menschlichen Veränderungen im Alter

2.4 Ableitung der Untersuchungsschwerpunkte

Dieses Kapitel widmet sich der Ableitung der Untersuchungsschwerpunkte, die in den Gesetzen und Normen behandelt werden sollten. Dazu werden zunächst allgemein gültige Angriffspunkte und Stellhebel der menschengerechten Arbeitsgestaltung behandelt, und daraus Faktoren abgeleitet, die in höherem Alter besonders zu beachten sind. Aus diesen Faktoren können anschließend die Untersuchungsschwerpunkte der Gesetzes- und Normenanalyse gebildet werden.

2.4.1 Ergonomie

Das Teilgebiet der Arbeitswissenschaften, das sich mit menschengerechter Arbeitsgestaltung, also dem Zusammenwirken des Menschen mit den anderen Elementen des Arbeitssystems befasst, ist die Ergonomie.¹⁴⁴ Sie beschäftigt sich mit der Gestaltung von Arbeitsplätzen, der Arbeitsumgebung, der Arbeitsmitteln, Arbeitsprozessen, der Arbeitsorganisation und der Arbeitsgegenstände, sodass diese an die menschlichen Leistungsvoraussetzungen in physiologischer, psychischer und anthropometrischer Sicht angepasst sind. (Abbildung 29) Gleichzeitig wird die Optimierung der Leistung des Gesamtsystems angestrebt. Somit sind die drei Hauptziele ergonomischer Gestaltung: Gesundheitsschutz, Humanität, und Wirtschaftlichkeit.¹⁴⁵

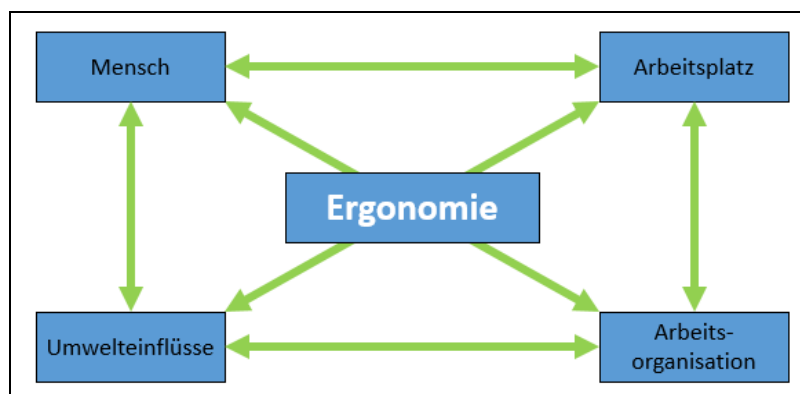


Abbildung 29: Ergonomische Handlungsfelder (In Anlehnung an: IBL Vorlesungsskriptum: Industrial Engineering, Technische Universität Graz, S. 27)

¹⁴⁴ Vgl. REFA (1984), S. 125.

¹⁴⁵ Vgl. Sandroock S. et al. (2015), S.102.

Gesundheitsschutz:

In den Bereich des Gesundheitsschutzes fallen alle Maßnahmen der Arbeitsgestaltung, die zu Vermeidung oder Verringerung arbeitsbedingter Erkrankungen dienen. Dazu zählen neben den direkten Schutzmaßnahmen wie Schutzausrüstungen auch der belastungsgerechte Arbeitseinsatz, also das Vermeiden von Über- und Unterforderung.¹⁴⁶ Als Hilfsmittel zur belastungsgerechten Arbeitsgestaltung kann das sogenannte Belastungs-Beanspruchungs-Modell herangezogen werden. Es beschreibt die individuelle Beanspruchung, die als Folge einer Belastung auftritt und verbindet so den neutralen äußeren Einfluss mit der individuellen Reaktion darauf. Die individuell verschieden wahrgenommene Belastung ist somit die Messgröße für den menschengerechten Arbeitseinsatz.¹⁴⁷

Humanität:

Voraussetzung für gesunde Arbeit ist eine menschengerechte Gestaltung derselben. Die vier Bewertungskriterien für humane oder menschengerechte Arbeit sind Ausführbarkeit, Erträglichkeit, Zumutbarkeit und Zufriedenheit der Arbeitsperson in der genannten Reihenfolge.¹⁴⁸ Ausführbarkeit beschreibt in diesem Zusammenhang die Beachtung von anthropometrischen Aspekten wie Körpermaße (Erreichbarkeit), Körperkräfte (Bedienbarkeit) sowie sensorischen Aspekte wie Informationsaufnahme (Wahrnehmbarkeit). Eine Arbeit ist ausführbar, wenn diese Parameter innerhalb der menschlichen Leistungsgrenzen liegen. Erträglichkeit bezieht sich darauf, dass das Ausführen der Arbeit über eine längere Zeitspanne nicht zu körperlichen oder geistigen Gesundheitsschäden führt. Eine Arbeit ist erträglich, wenn sie ohne Schädigungen zu erleiden über das gesamte Berufsleben ausgeführt werden kann.¹⁴⁹

Ausführbarkeit und Erträglichkeit sind Voraussetzungen für Zumutbarkeit und Zufriedenheit, welche, aufgrund des Einflusses sozialer Aspekte bei der Bewertung, nicht mehr Teilbereiche der Ergonomie, sondern soziologische und psychologische Problemfelder darstellen.¹⁵⁰

¹⁴⁶ Vgl. REFA (1984), S. 126.

¹⁴⁷ Vgl. Neudörfer A. (2014), S. 529f.

¹⁴⁸ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 63.

¹⁴⁹ Vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 63.

¹⁵⁰ Vgl. REFA (1984), S.130

Wirtschaftlichkeit:

Das dritte Ziel, die Wirtschaftlichkeit, steht mit den anderen zwei Zielen insofern im Einklang, dass durch die Erfüllung dieser gesundheitliche Probleme und krankheitsbedingte Fehlzeiten bei, durch an den Menschen angepasster Arbeitssysteme, gleichzeitig erhöhter Leistungs- und Einsatzfähigkeit, verringert werden können.¹⁵¹

Genauer betrachtet lassen sich also die in Abbildung 30 zusammengefassten Dimensionen der ergonomischen Arbeitsgestaltung angeben, wobei anthropometrische, physiologische, bewegungstechnische und informatorische Aspekte an die jeweiligen Benutzereigenschaften angepasst sein müssen. Die ergonomischen Gestaltungsprinzipien zielen also darauf ab, diese Aspekte menschengerecht zu gestalten.¹⁵²

 Anthropometrie	<ul style="list-style-type: none"> · Gegenstand: Körpermaße des Menschen · Aufgabe: Räumliche Anpassung der Elemente an den Menschen
 Arbeitsphysiologie	<ul style="list-style-type: none"> · Gegenstand: Körperfunktionen und ihre Belastungsgrenzen · Aufgabe: Anpassung der Körperfunktionen zur Aufgabenerfüllung
 Bewegungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> · Gegenstand: Bewegungen und ihre Parameter (Raum, Länge, Krafrichtung u. a.) · Aufgabe: Auslegung der Bewegungen am Arbeitsplatz
 Informatorische Gestaltung	<ul style="list-style-type: none"> · Gegenstand: Ausstattung von Anzeigen und Stellteilen · Aufgabe: Anpassung an menschliche Wahrnehmung, Informationsaufnahme und -eingabe

Abbildung 30: Dimensionen der ergonomischen Arbeitsgestaltung (Sandrock S. et al., S. 103)

2.4.2 Alternsgerechte Arbeitsgestaltung

Für alternsgerechte Arbeitsgestaltung ist neben den Grundsätzen der Ergonomie zu beachten, dass Altern ein individuell höchst differenzierter Prozess ist und somit eine wesentlich größere Streubreite bei verschiedenen Fähigkeiten berücksichtigt werden muss.¹⁵³ Durch die bereits beschriebenen Veränderungen im Alter ist ersichtlich,

¹⁵¹ Vgl. Sandrock S. et al. (2015), S. 105.

¹⁵² Zu ergonomischen Gestaltungsprinzipien siehe: EN ISO 6385, und Neudörfer A. (2014), S. 527-571; bzw. Schlick C., Bruder R., Luczack H. (2010), S. 945-1151.

¹⁵³ Vgl. Sandrock S. et al. (2015), S. 105.

dass eine ergonomische Gestaltung im Allgemeinen nicht zwangsweise für Ältere Arbeiter passend ist.

Altersgerechte Arbeitsgestaltung greift also weiter als die ergonomischen Grundsätze und beachtet zusätzlich noch detailliert die Veränderungen im Alter, um für jedes Alter eine optimale Arbeit zu schaffen.¹⁵⁴ Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass ein altersgerechter Arbeitsplatz also den ergonomischen Prinzipien entsprechen und vollständig ergonomisch gestaltet sein und darüber hinaus noch an die individuellen Aspekte der dort tätigen Arbeitspersonen anpassbar sein muss, also individuelle Lösungen angestrebt werden sollen.

Mögliche zusätzliche Maßnahmen für Ältere können z.B. frei wählbare und günstige Arbeitsbedingungen, frei wählbare Bewegungsabläufe, das Anpassen von Anforderungen an Aufmerksamkeit und Merkfähigkeit, Vermeidung von Blendwirkung, Kontrasterhöhung oder Vergrößerungen von Symbolen und Schrift auf Anzeigen und die Bereitstellung besonders günstiger thermischer Arbeitsbedingungen sein.¹⁵⁵ Zur Identifikation dieser, im Alter besonders zu berücksichtigenden, individuellen Aspekte wird im nächsten Abschnitt auf die alterskritischen Faktoren im Arbeitssystem eingegangen.

2.4.3 Alterskritische Faktoren im Arbeitssystem

Ältere Menschen können, aufgrund der Veränderungen des Körpers und Geistes bei gleicher Aktivität viel stärker belastet sein, was zu einer schnelleren Ermüdung und damit zu eingeschränkten körperlichen und geistigen Fähigkeiten führen kann. Die für ältere Menschen besonders belastenden Arbeitsbedingungen werden ersichtlich, wenn man die Einflüsse aus dem industriellen Arbeitssystem mit den Veränderungen im Alter kombiniert. Aus den physischen, psychischen und kognitiven Veränderungen sind erhöhte Anforderungen an die Arbeitsbedingungen (Arbeitsumgebung, Arbeitsgestaltung, Arbeitsmittel und die den Menschen betreffenden Faktoren) des Arbeitssystems (siehe Kapitel 2.1) ableitbar, die in weiterer Folge als alterskritische Anforderungen an die Arbeit in einer altersgerechten Normung besondere Berücksichtigung finden sollten. In diesem Abschnitt sollen die besonders belastenden oder alterskritischen Faktoren hergeleitet werden.

¹⁵⁴ Vgl. Prash M. (2010), S. 40.

¹⁵⁵ Vgl. REFA (1984), S. 144 und vgl. Sandrock S. et al. (2015), S. 105.

2.4.4 Auswirkungen der Veränderungen

Betrachtet man die in Abbildung 28 abgebildeten altersabhängigen Veränderungen, so lassen sich in allen Bereichen Anforderungen und Gefahren identifizieren, die als Auswirkungen der Veränderungen entstehen können. Diese können zum einen sicherheitsrelevanten Einfluss besitzen (Gefahren, Unfälle, Verletzungen, Erkrankungen usw.) oder den Menschen in seiner Produktivität einschränken. Nach diesen zwei Kriterien sollen die Verschiebungen der Fähigkeiten auf ihre möglichen Auswirkungen hin analysiert werden.

Herz-Kreislauf und Immunsystem

Die Veränderungen im Bereich der komplexen Systeme führen zu verschiedensten erhöhten Ansprüchen an Arbeit, vor allem an die Arbeitsumgebung. Durch Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems sowie des Immunsystems sind äußere Einflüsse wesentlich belastender für den Körper. Bedenkt man, dass die gleiche Exposition gegenüber eines Schadstoffes oder einer Belastung eine größere Gefährdung für Ältere darstellt,¹⁵⁶ so ergeben sich bezüglich des Arbeitsklimas (Lärm, Hitze, Kälte, Vibrationen, elektromagnetischer Felder, Strahlung, Luftverschmutzung und Hygiene) andere Grenzwerte als für jüngere Menschen, da die gleichen Werte ein erhöhtes Gesundheitsrisiko darstellen. Die verminderte Fähigkeit der Regulation des Körpers stellt besondere Anforderungen an das Klima dar, da eine Überhitzung des Körpers neben Produktivitätseinschränkungen auch zu einem Versagen des Organismus und damit zu einem sicherheitsrelevanten Aspekt zählt. Auch Kälte, wechselnde klimatische Bedingungen sowie plötzliche Belastungsspitzen auf physikalischer und physischer Ebene sind für alte Menschen als eine höhere Belastung zu werten.

Sensorischer Bereich

Durch die Beeinträchtigung der Sehfähigkeit sind diese erhöhten Anforderungen an den Arbeitsplatz in erster Linie ein erhöhter Lichtbedarf (empfohlen wird eine 50% erhöhte Beleuchtungsstärke zwischen 40-55 Jahren und 100% Erhöhung ab 55 Jahren)¹⁵⁷. So benötigt ein Sechzigjähriger ungefähr die dreifache Lichtstärke eines Zwanzigjährigen (siehe Abbildung 31).

¹⁵⁶ Vgl. Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 236.

¹⁵⁷ Vgl. Spirduso (1999): Zitiert nach Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 232f.

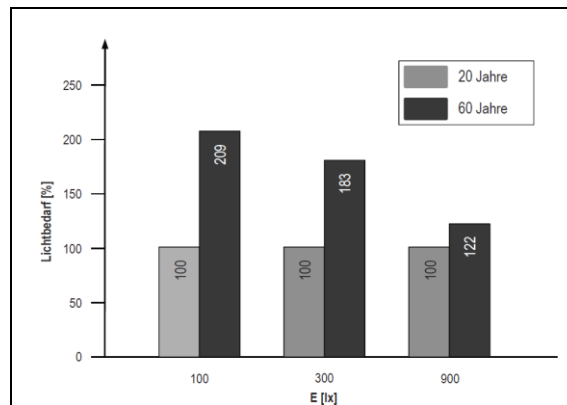


Abbildung 31: Erhöhter Lichtbedarf im Alter (Handbuch für Beleuchtung (1975): Zitiert nach Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 124)

Des Weiteren werden stärkere Kontraste an Anzeigen, Messgeräten und Sichtgeräten, Vergrößerung von Symbolen und Schrift auf Beschreibungen, Anzeigen und Monitoren, sowie eine überlegte Anordnung derselben um Blendung zu vermeiden, als auch Anforderungen an die Farbgestaltung von Objekten und Symbolen gefordert, um ein sicheres Unterscheiden und Erkennen zu gewährleisten. Rot, Grün und Gelb sind aufgrund der Funktionsweise des Auges klug gewählte Farben für Signale und Symbole, wohingegen andere Farbkombinationen wie Blau und Grün im Alter schwer zu unterscheiden sein können. Diese Anforderungen sind sowohl produktivitäts- wie sicherheitsrelevant, da bei schlechter Gestaltung von Anzeigen, Symbolen, Objekten und Monitoren einerseits ein größerer Zeitbedarf bei der Bearbeitung entstehen kann und andererseits das Übersehen von Signalen, Markierungen und Gefahren wiederum zu Stürzen, Unfällen und Verletzungen führen kann.

Durch die Beeinträchtigung der Hörfähigkeit entsteht ein Bedarf an besserer akustischer Gestaltung des Arbeitsplatzes. So können einerseits durch schlechte Signal-Geräusch-Relation in Verbindung mit hohen Signaltönen und der Verminderten Hörfähigkeit für hohe Frequenzen sicherheitsrelevante Probleme entstehen (z.B. Überhören eines Gefahrensignals, Falschinterpretation von Informationen) und andererseits, durch Altersschwerhörigkeit, schlechterer Filterung von Hintergrundgeräuschen und anderen Veränderungen produktivitätsrelevante Probleme entstehen (z.B. erschwerte Kommunikation oder überhören von signalabhängigen Anweisungen).

Einschränkungen beim Fühlen und Tasten können ebenso zu sicherheitsrelevanten Problemen führen. Vertaubungen und erhöhte Erholungszeiten nach Exposition von

Vibrationen kombiniert mit schlechterem Tastsinn können dazu führen, dass der Ausschalter eines Handwerkzeugs nicht mehr bedient werden kann.¹⁵⁸ Zusätzlich können kleine Bedienelemente eventuell schwerer oder unpräzise bedient werden, was in Bezug auf Sicherheit und Produktivität beschränkend wirken kann.

Auch Riechen und Schmecken können sicherheitsrelevante Faktoren sein, wenn z.B. eine Rauchentwicklung aufgrund einer Maschinenfehlfunktion oder auslaufenden Gefahrenstoffen, aufgrund der Beeinträchtigung dieser Sinne, nicht oder zu spät erkannt werden.

Körperlich-physischer Bereich

Die körperlichen Veränderungen bedingen eine Kraftabnahme und damit erhöhte Anforderungen an die Arbeitsaufgaben wie Heben, Tragen oder Ziehen schwerer Objekte. Die abnehmende physische Belastbarkeit kann mit moderner Technik und Assistenzsystemen vollständig ausgeglichen werden. Neben den offensichtlichen produktivitätsmindernden Einflüssen der Kraftabnahme können auch Gefahren und Verletzungen entstehen, wenn durch raschere Ermüdung die Aufmerksamkeit und Konzentration leiden, oder wenn die Kraft nicht mehr zur Beherrschung einer Maschine, eines Werkzeuges oder Kontrollgerätes ausreicht. Des Weiteren lässt sich ein Zusammenhang von schwerer körperlicher Arbeit und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems vor allem in technischen und industriellen Berufen und besonderem Alterseinfluss nachweisen.¹⁵⁹

Einschränkungen der Beweglichkeit können vermehrt zu Zwangshaltungen, Schmerzen und pathologischen Veränderungen der Wirbelsäule und Bandscheiben führen, wenn der Arbeitsplatz nicht dementsprechend gestaltet ist. Des Weiteren ist der individuelle Aktionsradius eingeschränkt was zu Produktivitätseinbußen führen kann. Sicherheitsrelevante Aspekte und Verletzungen können auftreten, wenn Not-Aus-Schalter aufgrund des Bewegungsbereiches nicht mehr schnell genug erreicht werden können, oder wenn wegen verlangsamter Bewegungen einer fremden Taktvorgabe z.B. von Maschinen nicht mehr gefolgt werden kann.

Durch verlangsamte Regeneration, und veränderte chronobiologische Abläufe entstehen erhöhte Anforderungen an Arbeits- und Pausenzeit. So benötigen ältere Arbeitnehmer mehrere individuelle Kurzpausen, je nach aktueller Belastung, und

¹⁵⁸ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 84 und S. 144.

¹⁵⁹ Vgl. Richter G., Bode S., Köper B. (2012), S. 6.

durch absinkende funktionelle Kapazität, einerseits eine geringere allgemeine Belastung und andererseits eine verringerte Gesamtarbeitszeit,¹⁶⁰ da die sonst eintretende Ermüdung und das damit verbundene Nachlassen der Aufmerksamkeit wiederum zu sicherheitstechnischen und produktivitätsmindernden Problemen führen können.

Die Veränderungen bezüglich der Feinmotorik können sich in Arbeitsqualität und – Genauigkeit niederschlagen (produktivitätsrelevant), oder aber z.B. bei kleinen Schalthebeln, oder Zweihandschaltungen, auch Unfälle oder Verletzungen verursachen.

Kognitiver und geistiger Bereich

Die Veränderungen im kognitiven Bereich führen in erster Linie zu einer Verlangsamung der Abläufe was einen erhöhten Zeitbedarf hinsichtlich Reaktion, Entscheidung und Ausführung von Handlungen mit sich bringt. Diese Verlangsamungen können sich produktivitätsmindernd auswirken und sicherheitstechnisch relevant sein (z.B. taktgebundene Arbeiten, Reaktion auf Gefahren, Unfallvermeidung usw.). Veränderte Merk- und Lernfähigkeit sowie Intelligenz stellen vor allem Anforderung an die Arbeitsorganisation und -gestaltung, um einen Leistungsabfall im Alter zu vermindern. So helfen z.B. komplizierte Arbeitsaufgaben bei geistigem Wachstum¹⁶¹ während eine ständige Unterforderung, wie monotone Tätigkeiten, oder eine Überforderung zu Stress und psychischer Belastung führen können.¹⁶²

Psychischer und sozialer Bereich

Die Veränderungen der Psyche und der sozialen Fähigkeiten, die durchwegs zu einer Leistungssteigerung des älteren Menschen führen, stellen auch erhöhte Ansprüche an den Umgang mit und die Führung dieser Mitarbeiter dar. Schlecht organisierte Arbeit, zu detaillierte Arbeitsanweisungen und ständige Einmischungen in die Arbeitsabläufe sowie zu hohes Arbeitstempo und Mangel an Anerkennung und Respekt können zu verringerter Motivation und Arbeitszufriedenheit, Misstrauen, Versagensängsten und Zweifeln an dem eigenen Arbeitspotential und damit zu

¹⁶⁰ Vgl. Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 238-240.

¹⁶¹ Vgl. Buck H. (2002), S. 79.

¹⁶² Vgl. Buck H. (2002), S. 79 und vgl. Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 236.

schlechterem Wohlbefinden im Allgemeinen führen, und sind somit als stark produktivitätsmindernd anzusehen.¹⁶³

Im psychosozialen Bereich sind zwei Faktoren als besonders altersrelevant hervorzuheben: Zum einen die Hypothese des „job strain“, welches die Entstehung von Stress durch hohe Anforderungen bei gleichzeitigem niedrigem Entscheidungsspielraum erklärt, wobei sich dieser Effekt mit dem Alter verstärkt. Und zum anderen die sogenannten Gratifikationsrisiken, die ein Missverhältnis zwischen Arbeitsaufwand und Belohnung im allgemeinen Sinn bezeichnen. Diese zwei Faktoren gelten als besonders belastend im Alter und können zu geringerer Arbeitszufriedenheit, und Motivation aber auch zu physischer Gesundheitsbeeinträchtigung wie Depressionen, Burnout-Syndrom, Bluthochdruck und koronaren Herzerkrankungen führen.¹⁶⁴

Die beschriebenen Auswirkungen der Veränderungen sind in Abbildung 32 dargestellt, wobei in Ergänzung zu Abbildung 28 in den Rauten-symbolen die betroffenen Bereiche und Faktoren eingetragen wurden.

¹⁶³ Vgl. Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 237f.

¹⁶⁴ Vgl. Richter G., Bode S., Köper B. (2012), S. 5.

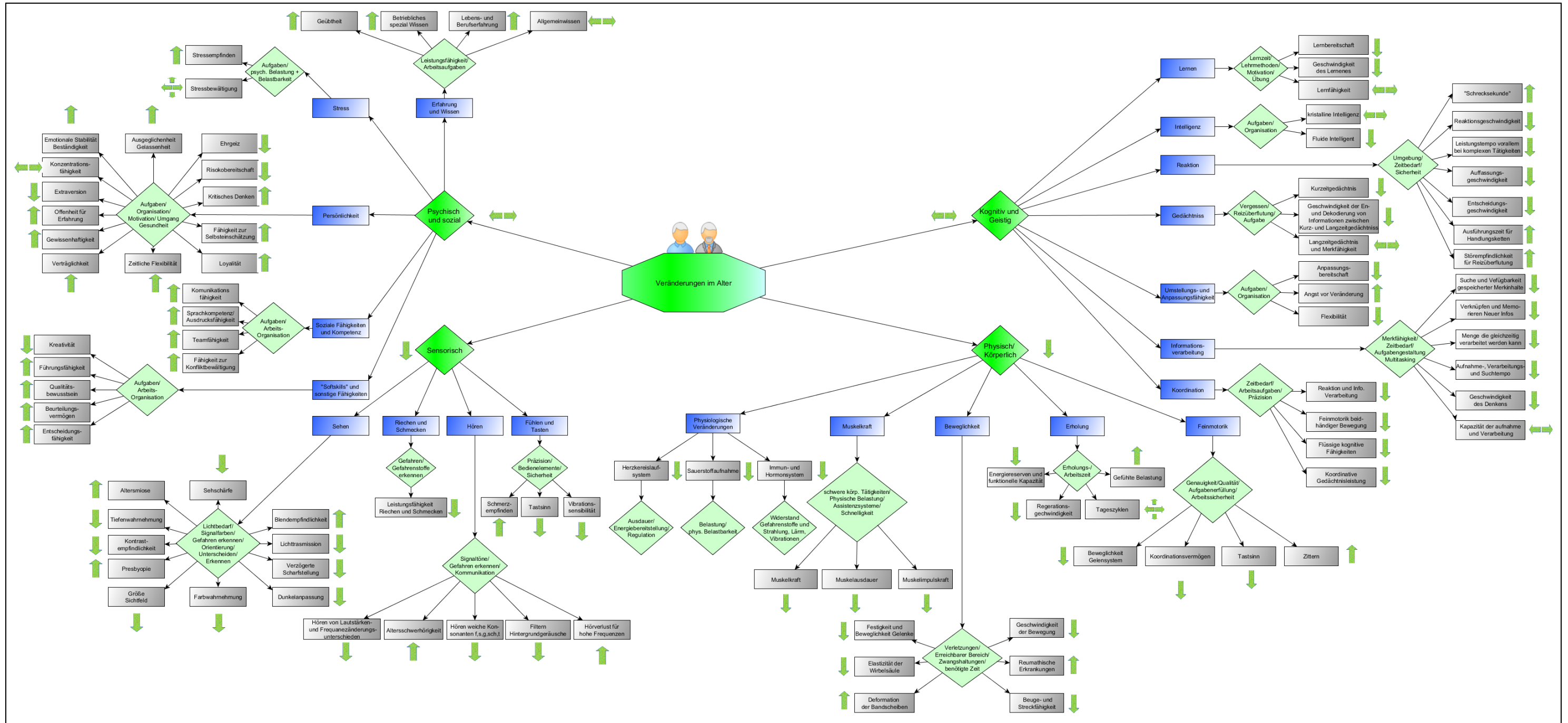


Abbildung 32: Auswirkungen der Veränderungen

2.4.5 Alterskritische Faktoren mit Auswirkung auf das industrielle

Arbeitssystem

Diese Auswirkungen der Veränderung lassen sich nun auf das in dieser Arbeit gewählte Arbeitssystem übertragen. Kombiniert man die abgeleiteten erhöhten Anforderungen in den betroffenen Bereichen mit den Faktoren des Arbeitssystems (Arbeitsumgebung, Arbeitsmittel, personenbezogenen Faktoren und Arbeitsorganisation) entsteht ein Bild, welche Einflüsse in welchem Bereich des Arbeitssystems als alterskritisch zu betrachten sind. Zu bemerken ist, dass eine eindeutige Einteilung und Trennung der Faktoren oft nicht möglich ist, da sich diese gegenseitig beeinflussen und überlagern.

So kann z.B. das Abschalten eines Handwerkzeuges durch nicht ergonomische Gestaltung des Griffes und einem damit einhergehenden erhöhten Kraftaufwand bei der Bedienung, und eines kleinen Ausschalters, der hohe manuelle Präzision zum Betätigen erfordert, mit einer vertaubten Hand durch Vibrationsbelastung bei der Arbeit und eventuell ungenügender Erholungszeit zwischen mehrfacher Belastung für einen älteren Arbeiter mit dementsprechenden Beeinträchtigungen nicht mehr möglich sein, während ein Mensch ohne Beeinträchtigung damit kleinere oder keine Probleme hat. Durch Nichtbeachtung der alterskritischen Faktoren ist eine Gefährdung im Arbeitssystem wesentlich wahrscheinlicher.

So kommen Riedel/Gillmeister/Kinne bei ihren multifaktoriellen Versuchen mit einem Hochdruckreiniger, einem Winkelschleifer und einem Akkuschauber zu dem Ergebnis, dass einerseits bis zu 50% der über Fünfundfünfzigjährigen einer Versuchsgruppe eine ähnlich hohe Leistungsfähigkeit aufweisen wie diejenigen der jüngeren Versuchsgruppen. Aber andererseits bei 50% der Gruppe über 55 Jahren durch die altersbedingten Veränderungen und Nichtbeachtung alterskritischer Kriterien, wie ergonomische Gestaltung und Exposition gegenüber Schwingungen und Vibrationen, durchaus eintreten könnte¹⁶⁵, „dass für sie ein anerkannt sicheres Arbeitsmittel, wie eine der hier betrachteten Handmaschinen in der Handhabung plötzlich unsicher wird.“¹⁶⁶

Diese und weitere alterskritische Faktoren sind in Abbildung 33 zusammengefasst und nach den vier Bereichen des Arbeitssystems angeordnet. Als eigenständiges

¹⁶⁵ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S. 84 und S. 144.

¹⁶⁶ Vgl. Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012), S.84 und S. 144f.

Teilgebiet wurde die Arbeits- und Pausenzeit aus der Arbeitsorganisation herausgelöst, da diese eine Sonderstellung einnehmen. Die aus den Veränderungen im Alter hergeleiteten alterskritischen Faktoren decken sich in vielen Bereichen mit der Fachliteratur, jedoch wurden einige notwendige Faktoren hinzugefügt um ein möglichst komplettes Bild zu erhalten.¹⁶⁷

Alterskritische Faktoren mit Auswirkungen auf Arbeit im industriellen Arbeitssystem				
Arbeitsorganisation	Arbeitsumgebung	Arbeitsmittel und -gegenstände	Mensch	Arbeits-/ Pausenzeit
Unklare Rolle der Arbeitsperson, Sorgen über Zukunft, soziale Isolation	Arbeiten unterungünstigen Umweltbedingungen	Hohe (geschwindigkeits-betonte) feinmotorische Anforderungen	Lasthandhabung und schweres Heben, Tragen, Ziehen und Schieben	Schichtarbeit (insbesondere Nachtschicht)
Komplexe, abstrakte und neue Aufgaben bewältigen und wenig oder keine Abwechslung hinsichtlich der Arbeitsaufgabe (job rotation)	Ungenügende Berücksichtigung des verminderten Sehvermögens (Licht- und Beleuchtungsstärke, Blendung, Kontrast, Schriftgröße, Abstände...)	Hohe Anforderungen hinsichtlich Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeit (Unfallvermeidung und Bedienung)	Ungenügende Berücksichtigung verschiedener Körperformen und des individuellen Aktionsradius	Geringe oder keine Möglichkeit für individuelle Kurzpausen
Monotone Arbeiten mit ständig hohen Konzentrationsanforderungen (z.B. ständige Qualitätsüberwachung)	Klimatische Bedingungen (Hitze und Kälteanfälligkeit, rasche Temperaturänderungen, Nässe, Luftverschmutzung und Hygiene)	Geistiger Abbau durch Unterforderung, Ausnahme bei beruflichen Weiterbildung und verändertem Lernen	Kontinuierlich schwere körperliche aerobe Arbeit, hoher Krafteinsatz und plötzliche Belastungsspitzen	Arbeits- und Pausenzeit allgemein
Große Arbeitsmengen mit Zeit- oder Leistungsdruck	Geräuschbelastungen, Lärm, Konversationsprobleme, Signal-Geräusch Relation	Kurzzyklische und repetitive oder monotone Tätigkeiten über längeren Zeitraum	Kurzzyklische und repetitive oder monotone Tätigkeiten über längeren Zeitraum	Erholung und Gesundheit
Hohes taktgebundenes oder fremdbestimmtes Arbeitstempo	Vibrationsbelastungen (Ganzkörper- und Hand-Arm-Vibrationen, Vertaubung)	Anforderungen an selektive und geteilte Aufmerksamkeit	Zwangshaltungen (Knien, Überkopfarbeiten, Hocken, Bücken, gebeugte und verdrehte Körperhaltungen)	
Wenig Entscheidungsspielraum und Kontrolle über die eigene Tätigkeit (job strain)	Exposition gegenüber Gefahrenstoffen, Schmutz, Strahlung und EM-Feldern	Hohe Anforderungen an manuelle Präzision und Unterscheidungsvermögen	Längere statische Muskelarbeit und einseitig belastende Tätigkeiten	
Gratifikationsrisiken (Anerkennung und Respekt)	Gefährliche Arbeitsbedingung und erhöhte Unfallgefahr	Gefährliche Arbeitsbedingung und erhöhte Unfallgefahr	Hohe Anforderungen an Bewegungsgeschwindigkeit	
Unterbrechungen, Störungen und Ablenkungen		Nicht ergonomische Gestaltung der Arbeitsmittel	Feines Unterscheidungs-vermögen	

Abbildung 33: Alterskritische Faktoren mit Auswirkungen auf Arbeit im industriellen Arbeitssystem

2.4.6 Maßnahmenkonzept zur Überprüfung der Normen auf Alter(n)sgerechtigkeit

Aus diesen Faktoren können Gruppen gebildet werden, welche bei der Analyse der Normen verwendet werden sollen, um einen möglichen Handlungsbedarf festzustellen. Diese Gruppen werden nach den vier Bereichen des Arbeitssystems zusammengefasst und sind somit: Arbeitsumgebung, Arbeitsmittel, Arbeitsorganisation und personenbezogene Faktoren der Arbeit.

¹⁶⁷ Vgl. Bullinger H. et al (1993), S. 213; vgl. Brandenburg U., Domschke P. (2007), S. 57; vgl. Griew (1966): zitiert nach Brandenburg U., Domschke P. (2007), S. 179; vgl. Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2010), S. 129; vgl. Richter G., Bode S., Köper B. (2012), S. 5; vgl. Weger G. (2006), S. 25; vgl. Ilmarinen (1995): zitiert nach: Clemens W., Künemund H., Parey M. (2003), S. 57; vgl. Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 232-255; vgl. Buck H. (2002), S. 79; Grabbe J., Götz R. (2014), S. 88 bzw. Sandrock S. (2014), S. 44.

- Gruppe 1: **Arbeitsumgebung:**
 1. **Regulierung der Körpertemperatur:** Hitzeunverträglichkeit durch verminderte Schwitzfähigkeit und verminderte Wärmeerzeugung bei kalter Umgebung, langsamere Regulierung der Körpertemperatur bei Kalt-Warm-Wechsel.
 - Erhöhte Anforderungen an Raumklima, wenn ältere Arbeiter beschäftigt sind und andere Grenzwerte für maximal und minimal Temperatur.
 2. **Widerstand gegen physikalische Stoffe und Belastungen:** Verringerte Funktion des Immunsystems und der Hautbarriere, schlechtere körperliche Regeneration, längere Erholungszeiten, Akkumulation von Vorschädigungen durch äußere Einflüsse (Lärm, Vibrationen, Strahlung, EM-Felder, Luftverunreinigungen und Hygiene).
 - Erhöhte Anforderungen an die Arbeitsumgebung bezüglich der genannten Einflüsse, altersabhängige Grenzwerte gegenüber der Exposition. Altersangepasste Schutzausrüstung als technische Hilfsmittel.
 3. **Lichtbedarf:** erhöhter Lichtbedarf mit zunehmenden Alter, erhöhte Blendgefahr durch starkes Licht, verminderte Sehfähigkeit, veränderter Nah-/Fernpunkt, verändertes Farbsehen und eingeengtes Sichtfeld.
 - Altersabhängige Beleuchtung des Arbeitsplatzes mit ergonomischer Aufstellung und Gestaltung von Anzeigen, Sichtgeräten und Monitoren. Bei Produkten und Arbeitsbeschreibungen hinsichtlich Größe und Farbgebung auf Sichtbarkeit achten. Blau-Grün Unterscheidungen vermeiden. Sicherheitsgefährdung durch eingeengtes Sichtfeld bei Arbeitsplatzgestaltung beachten.
 4. **Individueller Aktionsradius:** Eingeschränkte Beweglichkeit und verminderte Elastizität sowie Festigkeit der Gelenke und Sehnen. Zunehmende Anzahl an Muskel-Skelett-Erkrankungen und Rückenbeschwerden.
 - Altersabhängige (individuelle) Arbeitsplatzgestaltung, Vermeidung von Zwangshaltungen, altersabhängige anthropometrische Werteskalen, besondere Beachtung der eingeschränkten Bewegungsfähigkeit und des individuellen Aktionsradius bei sicherheitsrelevanten Teilen wie

Not-Aus-Schaltern. Arbeitshilfen, Assistenzsysteme und Gegenstände zu Vermeidung unpassender Körperhaltungen, Tätigkeiten und Belastungen.

- Gruppe 2: **Arbeitsmittel:**

5. **Sehfähigkeit:** Verminderte Sehschärfe, veränderter Nah/Fernpunkt, abnehmende Sehfähigkeit, verminderte Kontrastwahrnehmung, langsamere Hell-Dunkel-Anpassung, eingeengtes Sichtfeld.

- Auf Größe und Sichtbarkeit der Werkzeuge achten. Bei Warnzeichen und Symbolen bzw. Anzeigen, Monitoren und optischen Signalen auf gute Lesbarkeit und Sichtbarkeit (Aufstellort, Beleuchtung, Farbgebung, Kontrast, Schriftgröße, Sehhilfen) achten und eventuell die Faktoren altersvariabel gestalten. Optisch-akustische Kombination bei der Signalgebung vorsehen. Bei Maschinen Sicherheitsaspekte durch verringerte Sehfähigkeit beachten (zusätzliche Beleuchtung für Wartungsarbeiten, Kennzeichnung von Gefahrenstellen, optische Signale und Anzeigen).

6. **Hörfähigkeit:** Schlechteres Filtern von Hintergrundgeräuschen, Hörverlust für hohe Frequenzen und allgemein verminderte Hörfähigkeit.

- Signal-Geräusch-Relation auf die verminderte Hörfähigkeit anpassen, Warnsignale in optisch-akustische Kombination vorsehen und bei akustischen Signalen (Sirenen, Klingeln) auf Frequenzhöhe und Hörbarkeit achten (erhöhte Gefährdung Älterer, da Lautstärken und Frequenzunterschiede bei hohen Frequenzen z.B. schnell laufenden Maschinen nicht gehört werden können).

7. **Abnehmende physische Fähigkeiten und verminderte Reaktion:** Verminderte Muskelkraft, Ausdauer und funktionelle Kapazität, eingeschränkte Beweglichkeit und Stabilität des Körpers. Verringerter Widerstand gegen äußere Einflüsse.

- Bei Maschinen keine kraftbetätigten (sicherheitsrelevanten) Stellteile verwenden. Für körperlich belastende Tätigkeiten Assistenzsysteme, ergonomisch gestaltete Werkzeuge und individuell einstellbare Maschinen verwenden um Bedienbarkeit und Sicherheit zu gewährleisten sowie Zwangshaltungen zu vermeiden.

Sicherheitsabstände und Schutzvorrichtungen auf Informationsaufnahme und -verarbeitung bzw. verlängerte Reaktionszeiten und langsamere Bewegungen, abstimmen. Schwingungsbelastung von Werkzeugen und Maschinenarbeitsplätzen verringern. Persönliche Schutzausrüstung an das Alter anpassen.

- Gruppe 3: **Arbeitsorganisation:**

8. **Unfallprävention, Kennzeichnung und Warnsignale:** Längere Regenerations- und Ausfallzeiten. Vermehrt tödliche Unfälle bei älteren Arbeitern.¹⁶⁸ Größere Belastung bei gleicher Tätigkeit, also größere Ermüdung, und damit verringerte Aufmerksamkeit. Verringerte sensorische Fähigkeiten.

- Symbole, Signale und Kennzeichnung altersgerecht gestalten und anordnen. Verringerte Dauerleistungsgrenze beachten um übermäßige Ermüdung zu vermeiden (Sauerstoffverbrauch unter 0,7 L/min (Männer) und 0,5 L/min (Frauen))¹⁶⁹. Sicherheitskritische Signale akustisch und optisch ausführen, um Verminderung eines Sinnes auszugleichen. Durch eingeschränkte Koordination und Reaktion stellen auch rutschige Stellen und Rampen eine Unfallgefahr dar und sollten gekennzeichnet werden¹⁷⁰.

9. **Veränderte kognitive Leistungsfähigkeit:** Verlängerte Reaktions- und Entscheidungszeiten, langsamere Informationsaufnahme und -verarbeitung, Veränderungen der Intelligenz und des Gedächtnisses.

- Unfall- und Gefahrenvermeidung durch gezielte Arbeitsgestaltung. Schriftliche altersgerechte Arbeitsanweisungen und Videos zur besseren geistigen Umsetzung.¹⁷¹ Monotone, einseitig belastende und unterfordernde Tätigkeiten sowie ständig erhöhte Konzentration vermeiden. Reaktions- und taktgebundene Tätigkeiten minimieren und längere Einschulung- Unterweisungs- und Übungszeiten vorsehen.

¹⁶⁸ Vgl. Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 82.

¹⁶⁹ Vgl. Spirduso (1999): Zitiert nach Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 233-235.

¹⁷⁰ Vgl. Ebenda, S. 233-235.

¹⁷¹ Vgl. Ebenda, S. 233-235.

Ausführen von schnell aufeinanderfolgenden oder gleichzeitig ablaufenden Tätigkeiten (Multitasking), sowie hohes Arbeitstempo, große Arbeitsmenge und Zeit- bzw. Leistungsdruck vermeiden.

10. Arbeits-, und Pausenzeit: Größere Belastung, weniger Ausdauer, langsamere Erholung, veränderter Biorhythmus, verringerte funktionelle Kapazität und Reserven. Erhöhte Belastung bei gleichen Tätigkeiten.

- Arbeitsaufgaben selbstbestimmt gestalten, Bedarf an individuellen Kurzpausen beachten. Mehr Zeit für Erholung einräumen. Schichtarbeit und vor allem Nachtschichten vermeiden. Schrittweise Verringerung der Gesamtarbeitszeit vornehmen¹⁷².

11. Gesundheit: vermehrt pathologische Veränderungen des Körpers, langsamere Erholung, Regeneration und Rehabilitation, verringerte physische Stabilität und Beständigkeit gegen äußere Einflüsse.

- Zwangshaltungen und physische Tätigkeiten wie Heben, Tragen, Schieben und Ziehen, vermeiden (Assistenzsysteme). Akkumulation von Vorschädigungen und Belastungen beachten (Arbeitswechsel). Betriebliche Trainingsprogramme und Training (während der Arbeitszeit) vorsehen. Chronischen Stress und psychische Belastung verringern durch altersgerechte Arbeitsgestaltung.

- Gruppe 4: **personenbezogenen Faktoren**

12. Ausbildung, Erfahrung und Lernen: Verändertes Lernen, Zunahme an berufsspezifischer Erfahrung, abnehmende Weiterbildung.

- Veränderte Lehrmethoden für verändertes Lernen verwenden, sodass an Erfahrungen angeknüpft werden kann, und größeren Zeit- und Übungsbedarf beachten. Geistige und psychische Forderung und Förderung („job-rotation“ und neue Aufgaben und Tätigkeiten) aufrechterhalten, um dem Verfall der Fähigkeiten entgegenzuwirken.¹⁷³ Angst vor Veränderung und Lern- bzw. Anpassungswiderstände berücksichtigen.

¹⁷² Vgl. Ilmarinen J., Tempel J. (2002), S. 247f.

¹⁷³ Vgl. Buck H. (2002), S. 79.

13. **Psychosoziale Fähigkeiten:** veränderte psychosoziale Fähigkeiten, Eigenschaften und Einstellungen (Motivation, Loyalität, Zuverlässigkeit und Kreativität).
- Qualitätsbetonte Arbeiten vorsehen, da Ältere in diesem Bereich eine Stärke aufweisen. Vorhersehbare oder selbstbestimmte Arbeit vorsehen, um Belastungen zu verringern. Anerkennung, Respekt und Führungsverhalten an geänderte Bedingungen anpassen, um „job strain“ und Gratifikationsrisiken entgegenzuwirken. Ältere nicht von Aus- und Weiterbildungen ausschließen, da sich diese durch erhöhte Betriebsloyalität im Alter mehr auszahlen können.
14. **Alter:** Veränderte Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft, geänderte Lebensumstände, Einstellungen und Werte.
- Die Arbeit an den Menschen und die Arbeitsaufgaben an die geänderten Fähigkeiten anpassen. Dem erhöhten Zeitbedarf bei den meisten Abläufen und Tätigkeiten mit Selbstbestimmung entgegenwirken, um hohe Produktivität zu gewährleisten. Erhöhte Anforderungen an Kommunikation, durch schlechtere sensorische Wahrnehmung und veränderte psychosoziale Fähigkeiten und Werte beachten. Durch altersgemischte Teams können beide, Jung und Alt, von den Stärken des jeweils anderen lernen und profitieren.

Diese Ausführungen können gleichzeitig auch als Anleitung zur alter(n)sgerechten Arbeitsgestaltung gesehen werden und sollten beim Erstellen und Überarbeiten von Normen und Arbeitsplätzen beachtet werden, um Sicherheit und hohe Produktivität zu gewährleisten.

Durch die Beschreibungen in diesem Kapitel, angefangen von den Bestandteilen des allgemeinen industriellen Arbeitssystems, über die Veränderungen der Arbeit und des Menschen, bis hin zu den „Stellhebeln“ für richtige Arbeitsgestaltung, wie den ergonomischen Grundlagen und den alterskritischen Faktoren, wurde das Soll, also die wichtigen Einflussfaktoren, welche in der Normung beachtet werden sollen, beschrieben. Darauf aufbauend werden nun die relevanten Vorschriften im Arbeitsschutz identifiziert, welche dieses Soll beinhalten müssten, und anschließend diesbezüglich analysiert.

3 Arbeitsschutz

Wie schon beschrieben, sind aufgrund der Gefahren bei der Arbeit strenge Vorschriften und Schutzmaßnahmen unerlässlich. Diese werden unter dem Begriff „Arbeitsschutz“ zusammengefasst. So bezeichnet Arbeitsschutz oder Arbeitnehmerschutz die Gesamtheit aller Maßnahmen und Tätigkeiten, die dem Schutz der Gesundheit und des Lebens von Arbeitern, während der Ausübung ihrer beruflichen Aktivitäten, dienen.¹⁷⁴ Der Arbeitsschutz gliedert sich in zwei große Bereiche: Zum einen in die Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, zum anderen in Vorschriften zur Arbeitszeit- und zum Verwendungsschutz. Neben den gesetzlichen Bestimmungen, sind auch die Normung und interne oder externe Handlungsanweisungen wichtige Bestandteile des Arbeitsschutzes. Die verschiedenen Vorschriften und ihre Bedeutung für den Arbeitsschutz werden in diesem Kapitel näher beschrieben.

3.1 Gesetze und Verordnungen zum Arbeitsschutz

Die gesetzlichen Regelungen zum Arbeitsschutz werden in Europa durch die grundsätzlichen Richtlinien der EU bestimmt, welche die Mindestanforderungen in diesem Bereich darstellen und von den Nationalstaaten in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Aufgrund der Vielzahl von Einzelrichtlinien wird an dieser Stelle auf eine nähere Beschreibung derselben verzichtet, da sie in den österreichischen Bestimmungen zum Arbeitsschutz enthalten sind. Die grundlegenden Bedingungen werden in der Richtlinie „89/391/EWG: Arbeitnehmerschutz-Rahmenrichtlinie“ beschrieben, welche in Österreich durch das Arbeitnehmerschutzgesetz und den dazu erlassenen Verordnungen umgesetzt wurde.¹⁷⁵

Der Arbeitsschutz in Österreich gliedert sich in zwei großen Teilbereiche:

- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
- Verwendungsschutz

¹⁷⁴ Vgl. Homepage Arbeitsinspektion: Arbeitsschutz in Österreich. (Online verfügbar unter <http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Arbeitsschutz/default.htm>. Zugriff am 6.7.2015)

¹⁷⁵ Vgl. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA) (2015), S. 34.

Im Bereich der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes sind alle technischen und arbeitshygienischen Vorschriften zusammengefasst, welche dem Schutz der Arbeitnehmer dienen. Diese sind das Arbeitnehmerschutzgesetz (ASchG) und die dazu erlassenen Verordnungen, welche die Grundlage des Arbeitnehmerschutzes darstellen und die europäische Rahmenrichtlinie in österreichisches Recht umsetzen. In den Bereich des Verwendungsschutzes fallen alle Arbeitszeit und -ruhe Regelungen sowie der Schutz von besonders schützenswerten Arbeitnehmern wie etwa Jugendlichen, oder werdenden Müttern.¹⁷⁶

Neben den gesetzlich verpflichtenden Regeln (Richtlinien, Gesetze und Verordnungen) existiert noch eine Vielzahl von nicht bindenden Regeln im Arbeitsschutz, wie Normen und Handlungsanleitungen, denen große Bedeutung zukommt, weshalb auch auf diese näher eingegangen werden soll.

3.1.1 Normen

Im Gegensatz zu den gesetzlichen Regelungen stellen Normen keine rechtlich verbindlichen Vorschriften dar. Sie sind technische Empfehlungen, die den Stand der Wissenschaft und Technik abbilden.¹⁷⁷ Somit sind Normen qualifizierte Empfehlungen wie etwas getan werden soll. Sie werden im Konsens nach international anerkannten Verfahren erstellt und sind öffentlich zugänglich und beeinflussbar, da jeder Normenentwurf vor Beschluss einer öffentlichen Stellungnahme unterzogen wird.¹⁷⁸

Somit ist es grundsätzlich nicht verpflichtend sich an eine Norm zu halten, es ist jedoch in vielerlei Hinsicht ratsam, da Normen einerseits die aktuellen Technik, also die im Allgemeinen als beste technische Lösung gesehene Ausführung, repräsentieren und andererseits bei Nichteinhaltung die Rechtsprechung vermuten kann, dass ein entstandener Schaden durch die Nichteinhaltung verursacht wurde, was als eine Verletzung von Sorgfaltsanforderungen angesehen werden kann.¹⁷⁹

Normen können von nationalen Normungsgremien (ÖNORM, DIN), vom europäischen Normungsinstitut (CEN) oder vom Internationalen Normungsgremium (ISO) herausgegeben bzw. untereinander übernommen werden, wobei die

¹⁷⁶ Vgl. Homepage Sozialministerium: Arbeitsschutz. (Online verfügbar unter <http://www.sozialministerium.at/site/Arbeit/Arbeitsschutz/>. Zugriff am 7.12.2015)

¹⁷⁷ Vgl. Lach S., Polly S. (2015), S. 13.

¹⁷⁸ Vgl. Austrian Standards Institute (2014 a), S. 4.

¹⁷⁹ Vgl. Austrian Standards Institute (2014 a), S. 8.

Normbezeichnung Aufschluss auf den Herausgeber gibt. So werden österreichische Normen mit „ÖNORM“, europäische Normen mit „EN“ und internationale Normen mit „ISO“ im Namen gekennzeichnet.¹⁸⁰

Bei einer übernommenen Norm wird die Bezeichnung aus den Kürzeln zusammengesetzt. So ist bzw. eine ÖNORM ISO eine internationale Norm, die in Österreich übernommen wurde, während eine ÖNORM EN ISO eine internationale Norm ist, die vom europäischen Institut für Normung übernommen wurde und Österreich als europäischer Mitgliedsstaat zur Übernahme der europäischen Norm verpflichtet ist. Eine Übersicht über die wichtigsten Normungsinstitute ist Abbildung 34 ersichtlich.

	Nationale Ebene	Europäische Ebene	Internationale Ebene
Allgemein			
Elektrotechnik			
Telekommunikation			

Abbildung 34: Normungsinstitute (Austrian Standards Institut (2014): Fachinformation 19, S. 4)

3.1.2 Handlungsanweisungen und Leitlinien

Um zusätzliche Informationen bereitzustellen, oder den Inhalt der Normen und Gesetze leicht verständlich und für alle zugänglich zu machen, werden oft Handlungsanweisungen oder Leitlinien benutzt. Diese können entweder unternehmensinterne Dokumente sein, oder von Vereinigungen herausgegeben werden, die sich dem Arbeitsschutz und etwaigen Folgen von Arbeitsunfällen oder schlechten Arbeitsbedingungen widmen. Wichtige allgemeine Handlungsanleitungen zu verschiedenen Themen des Arbeitsschutzes können z.B. von der Arbeitsinspektion, der allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA) oder der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA) bezogen werden.¹⁸¹

Nach der Beschreibung der für sichere Arbeit, notwendigen Vorschriften, muss angemerkt werden, dass beide Aspekte keine statische Charakteristik aufweisen, sondern sich dynamisch verändern und entwickeln. Ändert ein Unternehmen,

¹⁸⁰ Vgl. Austrian Standards Institute (2014 a), S. 6.

¹⁸¹ Homepage BAUA: <http://www.baua.de>; Homepage AUVA: <https://www.sozialversicherung.at>.

aufgrund von äußeren Anforderungen, sein Produktportfolio, können neue Maschinen, Arbeitsstoffe und Arbeitstätigkeiten notwendig werden, woraus neue Risiken und Gefahren entstehen können, die wiederum neue oder andere Schutzvorschriften bedingen. Andererseits können durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse, oder technische Innovationen, Änderungen in den anzuwendenden Dokumenten notwendig werden. Deshalb sollen im folgenden Abschnitt die Veränderungen der Arbeitswelt und der Arbeit näher beleuchtet werden.

3.2 Aktuelle gesetzliche und normative Lage

Dieser Abschnitt befasst sich mit den aktuellen Bestimmungen und Normen welche den Theorierahmen für die folgenden Untersuchungen bilden. Es erfolgt zunächst eine Eingrenzung der vorhandenen Vorschriften und Anleitungen auf den industriellen Bereich und dann eine weitere Eingrenzung auf die altersrelevanten Dokumente, durch die in Kapitel 2.3 beschriebenen Veränderungen der menschlichen Eigenschaften. Anschließend wird das Vorgehen bei der Analyse dieser Dokumente sowie deren Ergebnisse vorgestellt.

3.2.1 Gesetzliche Bestimmungen

Die gesetzlichen Bestimmungen bilden die Minimalanforderung an den Arbeitnehmerschutz und sind demnach der Ausgangspunkt für weitere Betrachtungen. Im industriellen Bereich, der für diese Arbeit relevant ist, sind diese Vorschriften die folgenden.¹⁸²

- Arbeitnehmerschutzgesetz (ASchG)
- Arbeitszeit- und Arbeitsruhegesetz (AZG; AZR)
- Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV)
- Arbeitsmittelverordnung (AM-VO)
- Arbeitsstättenverordnung (AStV)
- Maschinensicherheitsverordnung (MSV)
- Bildschirmarbeitsverordnung (BS-V)

¹⁸² Vgl. Homepage Arbeitsinspektion, Rechtsvorschriften. (Online Verfügbar unter: <http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Service/Vorschriften/default.htm>; Zugriff am 3.7.2015)

- Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (VGÜ)
- Grenzwertverordnung (GKV)
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente (DOK-VO)
- Arbeitsruhegesetzverordnung (ARG-VO)
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA-V)
- Lärm und Vibration (VOLV)
- Kennzeichenverordnung (KennV)
- Explosionsfähige Atmosphären (VEXAT)
- Elektroschutzverordnung (ESV)
- Biologische Arbeitsstoffe (VbA)

Da diese Gesetze und Verordnungen bindende “Muss-Ansprüche” darstellen, kann keine weitere Eingrenzung erfolgen. Zusammenfassend können somit die relevanten Gesetze und Verordnungen in Tabelle 1 angegeben werden.

Rechtsvorschriften	Anzahl
Gesetze	4
Verordnungen	17

Tabelle 1: Gesetze und Verordnungen

3.2.2 Normen

Aufgrund der Vielzahl vorhandener Normen im Bereich der Arbeitssicherheit und Ergonomie muss eine starke Eingrenzung und gut überlegte Vorauswahl für die an dieser Stelle relevanten Normen durchgeführt werden.

Ausgangspunkt ist der Gesamtbestand an aktuell in Österreich gültigen Normen aus dem Bereich des Arbeitsschutzes, welche den Normenkatalogen der wichtigsten Normungsinstitute¹⁸³ entnommen wurden. Zusammenfassende Ergebnisse sind in Tabelle 2 ersichtlich.

¹⁸³ Die hier als wichtigste Normungsinstitute bezeichneten Stellen sind: ISO, CEN, DIN, ASI und eine Suchmaschine der deutschen Kommission für Arbeitsschutz und Normung (KAN).

Normen	Anzahl
ÖNORMEN (inkl. EN ISO)	31047
Sicherheit	2905
Arbeitssicherheitstechnik	476
PSA	356
Ergonomie	120
Sicherheit von Maschinen	113

Tabelle 2: Normenbestand Österreich¹⁸⁴

3.2.3 Eingrenzung des Normenrahmens auf den industriellen Bereich

Die Auswahl der relevanten Normen wurde mittels mehrerer Kriterien durchgeführt. Abbildung 35 zeigt das dabei angewandte Vorgehen und die zur Eingrenzung verwendeten Kriterien.

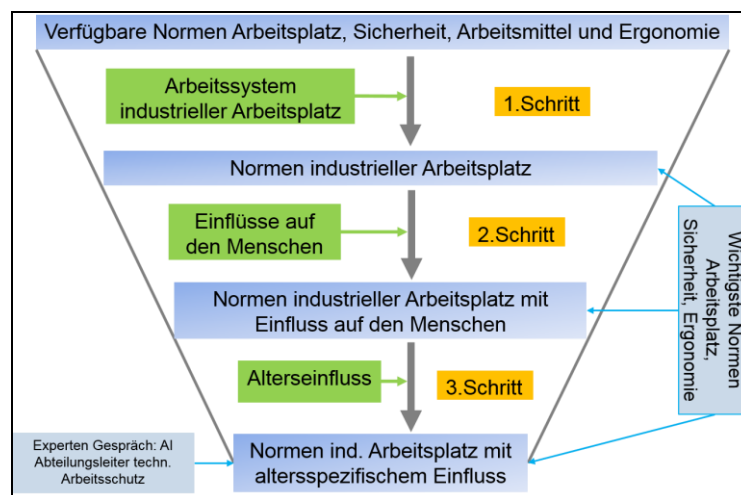


Abbildung 35: Modell der Normenauswahl

Ausgehend von einer Vielzahl an Normen, die sich mit Arbeitssicherheit, Arbeitsplätzen, Arbeitsmittel und Ergonomie beschäftigen, wurde im ersten Schritt eine Eingrenzung auf den industriellen Bereich anhand des in Kapitel 2.1 beschriebenen Arbeitssystems und der daraus abgeleiteten Einflüsse auf den Menschen vorgenommen. In einem zweiten Schritt wurden Normen, die keinen Einfluss auf den Menschen am Arbeitsplatz besitzen (z.B. Messung der Lärmbelastung, Messung des Raumklimas usw.) mittels des Kriteriums: Normen mit Einfluss auf den Menschen, ausgefiltert. Durch diese Analysen des vorhandenen

¹⁸⁴ Vgl. Austrian Standards Institute (2014 b) und Austrian Standards Institute Webshop.

Materials kann eine starke Eingrenzung getroffen werden. Obwohl eine solche Liste keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann und immer eine Auswahl darstellt, ist durch das Vorgehen gesichert, dass die für die folgenden Betrachtungen relevanten Normen vertreten sind. So können über 350 relevante Normen identifiziert werden.

Im betrachteten Normenrahmen enthalten sind Normen aus den Bereichen Sicherheit, Sicherheit von Maschinen, persönliche Schutzausrüstung, Arbeitssicherheit, Arbeitssicherheitstechnik, Ergonomie, Anthropometrie, Umgebungseinflüsse, Software-Ergonomie, sowie ergonomische Gestaltung von Büroarbeitsplätzen und Bildschirmarbeit und die wichtigsten Normen die sich mit „Alter“ und Altersvorsorge beschäftigen. Exkludiert sind Normen aus dem Bauwesen und aus Krankenberufen.

Die gesammelten Ergebnisse sind in Kapitel 8: Normenverzeichnis (Teil 2) ersichtlich. Abbildung 36 zeigt eine Zuordnung der zusammengetragenen Normen und gesetzlichen Vorschriften zu den vorher beschriebenen Faktoren des Arbeitssystems.

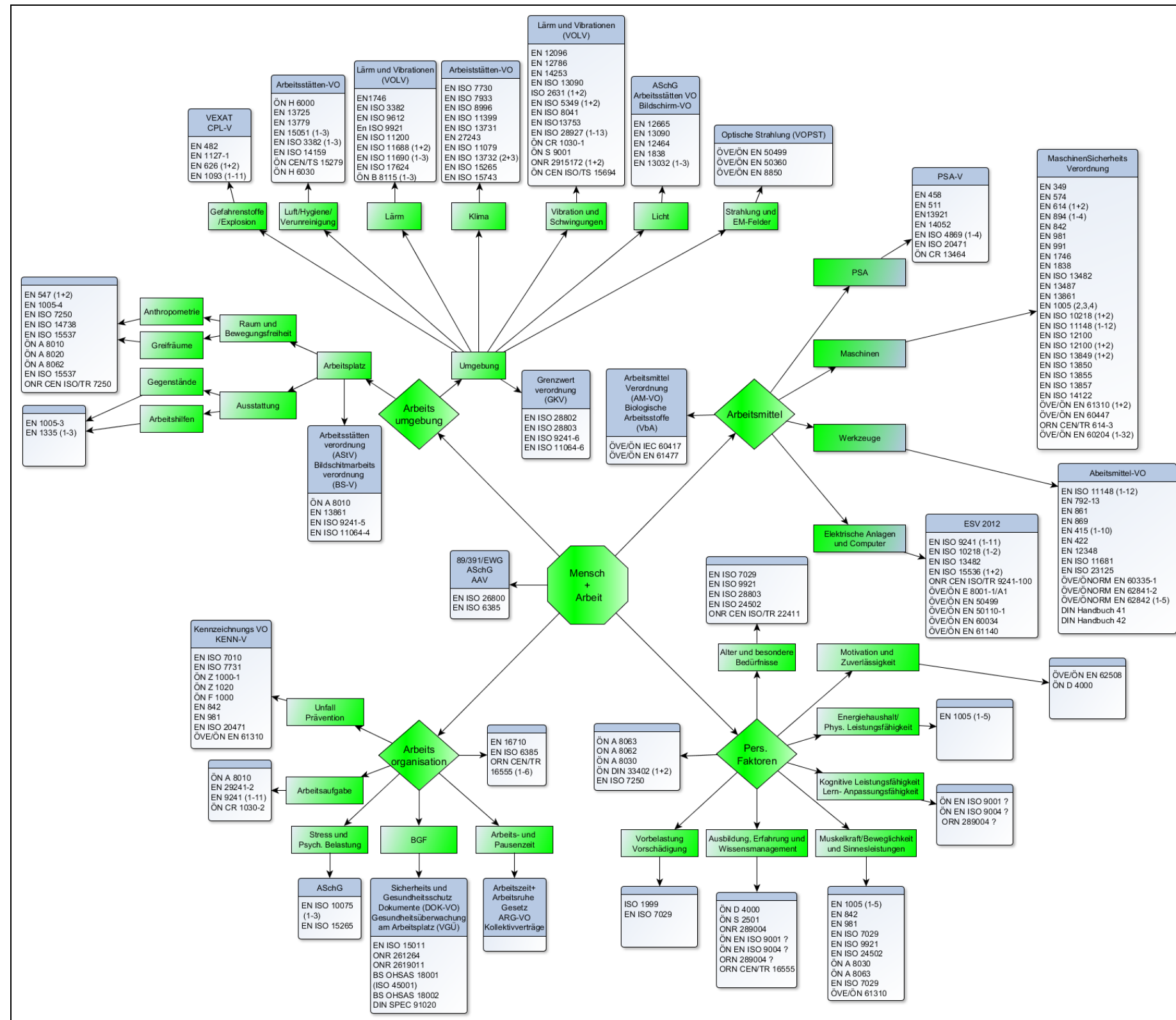


Abbildung 36: Zuordnung der Normen des industriellen Arbeitsplatzes mit Einfluss auf den Menschen

3.2.4 Eingrenzung des industriellen Bereichs durch altersrelevante Kriterien

Eine weitere Eingrenzung der zuvor präsentierten Ergebnisse erfolgt, im dritten Schritt, anhand der in Kapitel 2.3 beschriebenen alterstypischen Veränderungen und Einflussfaktoren bzw. einer Analyse, welche Normen auf altersrelevante Bereiche eingehen sollten und somit für eine weitere Betrachtung infrage kommen. Diese Betrachtung schränkt schlussendlich die vorhandenen Normen auf den Bereich ein, der den an dieser Stelle relevanten Bezugsrahmen für weitere Betrachtungen darstellt.

Beschreibung	Anzahl
ÖNORMEN	96
Nicht ÖNORMEN	5

Tabelle 3: Normenauswahl

Auf Basis dieses Vorgehens, werden 101 Normen einer detaillierten Analyse unterzogen. Diese beinhalten den industriellen Arbeitsplatz mit den wichtigsten Arbeitssicherheits-, Arbeitsplatzgestaltungs- und Ergonomie-Normen, erweitert um Normen zu altersrelevanten persönlichen Faktoren wie Gesundheitsvorsorge, Zuverlässigkeitsaspekte oder Ausbildung und Erfahrung. Eine Liste der ausgewählten Normen ist in Kapitel 8: Normenverzeichnis (Teil 1) verfügbar. Abbildung 37 zeigt eine Übersicht der Zuordnung dieser Normen auf die verschiedenen relevanten Bereiche.

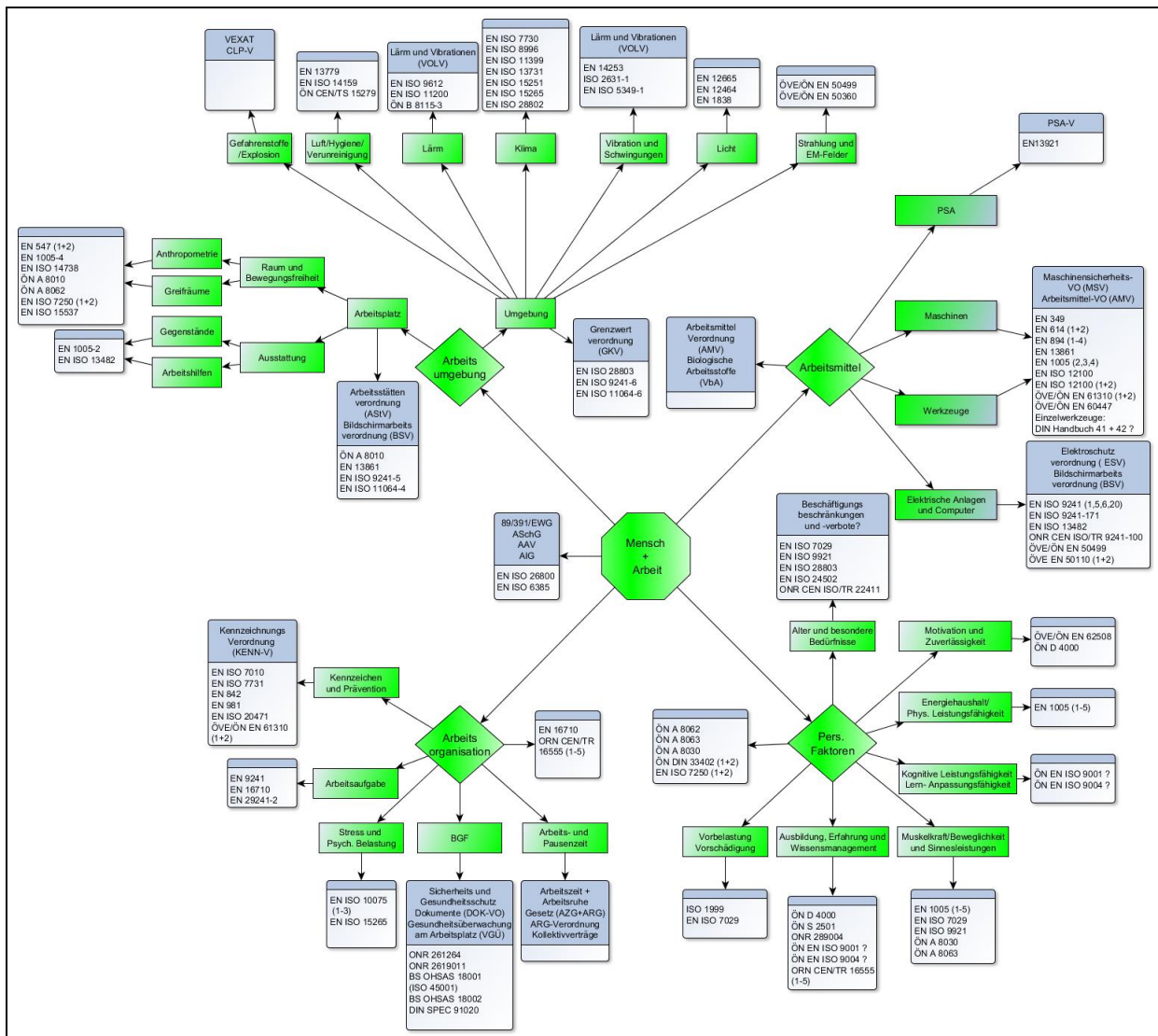


Abbildung 37: Zuordnung der ausgewählten Normen (Normen des industriellen Arbeitsplatzes mit altersspezifischem Einfluss auf den Menschen)

Die so ausgewählten Vorschriften bilden die Normen für ein industrielles Arbeitssystem mit altersspezifischem Einfluss auf den in ihm arbeitenden Menschen ab. Zur Kontrolle der Auswahl wurde einerseits eine Liste mit den, in diesen Bereichen als wichtigsten angesehenen Normen erstellt, welche in jeder weiteren Auswahl enthalten sein mussten, und andererseits die Auswahl in einem Expertengespräch mit dem Leiter der Abteilung technischer Arbeitsschutz der Arbeitsinspektion besprochen.

3.2.5 Vorgehen bei der Analyse der Gesetze und Normen

Die ausgewählten Normen werden im weiteren Verlauf auf ihre „Alterstauglichkeit“ überprüft. Das bedeutet, dass die in Kapitel 2.4.3 identifizierten alterskritischen Faktoren genutzt werden, um zu analysieren, ob die Normen an den relevanten Stellen auf die veränderten Bedingungen eingehen. Falls dem so ist, wird analysiert, ob die Norm dies nur oberflächlich tut, oder ob die Behandlung des Themas Alter in ausreichendem Maß getätigt wurde. Anhand dieser Analyse lässt sich ein möglicher Handlungsbedarf in der arbeitstechnischen Normung ableiten. Des Weiteren soll zwischen altersabhängigen primären und sekundären Kriterien unterschieden werden. Ein primäres Kriterium liegt dann vor, wenn die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen in Gefahr ist und in der Normung behandelt werden **muss**, während ein sekundäres Kriterium nicht sicherheitsrelevant ist, sondern lediglich die Effizienz und Produktivität des Menschen negativ beeinflusst und in der Normung enthalten sein **sollte**. Auf diesen Überlegungen aufbauend wurde eine Farbcodierung der Dokumente zur Darstellung der Ergebnisse gewählt. Diese Farbcodierung geht nach folgendem Schema vor:

- **Grün gegenzeichnete Normen:** Diese sind altersgerechte Normen und behandeln die relevanten alterskritischen Faktoren oder verweisen an den relevanten Stellen auf die entsprechenden Dokumente. Keine sicherheitskritischen Problemfelder bleiben unbehandelt. Es besteht kein Handlungsbedarf.
- **Gelb gekennzeichnete Normen:** Hier wird der Einfluss des Alters erwähnt ohne genauer darauf einzugehen. Eine genauere Behandlung des Themas, bzw. ein Verweis auf grüne Normen an den relevanten Stellen ist erforderlich. Es besteht Handlungsbedarf.
- **Rot gekennzeichnete Normen:** Diese Normen weisen entweder eine sicherheitsrelevante Nichtbeachtung eines oder mehrerer alterskritischer Faktoren auf, oder gehen nicht auf Alter ein, wobei alterskritische Faktoren beachtet werden müssten. Es besteht großer Handlungsbedarf.
- **Grau gekennzeichnete Normen:** Sind Normen, die nicht auf Alter eingehen, wobei das Thema Alter entweder außerhalb des Betrachtungsrahmens liegt, oder sich im Inhalt der Norm nicht als relevant herausgestellt hat. Damit werden keine alterskritischen Faktoren verletzt und somit besteht kein Handlungsbedarf

3.2.6 Ergebnisse der Analyse

Durch dieses Vorgehen können die in Tabelle 4 dargestellten Ergebnisse erzielt werden. Es ist ersichtlich, dass aus 83 Normen, in denen das Thema Alter sich als relevant erwiesen hat, weniger als ein Viertel (19 Normen entsprechen 23%) keinen Handlungsbedarf aufweisen, während bei 47% Handlungsbedarf hinsichtlich Produktivitätsaspekten und bei 30% Handlungsbedarf hinsichtlich Sicherheits- und Gesundheitsaspekten gegeben ist. Zusätzlich kann man erkennen, dass auch in den Gesetzen ältere Arbeitnehmer kaum beachtet werden.

	Grün	Gelb	Rot	Grau	Anmerkungen
Gesetze	(1)	1	13 (14)	5	VGÜ Einordnung fraglich
Normen	19	39	25	17	Erweiterung der Auswahl gegeben

Tabelle 4: Ergebnisse der Analyse

Eine Übersicht des Handlungsbedarfs für die einzelnen Normen ist in Anhang 1 geordnet nach Themengebieten der Normen ersichtlich. Zusätzlich ist für jede behandelte Norm eine Kurzzusammenfassung des Inhalts, eine Aufstellung über die Behandlung des Themas Alter und der spezielle Handlungsbedarf bei dieser Norm, bzw. die relevanten und nicht behandelten Themengebiete, die integriert werden sollten, ersichtlich. Diese Ergebnisse stellen keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Allgemeingültigkeit und sind in keiner Weise als Kritik zu verstehen. Sie sollen lediglich als Denkanstoß und Vorlage zur ausführlicheren Behandlung des Themas altersgerechter Arbeit in der zukünftigen arbeitstechnischen Normung dienen.

Zusammenfassend lassen sich aus dem Handlungsbedarf der einzelnen Normen 8 übergeordnete Gebiete bilden, die den allgemeinen Handlungsbedarf darstellen. Diese sind:

1. Es gibt im Allgemeinen keine Normen, die Alter vollständig berücksichtigen. Der Einfluss des Alters auf viele Faktoren wird öfters angesprochen und mehr oder weniger ausführlich behandelt, die Einbeziehung des vorhandenen Wissens (siehe grüne Normen) in alle aktuellen Normen ist empfehlenswert, um in einfacher Art und Weise viele Normen altersgerecht gestalten zu können.

2. Im Sinne der allgemeinen Ergonomienormen wie EN ISO 28600 und 6386 eine neue Norm für alter(n)sgerechte Arbeit erstellen, die die Einflüsse und Veränderungen genau aufzeigt und eine Anleitung zu alter(n)sgerechter Arbeitsgestaltung gibt. Als Anleitung dazu können ORN CEN ISO/TR 22411, ÖNORM EN ISO 9241-20, 171 und ÖNORM EN ISO 28803 sowie ISO GUIDE 71/ CEN CENELEC Guide 6/ DIN Fachbericht 124 und Ergebnisse dieser Arbeit herangezogen werden. Diese Norm könnte als Bezugsquelle für alle zukünftigen Normen durch Verweise genutzt werden bzw. ihr Inhalt wäre darin zu integrieren.
3. Eine Norm für betriebliches Altersmanagement, in der Art der Management Normen (z.B. EN ISO 9001), die auf die altersrelevanten Aspekte (physische, psychische, soziale, Lernen, Mitarbeiterentwicklung und -führung, Arbeitsbelastung und Arbeitszeitgestaltung, Fähigkeiten, Wissen und Erfahrung, Eignung für spezielle Tätigkeiten usw.) eingeht, sollte erstellt werden .
4. Eine Norm für Arbeits- und Pausenzeitgestaltung in Bezug auf Ältere, Schichtarbeit und Gesamtarbeitszeit, wäre empfehlenswert, da diese Themen weder in den Gesetzen, noch in der Normung, derzeit vorkommen.
5. Im Sinne von ÖNORM EN ISO 15537 sollten weitere derartige Normen für die Prüfung von Arbeitsbelastung, Lärm, thermischer Umgebung und Sehverhältnisse sowie Körperhaltungen und Arbeitsgestaltung erarbeitet werden. (Ausweitung von anthropometrischen Aspekten auf alle altersrelevanten Aspekte!)
6. Grenzwerte verschiedener Belastungen und Auswirkung auf den Menschen identifizieren und neue Forschungsergebnisse miteinbeziehen. Dort wo noch keine wissenschaftlich anerkannten Daten zu den Bedürfnissen älterer Arbeiter vorhanden sind, Forschungsergebnisse verfügbar machen. (z.B. Schwingungsbelastung und Grenzwerte, Strahlungsbelastung und Grenzwerte, ÖNORM EN ISO 13482, ISO/TS 15066, usw.)
7. Inklusion und besondere Beachtung von älteren Arbeitern bei den Normen der betrieblichen Gesundheitsvorsorge.
8. Regelung von Assistenzsystemen im Zuge von Industrie 4.0 speziell im Hinblick auf ältere Mitarbeiter in einer separaten Norm, um die Möglichkeiten und Risiken, sowie relevante Aspekte zusammenzufassen und aufzuzeigen.

Für spezielle Handlungsempfehlungen zu Industrie 4.0 Normung wird auf die DIN/DKE Roadmap: DEUTSCHE NORMUNGS-ROADMAP Industrie 4.0 verwiesen.¹⁸⁵

¹⁸⁵ Vgl. DIN/DKE 2015.

4 Handlungsbedarf aus Sicht der Unternehmen

Nachdem der theoretische Handlungsbedarf im letzten Kapitel hergeleitet wurde, soll nun die Bedeutung der Thematik aus Unternehmenssicht dargestellt und damit der Handlungsbedarf aus Praxissicht abgeleitet werden. So können einerseits die Aspekte erfasst werden, die in der Praxis vorrangige Bedeutung besitzen und andererseits die Bedeutung der theoretischen Analyse für die praktische Anwendung verifiziert werden. Dazu werden mit Unternehmen explorative Interviews durchgeführt und diese qualitativ ausgewertet.

4.1 Beschreibung der Umfrage

Zur Durchführung der Umfrage wurde ein Interviewleitfaden entworfen, der konkrete Einordnungsfragen und qualitative offene Fragen enthält. Der erste Teil der Interviews beschäftigt sich mit der Kategorisierung der Unternehmen. Anschließend werden die erwarteten Auswirkungen der Veränderungen der Arbeitswelt (siehe Kapitel 2.2) abgefragt, wobei besonders auf den demografischen Wandel eingegangen wird. Danach wird auf das Thema „Ältere Mitarbeiter“ eingegangen und bestehende sowie geplante Maßnahmen abgefragt, um auch bewährte Modelle aus der Praxis zu erfassen, welche in der Normung nicht berücksichtigt werden. Im nächsten Teil wird auf altersgerechte Arbeit eingegangen und nach der Bedeutung einzelner Maßnahmen sowie deren Umsetzung in den Unternehmen gefragt. Des Weiteren wird auf die Relevanz, den Bekanntheitsgrad und die Implementierung der Normen und Handlungsanleitungen in den Unternehmen eingegangen, um deren aktuelle und zukünftige Bedeutung abzuleiten. Abschließend wird auf den bestehenden Handlungsbedarf aus Unternehmenssicht eingegangen und die, im theoretischen Teil hergeleiteten, Ergebnisse auf deren Bedeutung in der Praxis untersucht. Der gesamte Leitfaden ist in Anhang 2 beigefügt.

Im Zuge der Umfrage sollen ausgewählte österreichische Unternehmen befragt werden. Dabei sollen sowohl Unternehmen die spezielle Programme für ältere Mitarbeiter anbieten, als auch solche, die keine derartigen Maßnahmen tätigen, berücksichtigt werden. Als Ansprechpersonen sollen aufgrund der Thematik Personen aus der Arbeitsvorbereitung und Produktions- oder Werksleitung gewählt werden. Da eine Durchführung der Interviews im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich war, wurde ein Interviewleitfaden entworfen und eine Testung desselben

durchgeführt, um dessen Tauglichkeit zur Beantwortung der Forschungsfragen zu prüfen und zu optimieren.

4.2 Ergebnisse des Testinterviews

Die Analyse des Testinterviews ergab, dass sowohl der demografische Wandel als auch Industrie 4.0 als wichtige Themen für die Zukunft gesehen werden, jedoch zur Zeit noch nicht klar ist, wie damit umgegangen werden soll. Als die wichtigsten Herausforderungen der Zukunft wurden Komplexitätsanstieg, demografischer Wandel und Alterung der Belegschaft vor allem in der Produktion, Fachkräftemangel und eine Verschiebung von ausführenden zu steuernden und planenden Tätigkeiten und der damit verbundene Qualifizierungsbedarf genannt.

Die Veränderungen der Arbeit wurden als „eher Problematisch“ eingestuft, da im Allgemeinen davon ausgegangen wird, dass Ältere nicht dieselbe Leistung in der Produktion erbringen können.

Bezüglich der Normen kann festgehalten werden, dass viele Normen in der betrieblichen Praxis bekannt sind und angewendet werden, jedoch die Normen, die sich speziell mit dem Thema Alter beschäftigen, bei dem befragten Unternehmen unbekannt sind.

Den vorgeschlagenen Änderungen und den alterskritischen Faktoren wurde durchwegs hohe Bedeutung für die betriebliche Praxis in der Produktion zugesprochen, wobei die Kosten zur Umsetzung und die Komplexitätszunahme im Produktionssystem bei einer Umsetzung als hemmende Faktoren genannt wurden.

Handlungsbedarf lässt sich aus der unternehmerischen Perspektive vor allem beim Gesetzgeber, den Arbeitnehmer- und Arbeitgebervertretern ausmachen.

Durch diese Testung erscheint der Fragebogen geeignet den Handlungsbedarf aus unternehmerischer Sicht festzustellen und den weiteren Handlungsbedarf in der Praxis aufzuzeigen. Für die Ergebnisse der Befragung muss auf den Abschlussbericht des Projektes verwiesen werden, da die Durchführung der Interviews im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr möglich war.

Das vollständige Testinterview befindet sich in Anhang 3.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Ausgehend von einem industriellen Arbeitssystem konnten 10 Megatrends der Veränderung der Arbeitswelt und der Arbeit identifiziert werden. Als besonders bedeutend sind hier vor allem die notwendige Effizienzsteigerung des Ressourceneinsatzes, der erhöhte Individualisierungsbedarf bei Produkten und Dienstleistungen, sowie der Anstieg von Produkt- und Arbeitskomplexität einzuordnen. Der demografische Wandel in Europa wird dazu führen, dass durch sinkende Geburtenraten und steigende Lebenserwartung die Gruppe der älteren Arbeiter weiter zunehmen wird. Dies wird bei der derzeitigen Arbeitssituation zu vermehrtem Fachkräfte- und Arbeitspersonalmangel führen. Daher erscheinen in Zukunft einerseits eine Anhebung des gesetzlichen Pensionsantrittsalters und andererseits eine veränderte und angepasste Arbeitsgestaltung zur Anhebung des realen Antrittsalters unabdinglich. Wenn nicht vermehrt darauf geachtet wird, Arbeit altersgerecht zu gestalten und somit die Beschäftigungsquote sowie die Produktivität älterer Arbeiter hochzuhalten und gleichzeitig ihre Gesundheit zu schützen, wird eine Anhebung des gesetzlichen Antrittsalters keine signifikante Verbesserung der Situation bewirken.

Bei der Gestaltung von altersgerechter Arbeit müssen die hergeleiteten Veränderungen im Alter beachtet und Ältere von ungeeigneten Tätigkeiten wie z.B. schwerer körperlicher Arbeit entlastet werden. Diese Veränderungen können überblicksmäßig als eine Abnahme der meisten physischen Funktionen, eine Verschiebung bei geistig-kognitiven Fähigkeiten - wobei hier nicht von einer allgemeineren Verschlechterung auszugehen ist - und einer allgemeinen Zunahme bei sozialen Fähigkeiten und „soft-skills“ beschrieben werden. Bemerkenswert ist, dass es bei geeigneter Arbeits- und Umgebungsgestaltung keinesfalls zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit und Produktivität im Alter kommen muss, sondern diese gleichbleiben, oder sogar gesteigert werden kann. An dieser Stelle werden vor allem technische Hilfsmittel und Innovationen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Wichtige Ansätze zu richtigem Einsatz unter geeigneten Bedingung z.B. physische Entlastung von Arbeitern und Nutzung dieses Potentials für andere Tätigkeiten sind durch die technischen Entwicklungen und Veränderungen und durch die Möglichkeiten, welche sich u.a. durch den Ansatz Industrie 4.0 ergeben, schon vorhanden, werden aber in Zukunft noch mehr an Bedeutung gewinnen. Gleichzeitig gilt es, den damit verbundenen Komplexitätsanstieg und die

Qualifizierungsanforderungen, die sich daraus ergeben, unter Kontrolle zu behalten. Hier sind Konzepte für richtiges und lebenslanges Lernen von großer Bedeutung.

Aus den Veränderungen des Menschen im Alter konnten durch das Aufzeigen von Auswirkungen auf die Arbeit und dem damit verbundenen Ableiten von Gefährdungen für ältere Arbeiter alterskritische Faktoren der Arbeit bestimmt werden. Die Anforderungen an die Arbeitsgestaltung, die sich daraus ergeben, können als Anleitung zur altersgerechten Arbeitsgestaltung gesehen werden und beschreiben somit das in Forschungsfrage zwei formulierte SOLL der arbeitstechnischen Normung. Somit konnten 14 Gruppen gebildet werden, die beschreiben, was in den Gesetzen und Normen behandelt werden sollte, damit diese altersgerecht sind.

Die Identifikation der zu beachtenden Vorschriften des Arbeitsschutzes erfolgte über ein speziell entworfenes Modell, welches es ermöglichte, aus der Vielzahl der vorhandenen Dokumente die relevanten herauszufiltern. Die gesetzlichen Bestimmungen wurden als zwingende Vorschriften, in Abstimmung mit der Arbeitsinspektion, möglichst vollständig und ohne Filterung beachtet, während bei den Normen eine starke Eingrenzung notwendig war. Dazu wurden aus den Normen zur Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitssicherheit, Arbeitsmitteln und Maschinen bzw. Ergonomie mittels eines dreistufigen Verfahrens diejenigen herausgefiltert, die für die betrachteten industriellen Arbeitsplätze anwendbar sind (1. Schritt), einen Einfluss auf den dort tätigen Menschen aufweisen (2. Schritt) und einen Alterseinfluss, also zumindest einen im Alter veränderlichen Faktor beinhalten (3. Schritt). Diese Auswahl wurde anschließend in einem Expertengespräch verifiziert. Somit konnte der relevante Betrachtungsrahmen, der die Ist-Situation beschreibt, mit 121 zu analysierenden Gesetzen und Normen, festgelegt werden. Ein weiteres Ergebnis dieser Arbeit stellt die grafische Zuordnung der behandelten Normen zu den Bestandteilen des gewählten Arbeitssystems dar.

Der anschließende Soll-Ist-Vergleich ergab, dass in der Gesetzeslage das Thema Alter einen geringen Stellenwert einnimmt und in der Normung auch nur knapp 23% (19 von 83 Normen) als altersgerecht einzustufen sind, während bei den übrigen 77% Handlungsbedarf in verschiedenen Dringlichkeitsstufen besteht. Dieser Handlungsbedarf wurde in 8 allgemeinen Empfehlungen zusammengefasst und zusätzlich für jede relevante Norm der spezifische Handlungsbedarf angegeben.

Die Normenanalyse ergab, dass es einige Normen gibt, die sich bereits mit den speziellen Bedürfnissen älterer Arbeitnehmer auseinandersetzen, diese jedoch die Minderheit darstellen. Deshalb erfolgt als erster allgemeiner Handlungshinweis die

Empfehlung, die Inhalte dieser Normen bei Erstellung und Überarbeitung anderer Normen zu berücksichtigen. Zusätzlich wird die Erstellung einer Norm speziell für altersgerechte Arbeit, sowie für Altersmanagement, vor allem in Hinblick auf betriebliche Gesundheitsvorsorge, empfohlen. Da bezüglich Arbeitszeitregelungen keine normativen Vorschriften identifiziert werden konnten, wird auch in diesem Bereich empfohlen, eine Norm zu erstellen, welche Arbeitszeitmodelle speziell für Ältere unter Beachtung der relevanten Aspekte, wie erhöhter Beanspruchung und geänderten circadianen Verläufen, bereitstellt. Weiters wird empfohlen Arbeitsplätze, an denen auch Ältere beschäftigt sind, speziell auf diese auszulegen und sämtliche altersrelevanten Aspekte (alterskritische Faktoren) zu testen, wobei dies für anthropometrische Aspekte bereits normativ erfasst ist. Dazu wird es auch notwendig sein neue, altersgerechte Grenzwerte zu generieren und diese mit den aktuell gültigen Grenzwerten abzugleichen. Abschließend wird empfohlen, Risiken und Möglichkeiten im Zusammenhang mit älteren Arbeitern und Industrie 4.0 (z.B. Assistenzsysteme), zu ermitteln und normativ zu erfassen.

Die Testung des entworfenen Interviewleitfadens zeigt bereits die Problematiken in der unternehmerischen Praxis auf. Zu aussagekräftigen Ergebnissen der Umfrage muss auf den Abschlussbericht des Projekts verwiesen werden.

Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich aus Sicht des Projektteams bei:

- Ausweitung des Normenrahmens auf exkludierte Bereiche (z.B. Bauwesen und Krankenberufe) und exkludierte Normen (ein Vorschlag zu einer erweiterten Normenauswahl für den industriellen Bereich ist in Kapitel 8: Normenverzeichnis (Teil 3) ersichtlich).
- Altersgerechte Grenzwerte für alterskritische Aspekte z.B. Schwingungsbelastung des Hand-Arm-Systems, Umgebungsbedingungen, oder altersgerechte Arbeitszeitregelungen eruiieren und mit aktuellen gesetzlichen und normativen Grenzwerten abgleichen.
- Risiken und Möglichkeiten speziell für Ältere im Zusammenhang mit der technischen Entwicklung (z.B. physische Assistenzsystemen) und Industrie 4.0 (z.B. Qualifizierungsanforderungen damit verbundener altersgerechter Aus- und Weiterbildung) ermitteln.

- Ausweiten der Umfrage auf mehrere Betriebe und verschiedene Industriesparten (z.B. mit ÖNACE-Gliederung¹⁸⁶) um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erzielen.

Somit kann die Forschungsfrage nach dem Handlungsbedarf in der arbeitstechnischen Normung mit den allgemeinen Handlungsempfehlungen ergänzt durch die normenspezifischen Handlungsempfehlungen und den Handlungsbedarf aus Unternehmenssicht, sowie deren Einschätzung der empfohlenen Handlungshinweise vollständig beantwortet werden. Zusätzlich konnte der weitere Forschungsbedarf durch eine Erweiterung der Normenauswahl, sowie eine Benennung der offenen Fragen und fehlenden Daten in den Handlungsempfehlungen aufgezeigt werden.

¹⁸⁶ Für nähere Informationen siehe: Internetquelle ÖNACE

6 Literaturverzeichnis

Abele E., Reinhard G. (2011): Zukunft der Produktion, Herausforderungen, Forschungsfelder, Chancen. Carl Hanser Verlag München 2011.

Becker K.-D. (2015): Arbeit in der Industrie 4.0 – Erwartungen des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. In: Botthof A., Hartmann E. (Hrsg.) (2015): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Springer Vieweg 2015, S. 23-29.

Biermann H., Weißmantel H. (1997): Regelkatalog SENSI-Geräte: bedienerfreundlich und barrierefrei durch das richtige Design. Inst. für Elektromechanische Konstruktionen, Darmstadt 1997. (Online verfügbar unter: <http://www.emk.tu-darmstadt.de/~weissmantel/sensi/sensi.html>. Zugriff am 20.7.2015)

Bijedic T. (2013): Entwicklung unternehmerischer Persönlichkeit im Rahmen einer Entrepreneurship Education. Didaktische Lehr-Lern-Konzeption und empirische Analyse für die Sekundarstufe II. Rainer Hampp Verlag München Mering 2013.

Blumberger, W.; Sepp, R.; Affenzeller, S. (2004): „Arbeit – Alter – Anerkennung“, IBE-Forschungsbericht, 2 Bde., Linz 2004.

Bott J. (2014): Stress als Herausforderung. Individuelle Faktoren, arbeitsbezogene Anforderungen und gesellschaftliche Verhältnisse unter besonderer Berücksichtigung helfender Fachkräfte. Diplomica Verlag GmbH Hamburg 2014.

Botthof A. (2015): Zukunft der Arbeit im Kontext von Autonomik und Industrie 4.0. In: Botthof A., Hartmann E. (Hrsg.) (2015): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Springer Vieweg 2015, S. 3-8.

Botthof A., Hartmann E. (Hrsg.) (2015): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Springer Vieweg 2015.

Brandenburg U., Domschke P. (2007): Die Zukunft sieht alt aus: Herausforderungen des demografischen Wandels für das Personalmanagement (1. Aufl.). Gabler Verlag Wiesbaden 2007.

Bruggmann M. (2000): Die Erfahrung älterer Mitarbeiter als Ressource. Deutscher Universitäts-Verlag Wiesbaden 2000.

Buck H. (2002): Alternsgerechte und gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung - ausgewählte Handlungsempfehlungen. In: Morschhäuser M. (Hrsg.): Gesund bis zur

Rente: Konzepte gesundheits- und altersgerechter Arbeits- und Personalpolitik. Reihe: Demographie und Erwerbsarbeit. Fraunhofer-IRB-Verlag Stuttgart, S. 73-85.

Buck H., Kistler E., Mendijs H. G. (2002): Demographischer Wandel in der Arbeitswelt. Chancen für eine innovative Arbeitsgestaltung. In Broschürenreihe Demographie und Erwerbsarbeit, Stuttgart 2002.

Bullinger H. et al (1993): Bullinger H., Volkholk V. Betzl K. Köching A., Risch W.: Alter und Erwerbsarbeit der Zukunft, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1993.

Clemens W., Künemund H., Parey M. (2003): Erwerbsbeteiligung und Arbeitsmarkt. In M. Herfurth, M. Kohli K., Zimmermann F. (Hrsg.): Arbeit in einer alternden Gesellschaft: Problembereiche und Entwicklungstendenzen der Erwerbsbeteiligung Älterer. Springer Fachmedien Wiesbaden 2003, S. 43-92.

DIN/DKE 2015: DEUTSCHE NORMUNGS-ROADMAP Industrie 4.0, Version 2. 2015

Grabbe J., Götz R. (2014): Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit- Grundlage von Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit. In Klaffke M. (2014): Generationen-Management: Konzepte, Instrumente, Good-Practice-Ansätze, Springer Fachmedien Wiesbaden 2014.

Hartmann E. (2015): Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0: Alte Wahrheiten neue Herausforderungen. In: Botthof A., Hartmann E. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Springer Vieweg 2015, S. 9-20.

Hecht K. (2001): Reifes Lebensalter und emotioneller Stress. In: Urologe [B], Springer-Verlag 2001, S. 338-343.

Holz M., Da-Cruz P. (2007): Demografischer Wandel in Unternehmen- Herausforderung für die strategische Personalplanung. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden 2007.

Ilmarinen J. (2006): Towards a Longer Work life! Ageing and the Quality of Work life in the European Union. Finnish Institute of Occupational Health, Ministry of Social Affairs and Health, and Juhani Ilmarinen, 2006.

Ilmarinen J, Tempel J. (2002): Arbeitsfähigkeit 2010 – Was können wir tun, damit Sie gesund bleiben?, Hamburg 2002.

Ilmarinen J., Tempel, J. (2003): Erhaltung, Förderung und Entwicklung der Arbeitsfähigkeit – Konzepte und Forschungsergebnisse aus Finnland. In: Badura B., Schnellschmidt H., Vetter C (Hrsg.): Demographischer Wandel. Herausforderung für

die betriebliche Personal- und Gesundheitspolitik, Springer-Verlag Berlin 2003, Fehlzeiten-Report 2002, S. 85-99.

Jaeger C. (2015 a): Leistungsfähig sein und bleiben. In: Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.): Leistungsfähigkeit im Betrieb, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015, S. 27-39.

Jaeger C. (2015 b): Leistungsfähigkeit und Alter-praxisrelevante Hinweise für Unternehmen und Beschäftigte. In: Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.): Leistungsfähigkeit im Betrieb, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015, S. 41-51.

Kagermann H. et al (2013): Kagermann H., Wahlster, W., & Helbig, J. (Hrsg.): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. April 2013.

Kruse A. (2000): Psychologische Beiträge zur Leistungsfähigkeit im mittleren und höheren Erwachsenenalter – eine ressourcenorientierte Perspektive. In: Rothkirch C. von (Hrsg.): Altern und Arbeit. Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft. Edition Sigma Berlin 2000, S. 72-87.

Kruse A., Lehr U., Rott C (1987): Gerontologie-eine interdisziplinäre Wissenschaft. Bayerischer Monatsspiegel Verlagsgesellschaft mbH, München 1987.

Lach S., Polly S. (2015): Produktsicherheitsgesetz. Leitfaden für Hersteller und Händler. Springer Fachmedien, Wiesbaden 2015.

Lang E., Arnold K. (1991): Altern und Leistung: Medizinische, psychologische und soziale Aspekte, Stuttgart 1991.

Lehr U. (2007): Psychologie des Alterns. Quelle und Meyer Verlag Wiebelsheim 2007.

Lohmann-Haislah A. (2012): Stressreport Deutschland 2012, Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund Berlin Dresden 2012.

Münch M., Cajochen C., Wirz-Justice A. (2005): Schlaf und zirkadiane Rhythmik im Alter. In: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, Band 38, Supplement 1. Steinkopff Verlag 2005.

Naegle G. (2006): Arbeitnehmer im Alter. In: Oswald W., Lehr U., Sieber C., Kornhuber J (Hrsg.): Gerontologie. Medizinische, psychologische und sozialwissenschaftliche Grundbegriffe, 3. Stuttgart 2006. S. 109-113.

Neudörfer A. (2014): Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte. Methoden und systematische Lösungssammlungen zur EG-Maschinenrichtlinie, 6. Auflage. Springerverlag Berlin Heidelberg 2014.

Platt D. (1991): Biologie des Alterns, de Gruyter Verlag Berlin New York 1991.

Prasch M. (2010): Integration leistungsgewandelter Mitarbeiter in die variantenreiche Serienmontage. Herbert Utz Verlag GmbH, München 2010.

REFA (1984): Methodenlehre des Arbeitsstudiums: Teil 1 Grundlagen. 7. Auflage, Kommissions-Verlag: Carl Hanser, München 1984.

Rensing L., Rippe V. (2014): Altern-Zelluläre und molekulare Grundlagen, körperliche Veränderungen und Erkrankungen, Therapieansätze, Springer Berlin Heidelberg 2012.

Richter G., Bode S., Köper B. (2012): Demografischer Wandel im Arbeitsleben. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.), Dortmund 2012. (Online verfügbar unter: www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeiträge/Artikel30.html. Zugriff am 28.7.2015)

Riedel S., Gillmeister F., Kinne J. (2012): Einflüsse altersabhängiger Veränderungen von Bedienpersonen auf die sichere Nutzung von Handmaschinen. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschung Projekt F 2118, Dortmund Berlin Dresden 2012. (Online verfügbar unter: <https://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F2118.pdf?blob=publicationFile&v=3>. Zugriff am 20.7.2015)

Rinnerhofer S. (2012): Körperliche Leistungsfähigkeit und gemessenem Energieverbrauch bei unterschiedlichen berufstypischen Tätigkeiten Entwicklung von Normwerten. Dissertation Universität Graz 2012. (Online verfügbar unter: <http://unipub.uni-graz.at/obvugrhs/content/titleinfo/225109>. Zugriff am 21.7.2015)

Ritz A., Thom N. (2011): Talent Management, Talente identifizieren, Kompetenzen entwickeln, Leistungsträger erhalten. Gaber Verlag Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011.

Sakris J. (2014): Betriebliche Gesundheitsförderung bei älteren Mitarbeitern. Die Anwendung salutogenetischer Prinzipien im Unternehmen. Diplomatica Verlag GmbH Hamburg 2014.

Sandrock S. (2014): Alternsgerechte Arbeitsgestaltung – ein Baustein zum Erhalt der Leistungsfähigkeit. In: Betriebspraxis & Arbeitsforschung (2014), Nr. 221, S. 42-45.

Sandrock S. et al. (2015): Ausilio G., Baszenski N., Teipel M., Lennings F., Neuhaus R., Sandrock S. und Stowasser S.: Handlungsfeld „Arbeit gestalten“. In: Ifaa (Hrsg.): Leistungsfähigkeit im Betrieb, Kompendium für den Betriebspraktiker zur Bewältigung

des demografischen Wandels, Springer Vieweg Verlag, Berlin Heidelberg 2015, S. 101-106.

Saup W. (1993): Alter und Umwelt: eine Einführung in die ökologische Gerontologie. Kohlhammer Verlag, Stuttgart Berlin Köln 1993.

Schipfer R. K. (2005): Der Wandel der Bevölkerungsstruktur in Österreich: Auswirkungen auf Regionen und Kommunen. Working Paper / Österreichisches Institut für Familienforschung, 51. Wien 2005.

Schlick C., Bruder R., Luczak H. (Hrsg.) (2010): Arbeitswissenschaft, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.

Schnellschmidt H., Vetter C. (Hrsg.): Demographischer Wandel. Herausforderungen für die betriebliche Personal- und Gesundheitspolitik, Springer Berlin, Fehlzeiten-Report 2002, S. 85-99.

Tempel, J., Ilmarinen, J. (2013): Arbeitsleben 2025. Das Haus der Arbeitsfähigkeit im Unternehmen bauen. VSA-Verlag Hamburg 2013.

Weger G. (2006): Alter(n)svielfalt im Betrieb. In Alter(n)svielfalt im Betrieb-Strategien und Maßnahmen für eine nachhaltige Unternehmenspolitik in kleinen und mittleren Unternehmen, Arbeitsbereich Gender and Diversity in Organizations. Wirtschaftsuniversität Wien (Hrsg), 1. Auflage 2006, S. 22-29.

Windelband L. (2014): Zukunft der Facharbeit im Zeitalter „Industrie 4.0“. In: Journal of Technical Education (JOTED), Band 2, 2014, Heft 2. (Online verfügbar unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>. Zugriff 12.10.2015)

Winkler R. (2005): Ältere Menschen als Ressource für Wirtschaft und Gesellschaft von morgen. In: Clemens W., Höpflinger F., Winkler R. (Hrsg.): Arbeit in späteren Lebensphasen-Sackgassen, Perspektiven, Visionen. Haupt Verlag Bern 2005, S.84-104.

Zeyfang R.A., Hagg-Grun U., Nikolaus T. (2008): Basiswissen Medizin des Alterns und des alten Menschen. Springer Medizin Verlag Heidelberg 2008.

Zulley J. (1992): Chronobiologie des Alterns. Wiss. Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin. Reihe Medizin 41, 2, S. 86-94.

Internetquellenverzeichnis

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA): Basiswissen Arbeitnehmerschutz 2015. (Online verfügbar unter <https://www.eval.at/arbeitsplatzevaluierung/Infosammlung/basiswissen.aspx> Zugriff am 5.7.2015)

Arbeitsmarktservice (AMS): Spezial Thema zum Arbeitsmarkt, Februar 2015. (Online verfügbar unter: http://www.ams.at/docs/001_spezialthema_0215.pdf50+.at. Zugriff am 9.11.2015)

Arbeitsmarktservice (AMS): Einstellungssache 50+. (Online verfügbar unter: www.einstellungssache50+.at. Zugriff am 9.11.2015)

Austrian Standard Institut (2014 a): Fachinformation 19: Normen für jeden Bedarf, Wien 2014, (Online verfügbar unter https://www.austrian-standards.at/fileadmin/user/bilder/downloads-produkte-und-leistungen/fachinformation19_normenarten.pdf Zugriff am 14.8.2015)

Austrian Standards Institute (2014 b): Annual Report 2014: (Online verfügbar unter https://www.austrian-standards.at/fileadmin/user/bilder/content-ueberuns/AS_Jahresbericht2014_English.pdf Zugriff am 25.9.2015)

Austrian Standard Institut (2015): Webshop (Online Verfügbar unter: <https://shop.austrian-standards.at>)

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM): Fachinformation: Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung. (Online verfügbar unter: <http://www.bghm.de/arbeitschuetzer/fachinformationen/ergonomie-und-arbeitsplatzgestaltung/> Zugriff am 1.12.2015).

Homepage Arbeitsinspektion: Arbeitsschutz in Österreich. (Online Verfügbar unter <http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Arbeitsschutz/default.htm> Zugriff am 6.7.2015)

Homepage Arbeitsinspektion: Rechtsvorschriften. (Online Verfügbar unter: <http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Service/Vorschriften/default.htm> Zugriff am 3.7.2015)

Homepage AUVA: <https://www.sozialversicherung.at>

Homepage BAUA: <http://www.baua.de>

Homepage Sozialministerium: Arbeitsschutz. (Online Verfügbar unter <http://www.sozialministerium.at/site/Arbeit/Arbeitsschutz/> Zugriff am 7.12.2015)

ÖNACE: ÖNACE-Gliederung der Industriebetriebe: (Online verfügbar unter http://www.statistik.at/KDBWeb/kdb_DownloadsAnzeigen.do?KDBtoken=ignore&&AUFUF=klass&&KLASSID=10501&&KLASSNAME= NACE Zugriff am 22.10.2015)

Statistik Austria (2014): Bevölkerung nach breiten Altersgruppen (mittlere Variante). (Online verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/demographische_prognosen/bevoelkerungsprognosen/index.html. Zugriffsdatum: 2.8.2015)

7 Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: PROJEKTPLAN.....	4
ABBILDUNG 2: PROJEKTRAHMEN	7
ABBILDUNG 3: ALLGEMEINES INDUSTRIELLES ARBEITSSYSTEM (ABBILDUNG MODIFIZIERT NACH BGHM.).....	9
ABBILDUNG 4: MEGATRENDS DER VERÄNDERUNG DER ARBEIT (ABELE E., REINHARD G. (2011), S. 10)	11
ABBILDUNG 5: DEMOGRAFISCHER WANDEL IN ÖSTERREICH (BEVÖLKERUNG NACH BREITEN ALTERSGRUPPEN (MITTLERE VARIANTE), STATISTIK AUSTRIA (2014))	13
ABBILDUNG 6: WANDLUNGSTREIBER DER INDUSTRIELLEN ARBEIT	14
ABBILDUNG 7: HAUS DER ARBEITSFÄHIGKEIT (TEMPEL, J., ILMARINEN, J. (2013), S. 41)	16
ABBILDUNG 8: EINFLÜSSE UND VORAUSSETZUNGEN FÜR LEISTUNGSFÄHIGKEIT (JÄGER C. (2015 A), S. 31).....	17
ABBILDUNG 9: PERSONENBEZOGENE EINFLÜSSE AUF DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT (SCHLICK C., BRUDER R., LUCZAK H. (2010), S. 108).....	18
ABBILDUNG 10: MODELLE DES ALTERNS (LEHR U. (2007), S.65)	20
ABBILDUNG 11: LEISTUNGSVORAUSSETZUNG IN ABHÄNGIGKEIT DES ALTERS (BRUGGMANN M. (2000), S.25)	20
ABBILDUNG 12: VERÄNDERUNGEN IM ALTER	21
ABBILDUNG 13: ALTERSPHYSIOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN VERSCHIEDENER ORGANSYSTEME (ZEYFANG R.A., HAGG-GRUN U., NIKOLAUS T. (2008), S.65)	24
ABBILDUNG 14: MUSKELMAXIMALKRAFT, AUSDAUER UND IMPULSKRAFT IM ALTER (RIEDEL S., GILLMEISTER F., KINNE J. (2012) S. 20, BZW. LANG E., ARNOLD K. (1991), S. 101).....	25
ABBILDUNG 15: FEINMOTORIK IM ALTER (KALISCH ET AL (2006). BZW. DESAI ET AL (2005): ZITIERT NACH RIEDEL S., GILLMEISTER F., KINNE J. (2012), S.22).....	27
ABBILDUNG 16: CIRCADIANE VERLÄUFE BEIM MENSCHEN (ILMARINEN J. (2002), S.258).....	28
ABBILDUNG 17: LEISTUNGSFÄHIGKEIT UND CIRCADIANER RHYTHMUS (NACH GRAF (1954): ZITIERT IN SCHLICK C., BRUDER R., LUCZAK H. (2010), S.169)	28
ABBILDUNG 18: VERÄNDERUNG DER SENSORISCHEN FÄHIGKEITEN (SAUP W. (1993), S.76).....	29
ABBILDUNG 19: AKKOMMODATIONSBREITE (ZITIERT NACH SCHLICK C., BRUDER R., LUCZAK H. (2010), S.125)	30
ABBILDUNG 20: SEHSCHÄRFE (ZITIERT NACH BIERMANN H., WEIßMANTEL H. (1997), S.164).....	30
ABBILDUNG 21: DURCHSCHNITTLICHE HÖRERGEBNISSE BEI MÄNNERN UND FRAUEN MIT ZUNEHMENDEM ALTER (PLATT D. (1991), S. 277)	31
ABBILDUNG 22: INTELLIGENZ UND ALTER (OSWALD/GUNZELMANN, S. 273: ZITIERT NACH BIERMANN H., WEIßMANTEL H. (1997), S. 177)	35
ABBILDUNG 23: INTELLIGENZLEISTUNG IM ALTER (NACH HACKER UND RAUM (1992): ZITIERT NACH SCHLICK C., BRUDER R., LUCZAK H. (2010), S. 127)	35
ABBILDUNG 24: VERÄNDERUNG DER KOGNITIVEN PROZESSE MIT FORTSCHREITENDEM ALTER (NACH PARK UND REUTER- LORENZ (2009): ZITIERT NACH RENSING L., RIPPE V. (2014), S. 234).....	38
ABBILDUNG 25: VERLÄNGERUNG DER REAKTIONSZEIT MIT STEIGENDEM ALTER (VERCRAYSSSEN M (1993): ZITIERT NACH BIERMANN H., WEIßMANTEL H. (1997), S. 182).....	39
ABBILDUNG 26: PERSÖNLICHKEITSENTWICKLUNG IM ALTER (NACH SRIVASTAVA ET AL. (2003): ZITIERT NACH SCHLICK C., BRUDER R., LUCZAK H. (2010), S. 116)	43

ABBILDUNG 27: ARBEITSFÄHIGKEIT UND ALTER (NACH SEIBT ET AL (2004): ZITIERT NACH RIEDEL S., GILLMEISTER F., KINNE J. (2012), S. 11)	46
ABBILDUNG 28: ÜBERSICHT DER MENSCHLICHEN VERÄNDERUNGEN IM ALTER.....	47
ABBILDUNG 29: ERGONOMISCHE HANDLUNGSFELDER (IN ANLEHNUNG AN: IBL VORLESUNGSSKRIPTUM: INDUSTRIAL ENGINEERING, TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ, S. 27)	48
ABBILDUNG 30: DIMENSIONEN DER ERGONOMISCHEN ARBEITSGESTALTUNG (SANDROCK S. ET AL., S. 103) ...	50
ABBILDUNG 31: ERHÖHTER LICHTBEDARF IM ALTER (HANDBUCH FÜR BELEUCHTUNG (1975): ZITIERT NACH SCHLICK C., BRUDER R., LUCZAK H. (2010), S. 124)	53
ABBILDUNG 32: AUSWIRKUNGEN DER VERÄNDERUNGEN.....	57
ABBILDUNG 33: ALTERSKRITISCHE FAKTOREN MIT AUSWIRKUNGEN AUF ARBEIT IM INDUSTRIELLEN ARBEITSSYSTEM.....	59
ABBILDUNG 34: NORMUNGSINSTITUTE (AUSTRIAN STANDARDS INSTITUT (2014): FACHINFORMATION 19, S. 4)	67
ABBILDUNG 35: MODELL DER NORMENAUSWAHL	70
ABBILDUNG 36: ZUORDNUNG DER NORMEN DES INDUSTRIELLEN ARBEITSPLATZES MIT EINFLUSS AUF DEN MENSCHEN	72
ABBILDUNG 37: ZUORDNUNG DER AUSGEWÄHLTEN NORMEN	74

8 Normenverzeichnis

Teil1: Normen industrieller Arbeitsplatz mit altersspezifischem Einfluss auf den Menschen

Im Projekt analysierte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz mit altersspezifischen Einfluss auf den Menschen)						
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung	
1	ÖNORM EN	349		Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen	01.09.2008	
2	ÖNORM EN	547	1-3	Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen	01.01.2009	
3	ÖNORM EN	614	1+2	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Gestaltungsgrundsätze	01.05.2009	
4	ÖNORM EN	894	1-4	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen	01.01.2010	
5	ÖNORM EN	1005	1-5	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung	01.03.2009	
6	ÖNORM EN ISO	12100	1	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003 + Amd 1:2009)	15.10.2009	
7	ÖNORM EN ISO	12100	2	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003 + Amd 1:2009)	15.10.2009	
8	ÖVE/ÖNORM EN	60447		Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung - Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:2004)	01.02.2005	
9	ÖNORM EN ISO	12100		Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)	15.10.2013	
10	ÖVE/ÖNORM EN	50110	1	Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Teil 2-100: Nationale Ergänzungen eingearbeitet)	01.10.2014	
11	ÖNORM EN	842		Sicherheit von Maschinen - Optische Gefahrensignale - Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung	01.02.2009	
12	ÖNORM EN	981		Sicherheit von Maschinen - System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale	01.01.2009	
13	ÖNORM EN ISO	7010		Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2011 + Amd 1:2012)	01.07.2014	

Im Projekt analysierte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz mit altersspezifischen Einfluss auf den Menschen)						
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung	
				+ Amd 2:2012 + Amd 3:2012) (konsolidierte Fassung)		
14	ÖNORM EN ISO	7731		Ergonomie - Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten - Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)	01.01.2009	
15	ÖNORM EN ISO	20471		Hochsichtbare Warnkleidung - Prüfverfahren und Anforderungen (ISO 20471:2013, korrigierte Fassung 2013-06-01)	15.09.2013	
16	ÖVE/ÖNORM EN	61310	1	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)	01.11.2008	
17	ÖVE/ÖNORM EN	61310	2	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)	01.11.2008	
18	ÖNORM EN	1838		Angewandte Lichttechnik - Notbeleuchtung	01.09.2013	
19	ÖNORM EN	12464	1	Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen	01.07.2011	
20	ÖNORM EN	12665		Licht und Beleuchtung - Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung.	15.10.2011	
21	ÖNORM EN ISO	6385		Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen (ISO/DIS 6385:2014)	01.10.2014	
22	ÖNORM EN	13861		Sicherheit von Maschinen - Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen	01.12.2011	
23	ÖNORM EN ISO	14738		Sicherheit von Maschinen - Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen	15.05.2009	
24	ÖNORM EN	16710		Ergonomie - Eine Methodologie für die Arbeitsanalyse zur Unterstützung von Entwicklung und Design; Normenentwurf	15.03.2014	
25	ÖNORM EN ISO	26800		Ergonomie - Genereller Ansatz, Prinzipien und Konzepte (ISO 26800:2011)	01.11.2011	
26	ISO	1999		Acoustics -- Estimation of noise-induced hearing loss	01.10.2013	
27	ÖNORM B	8115	3	Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Teil 3: Raumakustik	01.11.2005	
28	ÖNORM EN ISO	9612		Akustik - Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz - Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) (ISO 9612:2009)	01.09.2009	

Im Projekt analysierte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz mit altersspezifischen Einfluss auf den Menschen)						
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung	
29	ÖNORM EN ISO	11200		Akustik - Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten - Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen zur Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten (ISO 11200:1995).	01.07.1996	
30	ÖNORM EN	13921		Persönliche Schutzausrüstung - Ergonomische Grundsätze	01.09.2007	
31	BS OHSAS	18001		Occupational health and safety management systems. requirements	31.07.2007	
32	BS OHSAS	18002		Occupational health and safety management systems. Guidelines for the implementation of OHSAS 18001:2007	30.11.2008	
33	ISO	45001		Occupational Health and Safety Assessment Series	2016	
34	DIN SPEC	91020		Betriebliches Gesundheitsmanagement	01.07.2012	
35	ÖNORM CEN/TS	15279		Exposition am Arbeitsplatz - Messung der Hautbelastung - Grundsätze und Verfahren	01.06.2007	
36	ÖNORM D	4000		Anforderungen an Prozesse und Methoden in der Personalauswahl und -entwicklung	01.07.2005	
37	ÖNORM EN ISO	7029		Akustik - Statistische Verteilung von Hörschwellen als eine Funktion des Alters. Ausg.: 2000-08-01, ident (IDT) mit ISO 7029:2000 (Übersetzung), ident (IDT) mit EN ISO 7029:2000	01.08.2000	
38	ÖNORM EN ISO	9001		Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2008 + Cor.1:2009) (konsolidierte Fassung)	15.08.2009	
39	ÖNORM EN ISO	9004		Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation - Ein Qualitätsmanagementansatz (ISO 9004:2009)	01.01.2010	
40	ÖNORM EN ISO	9921		Ergonomie - Beurteilung der Sprachkommunikation (ISO 9921:2003). 2004-02-01. 2004	01.02.2004	
41	ÖNORM EN ISO	13482		Roboter und Robotikgeräte - Sicherheitsanforderungen für persönliche Assistenzroboter (ISO 13482:2014)	15.11.2014	
42	ÖNORM EN ISO	24502		Ergonomie - Zugängliche Gestaltung - Spezifikation des altersbezogenen Leuchtdichtekontrastes für farbiges Licht (ISO 24502:2010)	15.06.2011	
43	ÖNORM EN ISO	28803		Ergonomie der physikalischen Umgebung - Anwendung internationaler Normen für Personen mit speziellen Anforderungen	01.06.2012	
44	ÖNORM S	2501		Diversity Management - Allgemeiner Leitfaden über Grundsätze, Systeme und Hilfsmittel	01.01.2008	

Im Projekt analysierte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz mit altersspezifischen Einfluss auf den Menschen)						
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung	
45	ONR	26126 4		Indikatoren für Sicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme	01.05.2015	
46	ONR	28900 4		Qualitätsmanagementsysteme - Leitfaden zur Anwendung von ÖNORM EN ISO 9001:2000 in der Bildung	01.06.2004	
47	ONR	26190 11		Ergänzende Anforderungen zur ÖNORM EN ISO 19011:2003 für die Ausbildung von Auditoren von Sicherheits- und Gesundheits-Management-Systemen	15.06.2009	
48	ONR CEN ISO/TR	22411		Ergonomische Daten und Leitlinien für die Anwendung des ISO/IEC Guide 71 für Produkte und Dienstleistungen zur Berücksichtigung der Belange älterer und behinderter Menschen (ISO/TR 22411:2008)	01.06.2011	*
49	ONR CEN/TS	16555	1-5	Innovationsmanagement		
50	ÖVE/ÖNORM EN	62508		Leitlinien zu den menschlichen Aspekten der Zuverlässigkeit (IEC 62508:2010) (deutsche Fassung)	01.06.2011	
51	ÖNORM A	8030		Körperkräfte des Menschen; Begriffsbestimmungen, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen	01.11.1983	
52	ÖNORM A	8062		Körpermaße des Menschen - Grundsätze zur Arbeit mit Perzentilen	01.02.1983	
53	ÖNORM A	8063		Körpermaße des Menschen - Bewegungsfreiraum des Menschen bei verschiedenen Körperhaltungen	01.02.1983	
54	ÖNORM DIN	33402	1	Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 1: Begriffe, Messverfahren (DIN 33402-1:2008)	15.03.2015	
55	ÖNORM DIN	33402	2	Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 2: Werte (DIN 33402-2:2005)	01.09.2006	
56	ÖNORM EN ISO	7250	1	Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung	15.05.2010	
57	ÖNORM EN ISO	15537		Grundsätze für die Auswahl und den Einsatz von Prüfpersonen zur Prüfung anthropometrischer Aspekte von Industrieerzeugnissen und deren Gestaltung (ISO 15537:2004)	01.03.2005	
58	ÖNORM EN ISO	10075	1-3	Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung	01.11.2000	
59	ÖNORM EN ISO	9241	1	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten- Allgemeine Anforderungen	01.07.1999	
60	ÖNORM EN ISO	9241	5	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten-	01.07.1999	

Im Projekt analysierte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz mit altersspezifischen Einfluss auf den Menschen)						
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung	
				Anforderungen an die Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltungen		
61	ÖNORM EN ISO	9241	6	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten- Leitsätze für die Arbeitsumgebung	01.03.2001	
62	ÖNORM EN ISO	9241	20	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten- Leitlinien für die Zugänglichkeit der Geräte und Dienste in der Informations- und Kommunikationstechnologie	01.07.2009	
63	ÖNORM EN	29241	2	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben - Leitsätze - (ISO 9241-2:1992)	01.09.1993	
64	ÖNORM A	8010		Ergonomische Gestaltung von Büroarbeitsplätzen - Grundsätzliche Einflussfaktoren und Ermittlung des Flächenbedarfs	15.07.2010	
65	ÖNORM EN ISO	11064	4	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 4: Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen	15.02.2014	
66	ÖNORM EN ISO	11064	6	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen-Teil6: Umgebungsbezogene Anforderungen an Leitzentralen	1.10.2005	
67	ONR CEN ISO/TR	9241	100	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 100: Überblick über Normen zur Software-Ergonomie (ISO/TR 9241-100:2010)	01.06.2011	
68	ÖNORM EN ISO	9241	171	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 171: Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software (ISO 9241-171:2008)	01.11.2008	
69	ÖNORM EN ISO	7730		Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch Berechnung des PMV und PPD Indexes	01.05.2006	
70	ÖNORM EN ISO	8996		Ergonomie der thermischen Umgebung - Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes (ISO 8996:2004)	01.01.2005	
71	ÖNORM EN ISO	11399		Ergonomie des Umgebungsclimas - Grundsätze und Anwendung relevanter internationaler Normen (ISO 11399:1995)	01.03.2001	
72	ÖNORM EN ISO	13731		Ergonomie des Umgebungsclimas - Begriffe und	01.04.2004	

Im Projekt analysierte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz mit altersspezifischen Einfluss auf den Menschen)						
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung	
				Symbole (ISO 13731:2001)		
73	ÖNORM EN ISO	15265		Ergonomie der thermischen Umgebung - Strategie zur Risikobeurteilung zur Abwendung von Stress oder Unbehagen unter thermischen Arbeitsbedingungen	01.11.2004	
74	ÖNORM EN ISO	28802		Ergonomie der physikalischen Umgebung - Beurteilung von Umgebungsbedingungen auf der Grundlage von Erhebungen unter Einbeziehung physikalischer Umgebungsmessungen und Angaben der Betroffenen (ISO 28802:2012)	01.06.2012	
75	ÖNORM EN ISO	14159		Sicherheit von Maschinen - Hygieneanforderungen an die Gestaltung von Maschinen	01.10.2008	
76	ÖNORM EN	13779		Lüftung von Nichtwohngebäuden - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme	01.01.2008	
77	ÖVE/ÖNORM EN	50360		Produktnorm zum Nachweis der Übereinstimmung von Mobiltelefonen mit den Basisgrenzwerten hinsichtlich der Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern (300 MHz bis 3 GHz) (englische Fassung)	01.03.2013	
78	ÖVE/ÖNORM EN	50499		Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektromagnetischen Feldern (deutsche Fassung)	01.01.2010	
79	ÖNORM ISO	2631	1	Mechanische Schwingungen und Stöße - Bewertung der Auswirkung von Ganzkörperschwingungen auf den Menschen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 2631-1:1997)	01.07.2007	
80	ÖNORM EN ISO	5349	1	Mechanische Schwingungen - Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 5349-1:2001)	01.11.2001	
81	ÖNORM EN	14253		Mechanische Schwingungen - Messung und rechnerische Ermittlung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen am Arbeitsplatz im Hinblick auf seine Gesundheit - Praxisgerechte Anleitung.	01.03.2008	
82	ÖNORM EN	15251		Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden - Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik	01.09.2007	

Teil 2: Gesamtliste der in Betracht gezogenen Normen

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
ÖNORM EN					
1	ÖNORM EN	349		Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen	01.09.2008
2	ÖNORM EN	352	1-8	Gehörschützer - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen	
3	ÖNORM EN	415	1-10	Sicherheit von Verpackungsmaschinen	
4	ÖNORM EN	422		Kunststoff- und Gummimaschinen - Blasformmaschinen - Sicherheitsanforderungen	01.08.2009
5	ÖNORM EN	458	Entw.	Gehörschützer - Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung - Leitfaden	01.06.2013
6	ÖNORM EN	482	A1	Exposition am Arbeitsplatz - Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe (Änderung)	01.08.2014
7	ÖNORM EN	511		Schutzhandschuhe gegen Kälte	01.07.2006
8	ÖNORM EN	547	1	Sicherheit von Maschinen, Körpermaße des Menschen: Grundlagen für die Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen	01.01.2009
9	ÖNORM EN	547	2	Sicherheit von Maschinen, Körpermaße des Menschen: Grundlage für die Bemessung von Zugangsöffnungen	01.01.2009
10	ÖNORM EN	547	3	Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen - Teil 3: Körpermaßdaten	01.01.2009
11	ÖNORM EN	574		Sicherheit von Maschinen - Zweihandschaltungen - Funktionelle Aspekte - Gestaltungsleitsätze	15.06.2009
12	ÖNORM EN	614	1	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Gestaltungsgrundsätze _ Teil 1 :Begriffe und allgemeine Leitsätze	01.05.2009
13	ÖNORM EN	614	2	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Gestaltungsgrundsätze _ Teil 2 :Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben	01.12.2008
14	ÖNORM EN	626	1+2	Sicherheit von Maschinen - Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen - Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller	01.09.2008
15	ÖNORM EN	792	13	Handgehaltene nicht-elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 13: Eintreibgeräte.	01.01.2009
16	ÖNORM EN	840	6	Fahrbare Abfall- und Wertstoffbehälter - Teil 6:	01.02.2013

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen	
17	ÖNORM EN	842		Sicherheit von Maschinen - Optische Gefahrensignale - Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung	01.02.2009
18	ÖNORM EN	861		Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen - Kombinierte Abricht- und Dickenhobelmaschinen	15.09.2012
19	ÖNORM EN	869		Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsanforderungen an Metall-Druckgießanlagen. .	15.11.2009
20	ÖNORM EN	894	1	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen	01.01.2010
21	ÖNORM EN	894	2	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 2: Anzeigen	01.02.2009
22	ÖNORM EN	894	3	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 3: Stellteile	01.02.2009
23	ÖNORM EN	894	4	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 4: Lage und Anordnung von Anzeigen und Stellteilen	01.08.2010
24	ÖNORM EN	981		Sicherheit von Maschinen - System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale	01.01.2009
25	ÖNORM EN	991		Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen	01.10.1995
26	ÖNORM EN	1005	1	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 1: Begriffe (konsolidierte Fassung)	01.03.2009
27	ÖNORM EN	1005	2	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen	01.01.2009
28	ÖNORM EN	1005	3	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung	2014 12 01
29	ÖNORM EN	1005	4	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen	01.01.2009

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
30	ÖNORM EN	1005	5	Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 5: Risikobeurteilung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen	01.05.2007
31	ÖNORM EN	1093	1-11	Sicherheit von Maschinen - Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen	
32	ÖNORM EN	1127		Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik	01.09.2011
33	ÖNORM EN	1335	2	Büromöbel - Büro-Arbeitsstuhl - Teil 2: Sicherheitsanforderungen.	15.07.2009
34	ÖNORM EN	1335	3	Büromöbel - Büro-Arbeitsstuhl - Teil 3: Prüfverfahren.	01.12.2009
35	ÖNORM EN	1335	1/A C	Büromöbel - Büro-Arbeitsstuhl - Teil 1: Maße - Bestimmung der Maße (Berichtigung)	01.10.2002
36	ÖNORM EN	1746		Sicherheit von Maschinen - Anforderungen an die Abfassung der Abschnitte über Geräusche in Sicherheitsnormen	01.02.1999
37	ÖNORM EN	1837		Sicherheit von Maschinen - Maschinenintegrierte Beleuchtung	15.11.2009
38	ÖNORM EN	1838		Angewandte Lichttechnik - Notbeleuchtung	01.09.2013
39	ÖNORM EN	1209 6		Mechanische Schwingungen - Angabe und Nachprüfung von Schwingungskennwerten	01.06.1998
40	ÖNORM EN	1234 8		Kernbohrmaschinen auf Ständer - Sicherheit	01.02.2010
41	ÖNORM EN	1246 4	1	Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen	01.07.2011
42	ÖNORM EN	1266 5		Licht und Beleuchtung - Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung.	15.10.2011
43	ÖNORM EN	1278 6		Sicherheit von Maschinen - Anforderungen an die Abfassung der Abschnitte über Schwingungen in Sicherheitsnormen	01.05.2013
44	ÖNORM EN	1303 2	1	Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten - Teil 1: Messung und Datenformat	01.05.2012
45	ÖNORM EN	1303 2	2	Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten - Teil 2: Darstellung der Daten für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien (konsolidierte Fassung)	01.05.2007
46	ÖNORM EN	1303 2	3	Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten - Teil 3: Darstellung von Daten für die	01.01.2008

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Notbeleuchtung von Arbeitsstätten	
47	ÖNORM EN	1347 8		Sicherheit von Maschinen - Brandschutz	01.11.2008
48	ÖNORM EN	1372 5		Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie (konsolidierte Fassung)	01.04.2006
49	ÖNORM EN	1377 9		Lüftung von Nichtwohngebäuden - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme	01.01.2008
50	ÖNORM EN	1386 1		Sicherheit von Maschinen - Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen	01.12.2011
51	ÖNORM EN	1392 1		Persönliche Schutzausrüstung - Ergonomische Grundsätze	01.09.2007
52	ÖNORM EN	1405 2		Hochleistungs-Industrieschutzhelme	01.02.2013
53	ÖNORM EN	1425 3		Mechanische Schwingungen - Messung und rechnerische Ermittlung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen am Arbeitsplatz im Hinblick auf seine Gesundheit - Praxisgerechte Anleitung.	01.03.2008
54	ÖNORM EN	1505 1	1-3	Exposition am Arbeitsplatz - Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern	
55	ÖNORM EN	1671 0		Ergonomie - Eine Methodologie für die Arbeitsanalyse zur Unterstützung von Entwicklung und Design; Normenentwurf	15.03.2014
56	ÖNORM EN	2724 3		Warmes Umgebungsklima - Ermittlung der Wärmebelastung des arbeitenden Menschen mit dem WBGT-Index (wet bulb globe temperature) (ISO 7243:1989)	01.05.1999
57	ÖNORM EN	2924 1	2	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben - Leitsätze - (ISO 9241-2:1992)	01.09.1993
ÖNORM EN ISO					
58	ÖNORM ISO	2631	1	Mechanische Schwingungen und Stöße - Bewertung der Auswirkung von Ganzkörperschwingungen auf den Menschen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 2631-1:1997)	01.07.2007
59	ÖNORM ISO	2631	2	Mechanische Schwingungen und Stöße - Bewertung der Auswirkung von Ganzkörperschwingungen auf den Menschen - Teil 2: Schwingungen in Gebäuden (1 Hz bis 80 Hz) (ISO 2631-2:2003)	01.07.2007

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
60	ÖNORM EN ISO	3382	1-3	Akustik - Messung von raumakustischen Parametern	01.09.2009
61	ÖNORM EN ISO	4869	1-4	Akustik - Gehörschützer	
62	ÖNORM EN ISO	4871		Akustik - Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)	01.01.2010
63	ÖNORM EN ISO	5349	1	Mechanische Schwingungen - Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 5349-1:2001)	01.11.2001
64	ÖNORM EN ISO	5349	2	Mechanische Schwingungen - Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen - Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz (ISO 5349-2:2001)	01.10.2001
65	ÖNORM EN ISO	6385		Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen (ISO/DIS 6385:2014)	01.10.2014
66	ÖNORM EN ISO	7010		Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2011 + Amd 1:2012 + Amd 2:2012 + Amd 3:2012) (konsolidierte Fassung)	01.07.2014
67	ÖNORM EN ISO	7029		Akustik - Statistische Verteilung von Hörschwellen als eine Funktion des Alters. Ausg.: 2000-08-01, ident (IDT) mit ISO 7029:2000 (Übersetzung), ident (IDT) mit EN ISO 7029:2000	01.08.2000
68	ÖNORM EN ISO	7726		Umgebungsklima - Instrumente zur Messung physikalischer Größen (ISO 7726:1998) ÖNORM EN ISO 7726: 2001 10 01	01.10.2001
69	ÖNORM EN ISO	7250	1	Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung	15.05.2010
70	ÖNORM EN ISO	7730		Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch Berechnung des PMV und PPD Indexes	01.05.2006
71	ÖNORM EN ISO	7731		Ergonomie - Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten - Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)	01.01.2009
72	ÖNORM EN ISO	7933		Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung (ISO 7933:2004)	01.11.2004
73	ÖNORM EN	8041		Schwingungseinwirkung auf den Menschen -	01.02.2009

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
	ISO			Messeinrichtung (ISO 8041:2005+Cor 1:2007) (konsolidierte Fassung)	
74	ÖNORM EN ISO	8996		Ergonomie der thermischen Umgebung - Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes (ISO 8996:2004)	01.01.2005
75	ÖNORM EN ISO	9001		Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2008 + Cor.1:2009) (konsolidierte Fassung)	15.08.2009
76	ÖNORM EN ISO	9004		Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation - Ein Qualitätsmanagementansatz (ISO 9004:2009)	01.01.2010
77	ÖNORM EN ISO	9241	1/A 1	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 1: Allgemeine Einführung (ISO 9241-1:1997/Amd.1:2001) (Änderung)	01.01.2002
78	ÖNORM EN ISO	9241	4	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten - Teil 4: Anforderungen an die Tastatur (ISO 9241-4:1998)	01.01.1999
79	ÖNORM EN ISO	9241	5	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung	01.07.1999
80	ÖNORM EN ISO	9241	6	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 6: Leitsätze für die Arbeitsumgebung	01.03.2001
81	ÖNORM EN ISO	9241	9	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 9: Anforderungen an Eingabemittel - ausgenommen Tastaturen (ISO 9241-9:2000)	01.03.2002
82	ÖNORM EN ISO	9241	11	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit - Leitsätze (ISO 9241- 11:1998)	01.02.1999
83	ÖNORM EN ISO	9241	12	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten - Teil 12: Informationsdarstellung (ISO 9241-12:1998)	01.02.2000
84	ÖNORM EN ISO	9241	13	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 13: Benutzerführung (ISO 9241-13:1998)	01.02.2000
85	ÖNORM EN ISO	9241	14	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 14: Dialogführung mittels Menüs (ISO 9241-14:1997)	01.07.2000
86	ÖNORM EN ISO	9241	15	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen	01.07.1999

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
87	ÖNORM EN ISO	9241	16	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation (ISO 9241-16:1999)	01.02.2000
88	ÖNORM EN ISO	9241	17	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen (ISO 9241-17:1998)	01.08.1999
89	ÖNORM EN ISO	9241	20	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 20: Leitlinien für die Zugänglichkeit der Geräte und Dienste in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) (ISO 9241-20:2008)	01.07.2009
90	ÖNORM EN ISO	9241	110	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241-110:2006)	01.09.2008
91	ÖNORM EN ISO	9241	129	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 129: Leitlinien für die Individualisierung von Software (ISO 9241-129:2010)	15.02.2011
92	ÖNORM EN ISO	9241	143	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 143: Formuldialoge (ISO 9241-143:2012)	01.06.2012
93	ÖNORM EN ISO	9241	151	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 151: Leitlinien zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen für das World Wide Web (ISO 9241-151:2008)	01.10.2008
94	ÖNORM EN ISO	9241	171	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 171: Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software (ISO 9241-171:2008)	01.11.2008
95	ÖNORM EN ISO	9241	210	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme (ISO 9241-210:2010)	15.12.2010
96	ÖNORM EN ISO	9241	300	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 300: Einführung in die Anforderungen an elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-300:2008)	01.03.2009
97	ÖNORM EN ISO	9241	302	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 302: Terminologie für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-302:2008)	01.06.2009
98	ÖNORM EN ISO	9241	303	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 303: Anforderungen an elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-303:2011)	15.03.2012
99	ÖNORM EN ISO	9241	304	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 304: Prüfverfahren zur Benutzerleistung für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-304:2008)	01.06.2009
100	ÖNORM EN	9241	305	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil	01.06.2009

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
	ISO			305: Optische Laborprüfverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-305:2008)	
101	ÖNORM EN ISO	9241	306	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 306: Vor-Ort-Bewertungsverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-306:2008)	01.03.2009
102	ÖNORM EN ISO	9241	307	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 307: Analyse und Konformitätsverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-307:2008)	01.06.2009
103	ÖNORM EN ISO	9241	400	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 400: Grundsätze und Anforderungen für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-400:2007)	01.05.2007
104	ÖNORM EN ISO	9241	410	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 410: Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-410:2008 + Amd 1:2012) (konsolidierte Fassung)	01.11.2012
105	ÖNORM EN ISO	9241	420	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 420: Auswahlverfahren für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-420:2011)	15.10.2011
106	ÖNORM EN ISO	9241	910	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 910: Rahmen für die taktile und haptische Interaktion (ISO 9241-910:2011)	15.11.2011
107	ÖNORM EN ISO	9612		Akustik - Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz - Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) (ISO 9612:2009). 2009-09-01. 2009	01.09.2009
108	ÖNORM EN ISO	9921		Ergonomie - Beurteilung der Sprachkommunikation (ISO 9921:2003)	01.02.2004
109	ÖNORM EN ISO	1007 5	1	Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung - Teil 1: Allgemeines und Begriffe (ISO 10075:1991)	01.11.2000
110	ÖNORM EN ISO	1007 5	2	Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung - Teil 2: Gestaltungsgrundsätze (ISO 10075-2:1996) . - 2000-06-01 , 2000 . - ÖNORM EN ISO 10075-2	01.06.2000
111	ÖNORM EN ISO	1007 5	3	Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung - Teil 3: Grundsätze und Anforderungen an Verfahren zur Messung und Erfassung psychischer Arbeitsbelastung (ISO 10075-3:2004)	01.11.2004
112	ÖNORM EN ISO	1021 8	1	Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011)	15.01.2012

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
113	ÖNORM EN ISO	10218	2	Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration (ISO 10218-2:2011)	01.01.2012
114	ÖNORM EN ISO	11064	1	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 1: Grundsätze für die Gestaltung von Leitzentralen (ISO 11064-1:2000)	01.06.2001
115	ÖNORM EN ISO	11064	4	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 4: Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen	15.02.2014
116	ÖNORM EN ISO	11064	6	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen-Teil6: Umgebungsbezogene Anforderungen an Leitzentralen	01.10.2005
117	ÖNORM EN ISO	11079		Ergonomie der thermischen Umgebung - Bestimmung und Interpretation der Kältebelastung bei Verwendung der erforderlichen Isolation der Bekleidung (IREQ) und lokalen Kühlwirkungen (ISO 11079:2007)	01.04.2008
118	ÖNORM EN ISO	11148	1	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Maschinen für gewindelose mechanische Befestigungen (ISO 11148-1:2011)	15.06.2012
119	ÖNORM EN ISO	11148	2	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Maschinen zum Abschneiden und Quetschen (ISO 11148-2:2011)	15.05.2012
120	ÖNORM EN ISO	11148	3	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 3: Bohrmaschinen und Gewindeschneider (ISO 11148-3:2012)	01.06.2013
121	ÖNORM EN ISO	11148	4	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 4: Nicht drehende, schlagende Maschinen (ISO 11148-4:2012)	01.06.2013
122	ÖNORM EN ISO	11148	5	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 5: Schlagbohrmaschinen (ISO 11148-5:2011)	15.05.2012
123	ÖNORM EN ISO	11148	6	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 6: Maschinen für Schraubverbindungen (ISO 11148-6:2012)	01.06.2013
124	ÖNORM EN ISO	11148	7	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 7: Schleifmaschinen für Schleifkörper (ISO 11148-7:2012)	01.02.2013

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
125	ÖNORM EN ISO	1114 8	8	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 8: Schleifmaschinen für Schleifblätter und Polierer (ISO 11148-8:2011)	15.05.2012
126	ÖNORM EN ISO	1114 8	9	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 9: Schleifmaschinen für Schleifstifte (ISO 11148-9:2011)	15.05.2012
127	ÖNORM EN ISO	1114 8	10	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 10: Maschinen zum Pressen (ISO 11148-10:2011)	15.05.2012
128	ÖNORM EN ISO	1114 8	11	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 11: Nibbler und Scheren (ISO 11148-11:2011)	15.05.2012
129	ÖNORM EN ISO	1114 8	12	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 12: Kleine Kreis-, oszillierende und Stichsägen (ISO 11148-12:2012)	01.05.2013
130	ÖNORM EN ISO	1120 0		Akustik - Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten - Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen zur Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten (ISO 11200:1995).	01.11.2014
131	ÖNORM EN ISO	1139 9		Ergonomie des Umgebungsklimas - Grundsätze und Anwendung relevanter internationaler Normen (ISO 11399:1995)	01.03.2001
132	ÖNORM EN ISO	1168 1	1	Forstmaschinen - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung für tragbare Kettensagen - Teil 1: Kettensägen für die Waldarbeit	01.04.2012
133	ÖNORM EN ISO	1168 1	2	Forstmaschinen - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung für tragbare Kettensagen - Kettensägen für die Baumpflege	01.04.2012
134	ÖNORM EN ISO	1168 8	1	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte - Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)	01.01.2010
135	ÖNORM EN ISO	1168 8	2	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte - Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)	01.03.2001
136	ÖNORM EN ISO	1169 0	1	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11690-1:1996)	01.05.1997
137	ÖNORM EN	1169	2	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen	01.05.1997

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
	ISO	0		maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 2: Lärminderungsmaßnahmen (ISO 11690-1:1996)	
138	ÖNORM EN ISO	1169 0	3	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 3: Schallausbreitung und -Vorausberechnung in Arbeitsräumen (ISO/TR 11690-3:1997)	01.05.1999
139	ÖNORM EN ISO	1210 0	1	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003 + Amd 1:2009)	15.10.2009
140	ÖNORM EN ISO	1210 0	2	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003 + Amd 1:2009)	15.10.2009
141	ÖNORM EN ISO	1210 0		Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)	15.10.2013
142	ÖNORM EN ISO	1309 0	1	Mechanische Schwingungen und Stöße - Leitfaden zur Sicherheit von Prüfungen und Versuchen mit Menschen - Teil 1: Einwirkung von mechanischen Ganzkörper-Schwingungen und wiederholten Stößen	01.12.1998
143	ÖNORM EN ISO	1348 2		Roboter und Robotikgeräte - Sicherheitsanforderungen für persönliche Assistenzroboter (ISO 13482:2014)	15.11.2014
	ÖNORM EN ISO	1368 8		Schutzkleidung - Allgemeine Anforderungen (ISO 13688:2013)	15.10.2013
145	ÖNORM EN ISO	1373 1		Ergonomie des Umgebungsklimas - Begriffe und Symbole (ISO 13731:2001)	01.04.2004
146	ÖNORM EN ISO	1373 2	2	Ergonomie der thermischen Umgebung - Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 3: Heiße Oberflächen (ISO 13732-3:2005)	01.02.2009
147	ÖNORM EN ISO	1373 2	3	Ergonomie der thermischen Umgebung - Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 3: Kalte Oberflächen (ISO 13732-3:2005)	01.02.2009
148	ÖNORM EN ISO	1375 3		Mechanische Schwingungen und Stöße - Hand- Arm-Schwingungen - Verfahren zur Messung der Schwingungsübertragung elastischer Materialien unter Belastung durch das Hand-Arm-System (ISO 13753:1998)	01.10.2008
149	ÖNORM EN ISO	1384 9	1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006 + Cor	01.09.2009

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				1:2009) (konsolidierte Fassung)	
150	ÖNORM EN ISO	1384 9	2	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)	15.02.2013
151	ÖNORM EN ISO	1385 0		Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)	01.10.2008
152	ÖNORM EN ISO	1385 5		Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010)	01.08.2010
153	ÖNORM EN ISO	1385 7		Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)	01.08.2008
154	ÖNORM EN ISO	1415 9		Sicherheit von Maschinen - Hygieneanforderungen an die Gestaltung von Maschinen	01.10.2008
155	ÖNORM EN ISO	1412 2	2	Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen - Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001 + Amd 1:2010) (konsolidierte Fassung)	15.11.2010
156	ÖNORM EN ISO	1289 4		Ergonomie des Umgebungsklimas - Medizinische Überwachung von Personen, die einer extrem heißen oder kalten Umgebung ausgesetzt sind (ISO 12894:2001)	01.01.2002
157	ÖNORM EN ISO	1473 8		Sicherheit von Maschinen - Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen	15.05.2009
158	ÖNORM EN ISO	1501 1		Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren - Laborverfahren zum Sammeln von Rauch und Gasen	15.01.2010
159	ÖNORM EN ISO	1526 5		Ergonomie der thermischen Umgebung - Strategie zur Risikobeurteilung zur Abwendung von Stress oder Unbehagen unter thermischen Arbeitsbedingungen	01.11.2004
160	ÖNORM EN ISO	1553 6	1+2	Ergonomie - Computer-Manikins und Körperumrisschablonen	01.12.2008
161	ÖNORM EN ISO	1553 7		Grundsätze für die Auswahl und den Einsatz von Prüfpersonen zur Prüfung anthropometrischer Aspekte von Industrieerzeugnissen und deren Gestaltung (ISO 15537:2004)	01.03.2005
162	ÖNORM EN ISO	1574 3		Ergonomie der thermischen Umgebung - Arbeitsplätze in der Kälte - Risikobewertung und Management (ISO 15743:2008).	01.11.2008
163	ÖNORM EN	1762		Akustik - Leitfaden für den Schallschutz in Büros	01.03.2005

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
	ISO	4		und Arbeitsräumen durch Schallschirme (ISO 17624:2004)	
164	ÖNORM EN ISO	2047 1		Hochsichtbare Warnkleidung - Prüfverfahren und Anforderungen (ISO 20471:2013, korrigierte Fassung 2013-06-01)	15.09.2013
165	ÖNORM EN ISO	2312 5		Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen (ISO 23125:2015)	15.03.2015
166	ÖNORM EN ISO	2450 2		Ergonomie - Zugängliche Gestaltung - Spezifikation des altersbezogenen Leuchtdichtekontrastes für farbiges Licht (ISO 24502:2010)	15.06.2011
167	ÖNORM EN ISO	2680 0		Ergonomie - Genereller Ansatz, Prinzipien und Konzepte (ISO 26800:2011)	01.11.2011
168	ÖNORM EN ISO	2880 2		Ergonomie der physikalischen Umgebung - Beurteilung von Umgebungsbedingungen auf der Grundlage von Erhebungen unter Einbeziehung physikalischer Umgebungsmessungen und Angaben der Betroffenen (ISO 28802:2012)	01.06.2012
169	ÖNORM EN ISO	2880 3		Ergonomie der physikalischen Umgebung - Anwendung internationaler Normen für Personen mit speziellen Anforderungen	01.06.2012
170	ÖNORM EN ISO	2892 7	1- 13	Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messverfahren zur Ermittlung der Schwingungsemission	
ÖNORM DIN					
171	ÖNORM DIN	3340 2	1	Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 1: Begriffe, Messverfahren (DIN 33402-1:2008)	15.03.2015
172	ÖNORM DIN	3340 2	2	Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 2: Werte (DIN 33402-2:2005)	01.09.2006
ÖNORM (A-Z)					
173	ÖNORM Z	1000	1	Sicherheitskennfarben und -kennzeichen - Begriffsbestimmungen, Anforderungen, Ausführungen	01.10.1997
174	ÖNORM Z	1020		Verbandkästen für Arbeitsstätten und Baustellen - Anforderungen, Inhalt, Prüfung	01.12.2006
175	Önorm F	1000		Feuerwehrtechnik und Brandschutzwesen - Allgemeine Begriffsbestimmungen und Definitionen	01.12.2007
176	ÖNORM H	6000	3	Lüftungstechnische Anlagen, Grundregeln, hygienische und physiologische Anforderungen für den Aufenthaltsbereich von Personen	01.01.1989
177	ÖNORM H	6030		Lüftungstechnische Anlagen für Küchen - Anforderungen, Auslegungskriterien, Betrieb	01.09.2006
178	ÖNORM A	8010		Ergonomische Gestaltung von Büroarbeitsplätzen - Grundsätzliche Einflussfaktoren und Ermittlung des	15.07.2001

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Flächenbedarfs	
179	ÖNORM A	8020		Grundlagen für die anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung: Zurückziehung: 2015 05 01	01.05.1984
180	ÖNORM A	8030		Körperkräfte des Menschen; Begriffsbestimmungen, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen	01.11.1983
181	ÖNORM A	8062		Körpermaße des Menschen - Grundsätze zur Arbeit mit Perzentilen	01.02.1983
182	ÖNORM A	8063		Körpermaße des Menschen - Bewegungsfreiraum des Menschen bei verschiedenen Körperhaltungen	01.02.1983
183	ÖNORM B	8115	3	Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Teil 3: Raumakustik	01.11.2005
184	ÖNORM D	4000		Anforderungen an Prozesse und Methoden in der Personalauswahl und -entwicklung	01.07.2005
185	ÖNORM CR	1030	1	Hand-Arm-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Teil 1: Technische Maßnahmen durch die Gestaltung von Maschinen	01.04.1996
186	ÖNORM CR	1030	2	Hand-Arm-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Teil 2: Organisatorische Maßnahmen am Arbeitsplatz	01.04.1996
187	ÖNORM CR	1346 4		Leitfaden für Auswahl, Gebrauch und Wartung von beruflichen Augenschutzgeräten	01.05.1999
188	ÖNORM S	2501		Diversity Management - Allgemeiner Leitfaden über Grundsätze, Systeme und Hilfsinstrumente	01.01.2008
189	ÖNORM S	9001		Mechanische Schwingungen - Erschütterungen; allgemeine Grundsätze und Ermittlung von Schwingungsgrößen	01.02.1978
ÖVE/ÖNORM E					
190	ÖVE/ÖNORM E	8001	1/A 1	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen) (Änderung + Berichtigung 1)	01.11.2013
191	ÖVE/ÖNORM E	8850		Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz - Beschränkung der Exposition von Personen	01.02.2006
192	ÖVE/ÖNORM EN	5049 9		Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektromagnetischen Feldern (deutsche Fassung)	01.01.2010
193	ÖVE/ÖNORM EN	6003 4	1- 14	Drehende elektrische Maschinen	01.05.2008
194	ÖVE/ÖNORM	6020	1-	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung	06.07.1905

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
	EN	4	32	von Maschinen	
195	ÖVE/ÖNORM EN	6284 1	1/A A	Elektrische motorbetriebene handgeführte Werkzeuge, transportable Werkzeuge und Rasen- und Gartenmaschinen - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Änderung)	01.03.2013
196	ÖVE/ÖNORM EN	6284 2	1-5	Elektrische motorbetriebene handgeführte Werkzeuge, transportable Werkzeuge und Rasen- und Gartenmaschinen - Sicherheit	
197	ÖVE/ÖNORM EN	6284 1-2	2	Elektrische motorbetriebene handgeführte Werkzeuge, transportable Werkzeuge und Rasen- und Gartenmaschinen - Sicherheit - Teil 2-2: Besondere Anforderungen für handgeführte Schrauber und Schlagschrauber	01.06.2015
198	ÖVE/ÖNORM EN	6131 0	2	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)	01.11.2008
199	ÖVE/ÖNORM EN	5011 0	1	Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Teil 2-100: Nationale Ergänzungen eingearbeitet)	01.10.2014
200	ÖVE/ÖNORM EN	5036 0		Produktnorm zum Nachweis der Übereinstimmung von Mobiltelefonen mit den Basisgrenzwerten hinsichtlich der Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern (300 MHz bis 3 GHz) (englische Fassung)	01.03.2013
201	ÖVE/ÖNORM EN	6044 7		Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung - Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:2004)	01.02.2005
202	ÖVE/ÖNORM EN	6114 0		Schutz gegen elektrischen Schlag - Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert)	01.05.2007
203	ÖVE/ÖNORM EN	6131 0	1	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)S	01.11.2008
204	ÖVE/ÖNORM EN	6131 0	2	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)	01.11.2008
205	ÖVE/ÖNORM EN	6147 7		Arbeiten unter Spannung - Mindestanforderungen für die Nutzung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen (IEC 61477:2009 + Corrigendum:2009) (deutsche Fassung)	01.04.2010
206	ÖVE/ÖNORM EN	6250 8		Leitlinien zu den menschlichen Aspekten der Zuverlässigkeit (IEC 62508:2010) (deutsche Fassung)	01.06.2011
207	ÖVE/ÖNORM	6041		Graphische Symbole für Betriebsmittel (IEC 60417	01.10.2005

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
	IEC	7		DB)	
208	ÖVE/ÖNORM EN	6033 5	1	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2010, modifiziert) (deutsche Fassung)	01.11.2012
ÖNORM CEN/TS					
209	ÖNORM CEN/TS	1527 9		Exposition am Arbeitsplatz - Messung der Hautbelastung - Grundsätze und Verfahren	01.06.2007
210	ONR CEN/TS	1655 5	1-6	Innovationsmanagement	
220	ÖNORM CEN ISO/TS	1569 4		Mechanische Schwingungen und Stöße - Messung und Bewertung diskreter Stöße, die von handgehaltenen und handgeführten Maschinen auf das Hand-Arm-System übertragen werden (ISO/TS 15694:2004)	01.06.2004
ORN					
212	ONR CEN ISO/TR	7250	2	Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung - Teil 2: Anthropometrische Datenbanken einzelner nationaler Bevölkerungen (ISO/TR 7250- 2:2010+Amd 1:2013)	15.01.2014
213	ONR CEN ISO/TR	2241 1		Ergonomische Daten und Leitlinien für die Anwendung des ISO/IEC Guide 71 für Produkte und Dienstleistungen zur Berücksichtigung der Belange älterer und behinderter Menschen (ISO/TR 22411:2008)	01.06.2011
214	ONR	2915 172	1	Ganzkörper-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Teil 1: Technische Maßnahmen durch die Gestaltung von Maschinen	31.12.2005
215	ONR	2915 172	2	Ganzkörper-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Teil 2: Organisatorische Maßnahmen am Arbeitsplatz	01.01.2006
216	ONR	2890 04		Qualitätsmanagementsysteme - Leitfaden zur Anwendung von ÖNORM EN ISO 9001:2000 in der Bildung	01.06.2004
217	ONR	2619 011		Ergänzende Anforderungen zur ÖNORM EN ISO 19011:2003 für die Ausbildung von Auditoren von Sicherheits- und Gesundheits-Management- Systemen	15.06.2009
218	ONR	2612 64		Indikatoren für Sicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme	01.05.2015

Bei der Auswahl berücksichtigte Normen (Normen industrieller Arbeitsplatz)					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
219	ONR CEN/TR	614	3	Sicherheit von Maschinen - Teil 3: Ergonomische Grundsätze für die Gestaltung von mobilen Maschinen (CEN/TR 614-3:2010)	01.02.2011
220	ONR CEN ISO/TR	9241	100	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 100: Überblick über Normen zur Software-Ergonomie (ISO/TR 9241-100:2010)	01.06.2011
Andere					
221	BS OHSAS	1800 1		Occupational health and safety management systems. Requirements	31.07.2007
222	BS OHSAS	1800 2		Occupational health and safety management systems. Guidelines for the implementation of OHSAS 18001:2007	30.11.2008
223	ISO	4500 1		Occupational Health and Safety Assessment Series	2016
224	ISO	1999		Acoustics -- Estimation of noise-induced hearing loss	01.10.2013
225	DIN SPEC	9102 0		Betriebliches Gesundheitsmanagement	01.07.2012
226	DIN	3340 6		Arbeitsplatzmaße im Produktionsbereich; Begriffe, Arbeitsplatztypen, Arbeitsplatzmaße: Zurückgezogen 7.2015	01.07.1988
227	DIN Handbuch	41		Schraubwerkzeuge	
228	Din Handbuch	42		Schlagwerkzeuge	
229	ISO Guide 71 / CEN CENELEC Guide 6/ DIN-Fachbericht 131:			Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities	2015
230	Iso/IEC GUIDE 51			ISO/IEC Guide 51, Safety Aspects – Guidelines for their inclusion in standards	2014

Teil 3: Erweiterung der Auswahl der zu analysierenden Normen

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
ÖNORM EN					
	ÖNORM EN	352	1-8	Gehörschützer - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen	
	ÖNORM EN	474	1-12	Erdbaumaschinen - Sicherheit	
	ÖNORM EN	574		Sicherheit von Maschinen - Zweihandschaltungen - Funktionelle Aspekte - Gestaltungsleitsätze	15.06.2009
	ÖNORM EN	626	1+2	Sicherheit von Maschinen - Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von	01.09.2008

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Maschinen ausgehen - Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller	
	ÖNORM EN	792	13	Handgehaltene nicht-elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 13: Eintreibgeräte.	01.01.2009
	ÖNORM EN	861		Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen - Kombinierte Abricht- und Dickenhobelmaschinen	15.09.2012
	ÖNORM EN	869		Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsanforderungen an Metall-Druckgießanlagen. .	15.11.2009
	ÖNORM EN	991		Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen	01.10.1995
	ÖNORM EN	1093	1-11	Sicherheit von Maschinen - Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen	
	ÖNORM EN	1127		Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik	01.09.2011
	ÖNORM EN	1299		Mechanische Schwingungen und Stöße - Schwingungsisolierung von Maschinen - Angaben für den Einsatz von Quellenisolierungen	15.02.2009
	ÖNORM EN	1335	2	Büromöbel - Büro-Arbeitsstuhl - Teil 2: Sicherheitsanforderungen.	15.07.2009
	ÖNORM EN	1335	3	Büromöbel - Büro-Arbeitsstuhl - Teil 3: Prüfverfahren.	01.12.2009
	ÖNORM EN	1335	4	Büromöbel - Büro-Arbeitsstuhl - Teil 4: Auslegungen zu EN 1335-1:2000 (Maße) (CEN/TR 1335-4:2009)	01.01.2010
	ÖNORM EN	1335	1/AC	Büromöbel - Büro-Arbeitsstuhl - Teil 1: Maße - Bestimmung der Maße (Berichtigung)	01.10.2002
	ÖNORM EN	1746		Sicherheit von Maschinen - Anforderungen an die Abfassung der Abschnitte über Geräusche in Sicherheitsnormen	01.02.1999
	ÖNORM EN	1837		Sicherheit von Maschinen - Maschinenintegrierte Beleuchtung	15.11.2009
	ÖNORM EN	12198	1	Sicherheit von Maschinen - Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung - Teil 1: Allgemeine Leitsätze	01.11.2008
	ÖNORM EN	12198	3	Sicherheit von Maschinen - Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung - Teil 3: Verminderung der Strahlung durch Abschwächung oder Abschirmung	01.11.2008
	ÖNORM EN	12348		Kernbohrmaschinen auf Ständer - Sicherheit	01.02.2010
	ÖNORM EN	12463		Erdbaummaschinen - Radfahrzeuge - Lenkvermögen (ISO 5010:1992 modifiziert)	01.04.2014
	ÖNORM EN	12786		Sicherheit von Maschinen - Anforderungen an die Abfassung der Abschnitte über Schwingungen in Sicherheitsnormen	01.05.2013

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
	ÖNORM EN	13478		Sicherheit von Maschinen - Brandschutz	01.11.2008
	ÖNORM EN	13725		Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie (konsolidierte Fassung)	01.04.2006
	ÖNORM EN	14052		Hochleistungs-Industrieschutzhelme	01.02.2013
	ÖNORM EN	15153	1	Bahnanwendungen - Optische und akustische Warneinrichtungen für Schienenfahrzeuge - Teil 1: Fernlichter, Spitzensignale und Zugschlussignale	01.03.2013
	ÖNORM EN	15153	2	Bahnanwendungen - Optische und akustische Warneinrichtungen für Schienenfahrzeuge - Teil 2: Signalhörner	15.02.2013
	ÖNORM EN	16186	1	Bahnanwendungen - Führerraum - Teil 1: Anthropometrische Daten und Sichtbedingungen	01.02.2015
	ÖNORM EN	16186	2	Bahnanwendungen - Führerraum - Teil 2: Integration von Displays, Bedien- und Anzeigeelementen	01.06.2015
	ÖNORM EN	16186	3	Bahnanwendungen - Führerraum - Teil 3: Gestaltung von Führerraumanzeigen	01.05.2014
	ÖNORM EN	27243		Warmes Umgebungsklima - Ermittlung der Wärmebelastung des arbeitenden Menschen mit dem WBGT-Index (wet bulb globe temperature) (ISO 7243:1989)	01.05.1999
	ÖNORM EN	28892		Handgehaltene motorbetriebene Maschinen - Messung mechanischer Schwingungen am Handgriff - Teil 1: Allgemeines (ISO 8662-1:1988)	01.08.1993
ÖNORM EN ISO					
	ÖNORM EN ISO	3382	1-3	Akustik - Messung von raumakustischen Parametern	01.09.2009
	ÖNORM EN ISO	3411		Erdbaumaschinen - Körpermaße von Maschinenführer und Mindestfreiraum (ISO 3411:2007)	01.02.2008
	ÖNORM ISO	5805		Mechanische Schwingungen und Stöße - Erschütterungseinwirkung auf den Menschen - Vokabular (mehrsprachige Fassung: de/en/fr) (ISO 5805:1997)	01.02.2006
	ÖNORM EN ISO	6682		Erdbaumaschinen - Stellteile - Bequemlichkeitsbereiche und Reichweitenbereiche (ISO 6682:1986 + Änderung 1:1989)	01.06.2009
	ÖNORM EN ISO	7069		Erdbaumaschinen - Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen des Maschinenführersitzes (ISO 7096:2000)	01.12.2009
	ÖNORM EN ISO	7243		Ergonomie der thermischen Umgebung - Ermittlung der Wärmebelastung durch den WBGT-Index (wet bulb globe temperature) (ISO/DIS 7243:2015)	15.07.2015
	ÖNORM EN ISO	7933		Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung	01.11.2004

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				durch Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung (ISO 7933:2004)	
	ÖNORM EN ISO	9241	4	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten - Teil 4: Anforderungen an die Tastatur (ISO 9241-4:1998)	01.01.1999
	ÖNORM EN ISO	9241	9	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten m Bildschirmgeräten - Teil 9: Anforderungen an Eingabemittel - ausgenommen Tastaturen (ISO 9241-9:2000)	01.03.2002
	ÖNORM EN ISO	9241	11	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten m Bildschirmgeräten - Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit - Leitsätze (ISO 9241-11:1998)	01.02.1999
	ÖNORM EN ISO	9241	12	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten - Teil 12: Informationsdarstellung (ISO 9241-12:1998)	01.02.2000
	ÖNORM EN ISO	9241	13	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten m Bildschirmgeräten - Teil 13: Benutzerführung (ISO 9241-13:1998)	01.02.2000
	ÖNORM EN ISO	9241	14	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten m Bildschirmgeräten - Teil 14: Dialogführung mittels Menüs (ISO 9241-14:1997)	01.07.2000
	ÖNORM EN ISO	9241	15	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten m Bildschirmgeräten - Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen	01.07.1999
	ÖNORM EN ISO	9241	16	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten m Bildschirmgeräten - Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation (ISO 9241-16:1999)	01.02.2000
	ÖNORM EN ISO	9241	17	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten m Bildschirmgeräten - Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen (ISO 9241-17:1998)	01.08.1999
	ÖNORM EN ISO	9241	110	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 110 Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241-110:2006)	01.09.2008
	ÖNORM EN ISO	9241	112	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 112 Grundsätze der Informationsdarstellung (ISO/DIS 9241-112:2015)	15.08.2015
	ÖNORM EN ISO	9241	129	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 129 Leitlinien für die Individualisierung von Software (ISO 9241-129:2010)	15.02.2011
	ÖNORM EN ISO	9241	143	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 143 Formulardialoge (ISO 9241-143:2012)	01.06.2012
	ÖNORM EN ISO	9241	151	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 151 Leitlinien zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen für das World Wide Web (ISO 9241-151:2008)	01.10.2008
	ÖNORM EN ISO	9241	210	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210 Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher	15.12.2010

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				interaktiver Systeme (ISO 9241-210:2010)	
	ÖNORM EN ISO	9241	300	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 300 Einführung in die Anforderungen an elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-300:2008)	01.03.2009
	ÖNORM EN ISO	9241	303	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 303 Anforderungen an elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-303:2011)	15.03.2012
	ÖNORM EN ISO	9241	304	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 304 Prüfverfahren zur Benutzerleistung für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-304:2008)	01.06.2009
	ÖNORM EN ISO	9241	306	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 306 Vor-Ort-Bewertungsverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-306:2008)	01.03.2009
	ÖNORM EN ISO	9241	400	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 400 Grundsätze und Anforderungen für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-400:2007)	01.05.2007
	ÖNORM EN ISO	9241	410	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 410 Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-410:2008 + Amd 1:2012) (konsolidierte Fassung)	01.11.2012
	ÖNORM EN ISO	9241	420	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 420 Auswahlverfahren für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-420:2011)	15.10.2011
	ÖNORM EN ISO	9241	910	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 910 Rahmen für die taktile und haptische Interaktion (ISO 9241-910:2011)	15.11.2011
	ÖNORM EN ISO	9886		Ergonomie - Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch physiologische Messungen (ISO 9886:2004)	01.06.2004
	ÖNORM EN ISO	9999		Hilfsmittel für Menschen mit Behinderungen - Klassifikation und Terminologie (ISO 9999:2011)	01.11.2011
	ÖNORM EN ISO	9999		Hilfsmittel für Menschen mit Behinderungen - Klassifikation und Terminologie (ISO 9999:2011)	01.08.2015
	ÖNORM EN ISO	10218	1	Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011)	15.01.2012
	ÖNORM EN ISO	10218	2	Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration (ISO 10218-2:2011)	01.01.2012
	ÖNORM EN ISO	10815		Mechanische Schwingungen und Stöße - Hand-Arm-Schwingungen - Messung und Bewertung der Schwingungsübertragung von Handschuhen in der Handfläche (ISO 10819:2013)	01.11.2013
	ÖNORM EN ISO	11064	1	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 1: Grundsätze für die Gestaltung von Leitzentralen (ISO 11064-1:2000)	01.06.2001

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
	ÖNORM EN ISO	11079		Ergonomie der thermischen Umgebung - Bestimmung und Interpretation der Kältebelastung bei Verwendung der erforderlichen Isolation der Bekleidung (IREQ) und lokalen Kühlwirkungen (ISO 11079:2007)	01.04.2008
	ÖNORM EN ISO	11148	1	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Maschinen für gewindelose mechanische Befestigungen (ISO 11148-1:2011)	15.06.2012
	ÖNORM EN ISO	11148	2	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Maschinen zum Abschneiden und Quetschen (ISO 11148-2:2011)	15.05.2012
	ÖNORM EN ISO	11148	3	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 3: Bohrmaschinen und Gewindeschneider (ISO 11148-3:2012)	01.06.2013
	ÖNORM EN ISO	11148	4	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 4: Nicht drehende, schlagende Maschinen (ISO 11148-4:2012)	01.06.2013
	ÖNORM EN ISO	11148	5	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 5: Schlagbohrmaschinen (ISO 11148-5:2011)	15.05.2012
	ÖNORM EN ISO	11148	6	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 6: Maschinen für Schraubverbindungen (ISO 11148-6:2012)	01.06.2013
	ÖNORM EN ISO	11148	7	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 7: Schleifmaschinen für Schleifkörper (ISO 11148-7:2012)	01.02.2013
	ÖNORM EN ISO	11148	8	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 8: Schleifmaschinen für Schleifblätter und Polierer (ISO 11148-8:2011)	15.05.2012
	ÖNORM EN ISO	11148	9	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 9: Schleifmaschinen für Schleifstifte (ISO 11148-9:2011)	15.05.2012
	ÖNORM EN ISO	11148	10	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 10: Maschinen zum Pressen (ISO 11148-10:2011)	15.05.2012
	ÖNORM EN ISO	11148	11	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 11: Nibbler und Scheren (ISO 11148-11:2011)	15.05.2012
	ÖNORM EN ISO	11148	12	Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 12: Klein	01.05.2013

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Kreis-, oszillierende und Stichsagen (ISO 11148-12:2012)	
	ÖNORM EN ISO	11201		Akustik - Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten - Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201:2010)	15.08.2010
	ÖNORM EN ISO	11202		Akustik - Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten - Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202:2010)	15.08.2010
	ÖNORM EN ISO	11203		Akustik - Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten - Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten aus dem Schalleistungspegel (ISO 11203:1995)	01.01.2010
	ÖNORM EN ISO	11204		Akustik - Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten - Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung exakter Umgebungskorrekturen (ISO 11204:2010)	15.08.2010
	ÖNORM EN ISO	11681	1	Forstmaschinen - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung für tragbare Kettensagen - Teil 1: Kettensagen für die Waldarbeit	01.04.2012
	ÖNORM EN ISO	11681	2	Forstmaschinen - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung für tragbare Kettensagen - Kettensagen für die Baumpflege	01.04.2012
	ÖNORM EN ISO	11688	1	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte - Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)	01.01.2010
	ÖNORM EN ISO	11688	2	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte - Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)	01.03.2001
	ÖNORM EN ISO	11690	1	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11690-1:1996)	01.05.1997
	ÖNORM EN ISO	11690	2	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 2: Lärminderungsmaßnahmen (ISO 11690-1:1996)	01.05.1997
	ÖNORM EN ISO	11690	3	Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 3:	01.05.1999

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Schallausbreitung und -vorausberechnung in Arbeitsräumen (ISO/TR 11690-3:1997)	
	ÖNORM EN ISO	12894		Ergonomie des Umgebungsklimas - Medizinische Überwachung von Personen, die einer extrem heißen oder kalten Umgebung ausgesetzt sind (ISO 12894:2001)	01.01.2002
	ÖNORM EN ISO	13090	1	Mechanische Schwingungen und Stöße - Leitfaden zur Sicherheit von Prüfungen und Versuchen mit Menschen - Teil 1: Einwirkung von mechanischen Ganzkörper-Schwingungen und wiederholten Stößen	01.12.1998
	ÖNORM EN ISO	13688		Schutzkleidung - Allgemeine Anforderungen (ISO 13688:2013)	15.10.2013
	ÖNORM EN ISO	13732	1	Ergonomie der thermischen Umgebung - Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-3:2005)	01.02.2009
	ÖNORM EN ISO	13732	3	Ergonomie der thermischen Umgebung - Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 3: Kalte Oberflächen (ISO 13732-3:2005)	01.02.2009
	ÖNORM EN ISO	13753		Mechanische Schwingungen und Stöße - Hand-Arm-Schwingungen - Verfahren zur Messung der Schwingungsübertragung elastischer Materialien unter Belastung durch das Hand-Arm-System (ISO 13753:1998)	01.10.2008
	ÖNORM EN ISO	13849	1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006 + Cor 1:2009) (konsolidierte Fassung)	01.09.2009
	ÖNORM EN ISO	13849	2	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)	15.02.2013
	ÖNORM EN ISO	13850		Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)	01.10.2008
	ÖNORM EN ISO	13855		Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855:2010)	01.08.2010
	ÖNORM EN ISO	14122	1+2+3 4	Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen - Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001 + Amd 1:2010) (konsolidierte Fassung)	
	ÖNORM EN ISO	15035		Allgemeine Anforderungen an die Einrichtung anthropometrischer Datenbanken (ISO 15535:2012)	01.01.2019
	ÖNORM EN ISO	15536	1+2	Ergonomie - Computer-Manikins und	01.12.2008

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Körperumrisschablonen	
	ÖNORM EN ISO	15743		Ergonomie der thermischen Umgebung - Arbeitsplätze in der Kälte - Risikobewertung und Management (ISO 15743:2008).	01.11.2008
	ÖNORM EN ISO	17624		Akustik - Leitfaden für den Schallschutz in Büros und Arbeitsräumen durch Schallschirme (ISO 17624:2004)	01.03.2005
	ÖNORM EN ISO	23125		Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen (ISO 23125:2015)	15.03.2015
	ÖNORM EN ISO	24500		Ergonomie - Zugängliche Gestaltung - Akustische Signale für Konsumgüter (ISO 24500:2010)	15.01.2011
ÖNORM (A-Z)					
	ÖNORM A	5910		Kassenarbeitsplätze - Anforderungen	01.09.2011
	ÖNORM A	8020		Grundlagen für die anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung: Zurückziehung: 2015 05 01	01.05.1984
	ÖNORM B		2	Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Teil 2: Anforderungen an den Schallschutz	01.12.2006
	ÖNORM CR	1030	1	Hand-Arm-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Teil 1: Technische Maßnahmen durch die Gestaltung von Maschinen	01.04.1996
	ÖNORM CR	1030	2	Hand-Arm-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Teil 2: Organisatorische Maßnahmen am Arbeitsplatz	01.04.1996
	ÖNORM CR	13464		Leitfaden für Auswahl, Gebrauch und Wartung von beruflichen Augenschutzgeräten	01.05.1999
	ÖNORM H	6000	3	Lüftungstechnische Anlagen, Grundregeln, hygienische und physiologische Anforderungen für den Aufenthaltsbereich von Personen	01.01.1989
	ÖNORM H	6030		Lüftungstechnische Anlagen für Küchen - Anforderungen, Auslegungskriterien, Betrieb	01.09.2006
	ÖNORM ISO	2631	2	Mechanische Schwingungen und Stöße - Bewertung der Auswirkung von Ganzkörperschwingungen auf den Menschen - Teil 2: Schwingungen in Gebäuden (1 Hz bis 80 Hz) (ISO 2631-2:2003)	01.07.2007
	ÖNORM S	9001		Mechanische Schwingungen - Erschütterungen; allgemeine Grundsätze und Ermittlung von Schwingungsgrößen	01.02.1978
	ÖNORM Z	1000	1	Sicherheitskennfarben und -kennzeichen - Begriffsbestimmungen, Anforderungen, Ausführungen	01.10.1997
	ÖNORM Z	1020		Verbandkästen für Arbeitsstätten und Baustellen - Anforderungen, Inhalt, Prüfung	01.12.2006
ÖVE/ÖNORM EN					
	ÖVE/ÖNORM E	8001	1/A1	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Teil	01.11.2013

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen) (Änderung + Berichtigung 1)	
	ÖVE/ÖNORM E	8850		Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz - Beschränkung der Exposition von Personen	01.02.2006
	ÖVE/ÖNORM EN	50413		Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz) (englische Fassung)	01.08.2014
	ÖVE/ÖNORM EN	60034	1-14	Drehende elektrische Maschinen	01.05.2008
	ÖVE/ÖNORM EN	60073		Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung - Codierungsgrundsätze für Anzeigengeräte und Bedienteile (IEC 60073:2002)	01.07.2003
	ÖVE/ÖNORM EN	60204	1-32	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen	06.07.1905
	ÖVE/ÖNORM EN	60745	1	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60745-1:2006, modifiziert) (englische Fassung)	01.11.2011
	ÖVE/ÖNORM EN	60746	2 (1-23)	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge - Sicherheit	
	ÖVE/ÖNORM EN	61029	1	Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61029-1:1990, modifiziert) (englische Fassung)	01.12.2011
	ÖVE/ÖNORM EN	61029	2 (1-12)	Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge	
	ÖVE/ÖNORM EN	61310	3	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:2007)	01.11.2008
	ÖVE/ÖNORM EN	62311		Bewertung von elektrischen und elektronischen Einrichtungen in Bezug auf Begrenzungen der Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz) (IEC 62311:2007, modifiziert)	01.11.2008
	ÖVE/ÖNORM EN	62479		Beurteilung der Übereinstimmung von elektronischen und elektrischen Geräten kleiner Leistung mit den Basisgrenzwerten für die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern (10 MHz bis 300 GHz) (IEC 62479:2010, modifiziert) (deutsche Fassung)	01.10.2011
	ÖVE/ÖNORM EN	62493		Assessment of lighting equipment related to human exposure to electromagnetic fields (IEC 34/191/CDV)	01.12.2013
	ÖVE/ÖNORM EN	62841	2	Elektrische motorbetriebene handgeführte Werkzeuge, transportable Werkzeuge und Rasen- und Gartenmaschinen - Sicherheit - Teil 2-2: Besondere Anforderungen für handgeführte Schrauber und	01.06.2015

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Schlagschrauber (IEC 62841-2-2:2014, modifiziert) (deutsche Fassung)	
	ÖVE/ÖNORM EN	62841	1/AA	Elektrische motorbetriebene handgeführte Werkzeuge, transportable Werkzeuge und Rasen- und Gartenmaschinen - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Änderung)	01.03.2013
	ÖVE/ÖNORM EN	62842	1-5	Elektrische motorbetriebene handgeführte Werkzeuge, transportable Werkzeuge und Rasen- und Gartenmaschinen - Sicherheit	
	ÖVE/ÖNORM EN	60335	1	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2010, modifiziert) (deutsche Fassung)	01.11.2012
	ÖVE/ÖNORM EN	61140		Schutz gegen elektrischen Schlag - Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert)	01.05.2007
	ÖVE/ÖNORM EN	61477		Arbeiten unter Spannung - Mindestanforderungen für die Nutzung von Werkzeugen, Geräten und Ausrüstungen (IEC 61477:2009 + Corrigendum:2009) (deutsche Fassung)	01.04.2010
	ÖVE/ÖNORM EN	62471		Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen (IEC 62471:2006, modifiziert) (englische Fassung)	01.05.2009
	ÖVE/ÖNORM IEC	60417		Graphische Symbole für Betriebsmittel (IEC 60417 DB)	01.10.2005
ÖNORM CEN/TS					
	ÖNORM CEN ISO/TS	15694		Mechanische Schwingungen und Stöße - Messung und Bewertung diskreter Stöße, die von handgehaltenen und handgeführten Maschinen auf das Hand-Arm-System übertragen werden (ISO/TS 15694:2004)	01.06.2004
	ÖNORM CEN/TS	15730		Erdbaumaschinen - Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Ganzkörper-Schwingungen bei Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer - Verwendung harmonisierter Messwerte von internationalen Instituten, Organisationen und Herstellern (ISO/TR 25398:2006)	01.12.2008
ORN					
	ONR	291517 2	2	Ganzkörper-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen - Teil 2: Organisatorische Maßnahmen am Arbeitsplatz	01.01.2006
	ONR	291517 2	1	Ganzkörper-Schwingungen - Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen -	31.12.2005

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				Teil 1: Technische Maßnahmen durch die Gestaltung von Maschinen	
	ONR CEN/TR	614	3	Sicherheit von Maschinen - Teil 3: Ergonomische Grundsätze für die Gestaltung von mobilen Maschine (CEN/TR 614-3:2010)	01.02.2011
Andere					
	DIN	33406		Arbeitsplatzmaße im Produktionsbereich; Begriffe, Arbeitsplatztypen, Arbeitsplatzmaße: Zurückgezogen 7.2015	01.07.1988
	DIN	45679		Mechanische Schwingungen - Messung und Bewertung der Ankopplungskräfte zur Beurteilung der Schwingungsbelastung des Hand-Arm-Systems	01.02.2013
	DIN CEN TR	15350		Mechanische Schwingungen - Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Hand-Arm-Schwingungen aus Angaben zu den benutzten Maschinen einschließlich Angaben von den Maschinenherstellern	01.12.2013
	IEC TR	62678		Audio, video and multimedia systems and equipment activities and considerations related to accessibility and usability	01.10.2010
	ISO	447		Machine tools -- Direction of operation of controls	2010
	ISO	3864	1	Graphical symbols -- Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings	15.04.2011
	ISO	3864	1	Graphical symbols -- Safety colours and safety signs - Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs	01.02.2012
	ISO	5895		Mechanical vibration and shock -- Human exposure - Vocabulary	2014
	ISO	8727		Mechanical vibration and shock -- Human exposure - Biodynamic coordinate systems	2014
	ISO	8995	1	Lighting of work places -- Part 1: Indoor	2012
	ISO	8995	3	Lighting of work places -- Part 3: Lighting requirements for safety and security of outdoor work places	15.10.2006
	ISO	11228	1	Ergonomics -- Manual handling -- Part 1: Lifting and carrying	2014
	ISO	11228	2	Ergonomics -- Manual handling -- Part 2: Pushing and pulling	2010
	ISO	11228	3	Ergonomics -- Manual handling -- Part 3: Handling of low loads at high frequency	2010
	ISO	14915	1	Software ergonomics for multimedia user interfaces - Part 1: Design principles and framework	2002
	ISO	14915	2	Software ergonomics for multimedia user interfaces	2003

Mögliche Erweiterung der Auswahl					
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Teil	Name	Fassung
				- Part 2: Multimedia navigation and control	
	ISO	14915	3	Software ergonomics for multimedia user interfaces - Part 3: Media selection and combination	2002
	ISO	15066		Kollaborierende Roboter (In Bearbeitung: Fertigstellung voraussichtlich 2016)	2016
	ISO	21542		Building construction -- Accessibility and usability of the built environment	2011
	ISO IEC TR	29138	1	Informationstechnik - Berücksichtigung der Zugänglichkeit für Personen mit Behinderungen - Teil 1: Zusammenfassung der Benutzeranforderungen	01.06.2009
	ISO IEC TR	29138	2	Informationstechnik - Berücksichtigung der Zugänglichkeit für Personen mit Behinderungen - Teil 2: Bestandsaufnahme der Normen	01.06.2009
	ISO IEC TR	40500		Information technology -- W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0	2011
	ISO TR	12295		Ergonomics -- Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)	01.04.2014
	ISO TR	18569		Safety of machinery -- Guidelines for the understanding and use of safety of machinery standards	15.05.2004
	ISO TS	15666		Acoustics -- Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys	2013
	DIN Handbuch	41		Schraubwerkzeuge	
	DIN Handbuch	42		Schlagwerkzeuge	
	Iso/IEC GUIDE	51		ISO/IEC Guide 51, Safety Aspects – Guidelines for their inclusion in standards	2014
	CEN Report CR	12349		Mechanische Schwingungen - Leitfaden über die Wirkung von Schwingungen auf die Gesundheit des Menschen	1996

9 Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: GESETZE UND VERORDNUNGEN	69
TABELLE 2: NORMENBESTAND ÖSTERREICH.....	70
TABELLE 3: NORMENAUSWAHL	73
TABELLE 4: ERGEBNISSE DER ANALYSE	76

10 Anhang

Anhang 1: Analyse der Gesetze, Verordnungen und Normen

Analyse Gesetze und Verordnungen	- 3 -
ASchG	- 3 -
AAV	- 4 -
AIG	- 4 -
AMV	- 4 -
MSIV	- 6 -
VGÜ	- 8 -
BS-V	- 9 -
AStV	- 9 -
DOK-VO	- 10 -
ESV	- 10 -
VbA	- 11 -
VEXAT	- 11 -
CLP	- 11 -
Beschäftigungsbeschränkungen und -verbote	- 12 -
VOLV	- 13 -
GKV	- 14 -
PSA-V	- 15 -
KennV	- 16 -
AZG	- 16 -
ARG	- 17 -
ARG-VO	- 18 -
Analyse Normen	- 19 -
Ergonomie-Normen	- 19 -
Klima-Normen	- 22 -
Menschliche Leistungsvoraussetzungen	- 26 -
Sicherheit von Maschinen	- 30 -
Normen die auf Alter eingehen	- 39 -
Gefahrensignale	- 56 -
Licht-Normen	- 60 -
Persönliche Schutzausrüstung	- 62 -
Akustik -Normen	- 63 -
Büro und Bildschirmarbeitsplätze	- 65 -
Strahlungs-Normen	- 75 -
Schwingungs- und Vibrations-Normen	- 77 -
Zusammenfassung	- 79 -

Analyse der Gesetze und Verordnungen

ASchG: Arbeitnehmer-Schutz-Gesetz

1.) Inhalt

Beschreibt die allgemeinen Vorgaben zum Arbeitnehmerschutz.

Arbeitgeber sind verpflichtet für Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer zu sorgen. Dazu ist eine Ermittlung und Beurteilung der Gefahren, die sich aus Arbeitsstätte, Arbeitsmitteln, Arbeitsstoffen, Arbeitsplätzen, Arbeitsverfahren und -vorgänge, Arbeitsaufgaben und Tätigkeiten, Arbeitsumgebung, Arbeitsabläufe und -organisation und Stand der Ausbildung der Beschäftigten ergeben, notwendig. Berücksichtigt müssen dabei auch besonders gefährdete oder schutzbedürftige Arbeiter werden und die Eignung der Arbeiter für die Tätigkeit muss berücksichtigt werden (Konstitution, Körperkräfte, Alter und Qualifikation) §6 (3) Wenn Arbeiter aufgrund von Einschränkungen /Sehen, Hören, Krankheiten, Anfälle usw./ andere Arbeiter gefährden, oder selbst einer besonderen Gefahr ausgesetzt sind, dürfen sie für diese Tätigkeit nicht eingesetzt werden.

Dadurch werden Ältere theoretisch bei vielen Tätigkeiten ausgeschlossen, wenn Arbeitsgestaltung nicht dementsprechend durchgeführt wird.

Beschrieben werden die Grundsätze der Gefahrenverhütung, sowie die Pflichten der Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Zusätzlich werden die Bestimmungen zu Arbeitsstätten, -mitteln und -stoffen angegeben.

Arbeitsmittel: Bei Auswahl ist auf die Gefahren aus der Benutzung Rücksicht zu nehmen (§33 (5) und 25 (1-5)). **Es erfolgt keine Erwähnung der Themen: Arbeitsperson, Ergonomie und Alter.**

Arbeitsstoffe: **Keine Erwähnung der Älteren bei gefährlichen Arbeitsstoffen.**

Grenzwerte: MAK (Maximale Arbeitsplatzkonzentration) ist Mittelwert der die höchstzulässige Konzentration eines Stoffes als Gas, Dampf oder Schwebestoff in der Luft angibt, die bei wiederholter und langfristiger Exposition im Allgemeinen die Gesundheit nicht beeinträchtigt. TRK (Technische Richtkonzentration) ist Konzentration eines Stoffes in die Luft, der minimal erreicht werden kann, nach Stand der Technik.

Gesundheitsüberwachungs-vorschriften werden beschrieben.

Arbeitsvorgänge: Zwangshaltungen, monotone Arbeitsabläufe, einseitige Belastungen, vermeiden. Sitzen ermöglichen. Arbeitsplätze müssen Bewegungsfreiraum, Alleinarbeit, Sitzgelegenheiten und Ausrüstung beachten. Manuelle Handhabung von Lasten ist zu Vermeiden. Ist dies nicht möglich, muss eine Gefährdung des Bewegungs- und Stützapparates durch ergonomische Gesichtspunkte minimiert werden. Ausreichende körperliche Fähigkeiten der Arbeiter sowie Unterweisung und Kenntnisse sind Voraussetzung.

Lärm, Erschütterungen und andere physikalische Einwirkungen, sowie klimatische Beeinträchtigungen (Blendung, Strahlung, Zugluft, Geruch, Hitze, Kälte, Nässe, Feuchte) müssen minimiert werden.

Bildschirmarbeitsplätze: ergonomisch gestaltet, Berücksichtigung Beeinträchtigung des Sehvermögens sowie physische und psychische Belastung, angepasste Arbeitsgeschwindigkeit, Pausengestaltung.

PSA: Muss Schützen und den gesundheitlichen Erfordernissen Rechnung tragen.

2.) Alter

Alter wird einmalig erwähnt. Beschreibung ergonomischer Grundsätze, aber keine Betrachtung der Veränderungen und erhöhte Belastungen im Alter.

„(2) Bei der Ermittlung und Beurteilung der Gefahren sind auch besonders gefährdete oder schutzbedürftige Arbeitnehmer sowie die Eignung der Arbeitnehmer im Hinblick auf Konstitution, Körperkräfte, **Alter** und Qualifikation (§ 6 Abs. 1) zu berücksichtigen. Insbesondere ist zu ermitteln und zu beurteilen, Inwieweit sich an bestimmten Arbeitsplätzen oder bei bestimmten Arbeitsvorgängen spezifische Gefahren für Arbeitnehmer ergeben können, für die ein besonderer Personenschutz besteht.“

3.) Erweiterungen

Eingliederung der Älteren bei den besonders gefährdeten Arbeitnehmern und dementsprechende Bestimmungen. Auf erhöhte Belastung und Vorschädigung eingehen, sowie auf die Veränderungen im Alter und den daraus resultierenden erhöhten Ansprüchen. Grenzwerte altersabhängig gestalten.

AAV: Allgemeine Arbeitnehmerschutz Verordnung

1.) Inhalt

Spezifikationen und Erweiterungen zum Arbeitnehmerschutzgesetz.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Eingliederung der Älteren bei den besonders gefährdeten Arbeitnehmern und dementsprechende Bestimmungen. Grenzwerte altersabhängig gestalten. Wie bei ASchG.

AIG: Arbeitsinspektionsgesetz

1.) Inhalt

Beschreibt die Gesetzeslage, die Arbeitsinspektion betreffend. Dabei ist die Arbeitsinspektion ist die für die Wahrnehmung des gesetzlichen Arbeitsschutzes berufene Behörde. Außerdem unterstützt und berät sie Arbeitnehmer und Arbeitgeber.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in diesem Gesetz nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Auch ältere Arbeitnehmer können besonders schutzbedürftig sein und auf deren Arbeitsplätze sollte Bezug genommen werden.

AMV: Arbeitsmittel-Verordnung

1.) Inhalt

Verordnung über Arbeitsmittel.

Nur als sicher gekennzeichnete Arbeitsmittel verwenden (§3), wobei AN über die vorhandenen Risiken informiert und in der Benutzung des AM unterwiesen (§5) werden müssen, außer ihre Berufserfahrung und Kenntnisse sind bereits ausreichend.

Prüfpflichten (§6-§11): Abnahme- und wiederkehrende Prüfung, sowie Prüfung nach besonderen Ereignissen.

Benutzung : Vorschriften bei Benutzung verschiedener Arbeitsmittel.

Programmgesteuerte AM (§24).

Bearbeitungsmaschinen (§25) **Nichts über Vibrationen und Schwingungen außer, dass unrund laufende AM nicht verwendet werden dürfen.**

Handwerkzeuge (§28): Es dürfen nur Handwerkzeuge verwendet werden, deren Griffe und Stiele den menschlichen Körpermaßen und Körperformen entsprechend gestaltet und mit dem übrigen Teil des Werkzeuges fest verbunden oder fest darin eingesetzt sind. Handmesser dürfen nur verwendet werden, wenn, soweit dies der Arbeitszweck zulässt, sie so gestaltet sind, dass die Hand nicht auf die Klinge abgleiten kann.

Leitern und Gerüste (§34)

Beschaffenheit von AM-Ergonomie (§42): leichte und gefahrlose Betätigung der Stellteile, Beleuchtung (Blendung und Farbwiedergabe), Warnvorrichtungen, Angabe von notwendigen Daten. **Keine Erwähnung Betriebskräfte, Lärm, Vibrationen**

Gefahrenstellen an AM: (§43) sind: bewegte Teile, an denen bei mechanischem Kontakt eine Verletzungsgefahr besteht. (Quetschen, Scheren, Schneiden, Stechen, Fangen, Einziehen, oder andere Gefahren). Gefahren-Stellen sind zu sichern unter Beachtung der minimalen Schutzabstände.

Gefahren die von AM ausgehen können (§44): Freisetzung von Arbeitsstoffen bei Betrieb, Brand oder Erhitzung, Explosion, Heiße und Kalte Oberflächen (60°C, -20°C), optische Strahlung

Ein- und Ausschalten (§45): (2) Ein- und Ausschaltvorrichtungen müssen so angeordnet und gestaltet sein, dass ein unbeabsichtigtes Betätigen vermieden ist. (3) Arbeitsmittel, die bei der Verwendung mit der Hand gehalten werden, müssen ohne Loslassen der Handgriffe ein- und ausgeschaltet werden können oder beim Loslassen der Handgriffe selbsttätig ausschalten. (4) Wenn beim Einschalten eines größeren, unübersichtlichen oder programmgesteuerten Arbeitsmittels eine Gefahr für Sicherheit und Gesundheit von Arbeitnehmer entstehen kann, ist eine optische oder akustische Warneinrichtung vorzusehen, um vor dem Anlauf des Arbeitsmittels zu warnen. (5) Arbeitsmittel müssen mit deutlich erkennbaren Vorrichtungen ausgestattet sein, mit denen sie von den Energiequellen getrennt werden können. (6) Selbsttätig wirkende Not-Ausschalter, wie Not-Endschalter, sind vorzusehen, wenn bei Ausfall von selbsttätigen Schalteinrichtungen, wie Betriebs-Endschalter, eine Gefahr für Arbeitnehmer entstehen kann. (2) Not-Halt-Befehlsgeräte müssen leicht, schnell und gefahrlos von jedem Bedienungsplatz der Maschine aus betätigt werden können. Sie müssen sich von anderen Schaltvorrichtungen deutlich unterscheiden. (3) Not-Halt-Taster müssen selbsthaltend, auffallend rot und gelb unterlegt gekennzeichnet und pilzförmig gestaltet sein. (4) Durch Entriegeln oder Zurückführen von Not-Halt-Befehlsgeräten in die Ausgangsstellung darf nicht ein Anlaufen des Arbeitsmittels erfolgen. Das Wiedereinschalten darf erst nach Entriegeln der betätigten Not-Halt-Befehlsgeräte möglich sein.

Selbstfahrende AM: (§53):

Sicherheitsabstände: Sicherheitsabstände im Sinne des § 43. Der Sicherheitsabstand im Sinne des § 43 ergibt sich aus der in Richtung Gefahrenstelle gemessenen Reichweite einer Person mit ihren Körperteilen ohne Zuhilfenahme von Gegenständen einschließlich eines Sicherheitszuschlags.

1. Beim Hinaufreichen mit gestrecktem Körper beträgt der Sicherheitsabstand von der Standflächenebene nach oben gemessen mindestens 2500 mm. Standflächenebene sind sowohl der Fußboden als auch erhöhte, ortsfeste und von Personen üblicherweise betretene Standflächen.
 2. Beim Hineinreichen in und Hindurchreichen durch längliche Öffnungen mit parallelen Seiten beträgt der Sicherheitsabstand:
 - 2.1. bei Öffnungsweiten über 4 bis 8 mm mindestens 15 mm
 - 2.2. bei Öffnungsweiten über 8 bis 20 mm mindestens 120 mm
 - 2.3. bei Öffnungsweiten über 20 bis 30 mm mindestens 200 mm
 - 2.4. bei Öffnungsweiten über 30 bis 135 mm mindestens 850 mm.
 3. Beim Hineinreichen in und Hindurchreichen durch quadratische oder kreisförmige Öffnungen beträgt der Sicherheitsabstand:
 - 3.1. bei Öffnungsweiten über 4 bis 8 mm mindestens 15 mm
 - 3.2. bei Öffnungsweiten über 8 bis 25 mm mindestens 120 mm
 - 3.3. bei Öffnungsweiten über 25 bis 40 mm mindestens 200 mm
 - 3.4. bei Öffnungsweiten über 40 bis 250 mm mindestens 850 mm.
 4. Bei Öffnungen anderer Art oder Form sind die vorstehenden Bestimmungen sinngemäß anzuwenden. a=Öffnungsweite; b=Sicherheitsabstand
 5. Beim Herumreichen um beliebig gelegene Kanten beträgt der Sicherheitsabstand:
 - 5.1. für die Hand von der Fingerwurzel bis zur Fingerspitze mindestens 120 mm
 - 5.2. für die Hand von der Handwurzel bis zur Fingerspitze mindestens 230 mm
 - 5.3. für den Arm von der Ellenbeuge bis zur Fingerspitze mindestens 550 mm
 - 5.4. für den Arm von der Achsel bis zur Fingerspitze mindestens 850 mm.
- Diese Sicherheitsabstände gelten nur unter der Voraussetzung, dass das Gelenk des für ein Herumreichen in Betracht kommenden Körperteils zwangsläufig an der Kante anliegt und ein weiteres Vor- oder Durchschieben dieses Körperteils in Richtung Gefahrenstelle ausgeschlossen ist.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Alterskritische Aspekte berücksichtigen (Lärm, Ermüdung, Vibration usw.) und die Gefahren, die daraus entstehen können, wenn z.B. ein Arbeitsmittel nicht mehr sicher ausgeschaltet werden kann. (siehe BAUA-Bericht)

MSIV: Maschinensicherheits-Verordnung

1.) Inhalt

§ 7. (1) Eine Maschine, die mit der CE-Kennzeichnung versehen ist und der die EG-Konformitätserklärung mit den in Anhang II Teil 1 Abschnitt A (Anhang II Teil 1 Abschnitt A der Maschinen- Richtlinie) aufgeführten Angaben beigefügt ist, wird grundsätzlich – d.h. unbeschadet von Maßnahmen der Marktaufsichtsbehörde für Maschinen – als konform mit den Bestimmungen dieser Verordnung (bzw. der Maschinen-Richtlinie) angesehen

(2) Ist eine Maschine nach einer harmonisierten Norm hergestellt worden, deren Europäische Fundstellen (CEN, CENELEC, ETSI) von der Europäischen Kommission im Amtsblatt der Europäischen Union und deren österreichische Fundstellen (ÖNORM, ÖVE-Norm, ÖVE/ÖNORM, etc.) im Anhang XIV veröffentlicht worden sind, so wird grundsätzlich – d. h. unbeschadet der Ergebnisse von Maßnahmen der Marktüberwachungsbehörde für Maschinen und insbesondere Maßnahmen gemäß § 10 Abs. 1 – davon ausgegangen, dass sie den von dieser harmonisierten Norm erfassten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen entspricht. **Stellt ein Problem dar, wenn die Norm an sich nicht alterstauglich ist.**

Anhang 1: Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an Konstruktion und Bau von Maschinen: Aufzählung der Risiken und Anforderungen (wie in EN 12100) : Integration der Sicherheit, Materialien und Produkte, Beleuchtung, Handhabung, Ergonomie, Bedienungsplätze, Steuerungen und Befehleinrichtungen, Stellteile, Ingangsetzen, Stillsetzen, Steuerungs- und Betriebsart, Störung der Energieversorgung, Schutz gegen mechanische Gefährdung (Verlust der Standsicherheit, Bruchrisiko, lose Gegenstände, Oberflächen, Kanten, Ecken, bewegliche Teile, Anforderungen an Schutzeinrichtungen und sonstige Gefährdungen, extreme Temperaturen, Lärm, Vibration, Strahlung, Emission von gefährlichen Stoffen, Informationen und Warnhinweise, Kennzeichnung und Betriebsanleitung)

1.1.6. Ergonomie Bei bestimmungsgemäßer Verwendung müssen Belästigung, Ermüdung sowie körperliche und psychische Fehlbeanspruchung des Bedienungspersonals auf das mögliche Mindestmaß reduziert sein, unter Berücksichtigung ergonomischen Prinzipien wie:

- Möglichkeit der Anpassung an die Unterschiede in den Körpermaßen, der Körperkraft und der Ausdauer des Bedienungspersonals;
- ausreichender Bewegungsfreiraum für die Körperteile des Bedienungspersonals;
- Vermeidung eines von der Maschine vorgegebenen Arbeitsrhythmus;
- Vermeidung von Überwachungsaktivitäten, die dauernde Aufmerksamkeit erfordern;
- Anpassung der Schnittstelle Mensch-Maschine an die voraussehbaren Eigenschaften des Bedienungspersonals.

Bedienungsanleitung: Handgehaltene Maschinen den Schwingungsgesamtwert, dem die oberen Körpergliedmaßen ausgesetzt sind, falls der ermittelte Wert 2,5 m/s² übersteigt. Liegt dieser Wert nicht über 2,5 m/s², so ist dies anzugeben.

Verzeichnis der harmonisierten Normen für Maschinen- und Bauteilsicherheit.

2.) Alter

Ergonomische Grundsätze erwähnt, die oft alterskritisch sein können. Bei Gefährdung wird auf die meisten relevanten alterskritischen Merkmale eingegangen, ältere Arbeiter wurden jedoch nie erwähnt, oder auf deren spezielle Lage aufmerksam gemacht.

3.) Erweiterungen

Risiken aus Veränderungen im Alter und Alter der Bedienperson beachten. Verweis auf alle Maschinennormen im Anhang. Die Konformität mit den Normen sichert jedoch nicht die Tauglichkeit der Maschine für Ältere, wenn die Normen dies nicht beachten. Die endgültige Einordnung hängt davon ab, welche Normen verwendet werden. Ein zusätzlicher Verweis auf die alterstauglichen Normen ist empfehlenswert.

VGÜ: Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz

1.) Inhalt

Beschreibt die Vorschriften zur Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz, dabei sind bei Arbeiten mit folgenden Stoffen vor Aufnahme der Tätigkeit Eingangs- und Folgeuntersuchungen vorgeschrieben (außer die Exposition beträgt maximal die Hälfte des MAK-Wertes).

Bei Lärmeinwirkung sind 5-jährige Folgeuntersuchungen vorgeschrieben

Bei Untersuchungen sind eine Spirometrie (Lungenfunktionsprüfung) und eine Ergometrie (Leistungsfähigkeit des cardio-pulmonales Systems) sowie eine Belastungsprüfung (unter Beachtung des circadianen Rhythmus durchzuführen. **Wenn wiederholt 80% der Normwerte unterschritten werden, besteht eine Nicht-Eignung für die ausgeübte Tätigkeit**

Bei den Beschreibungen für die arbeitsärztlichen Untersuchungen wird bei manchen Grenzwerten, zwischen den Gruppen 50+ und darunter unterschieden. Viele Körperfunktionen sind nach sog. Regressionsgleichungen zu bewerten, die die natürlichen Veränderungen von 10-90 Jahren erfassen.

Lärm § 4. (1) Eine gesundheitsgefährdende liegt vor, wenn für Arbeitnehmer/innen folgende Expositionsgrenzwerte überschritten werden, wobei die dämmende Wirkung von persönlicher Schutzausrüstung nicht zu berücksichtigen ist: **1. LA,EX,8h = 85 dB, sofern nicht die Lärmexposition von einem Arbeitstag zum anderen erheblich schwankt und die wöchentliche Lärmexposition LA,EX,40h von 85 dB nicht überschritten wird oder 2. ppeak = 140 Pa (entspricht: LC,peak = 137 dB)**

§ 5. (1) Arbeitgeber/innen müssen dafür sorgen, dass Arbeitnehmer/innen, die eine Tätigkeit ausüben, bei der sie einer der nachstehenden Einwirkungen ausgesetzt sind, sich auf eigenen Wunsch vor Aufnahme dieser Tätigkeit sowie bei Fortdauer der Tätigkeit in regelmäßigen Zeitabständen einer ärztlichen Untersuchung unterziehen können:

- 1. eindeutig krebserzeugende Arbeitsstoffe im Sinne der Verordnung über Grenzwerte für Arbeitsstoffe sowie über krebserzeugende und fortpflanzungsgefährdende (reproduktionstoxische) Arbeitsstoffe (Grenzwertverordnung 2011 – GKV 2011),**
- 2. biologische Arbeitsstoffe der Gruppe 2, 3 oder 4 gemäß § 40 Abs. 5 ASchG**
- 3. Vibrationen, die einen Auslösewert (Hand-Arm-Vibrationen: $a_{hw,8h} = 2,5 \text{ m/s}^2$ und Ganzkörpervibrationen) $a_w,8h = 0,5 \text{ m/s}^2$) überschreiten,**

§ 7. (1) Eine Beschäftigung von Arbeitnehmern/Arbeitnehmerinnen mit Tätigkeiten, bei denen die Gefahr einer Berufskrankheit besteht, ist nicht zulässig, wenn durch ein vom Arbeitnehmer/von der Arbeitnehmerin vorgelegtes ärztliches Zeugnis nachgewiesen wird, dass sein/ihr Gesundheitszustand eine derartige Tätigkeit nicht zulässt.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in diesem Gesetz teilweise behandelt. Nachtarbeiter über 50 müssen anstatt alle zwei Jahre, jährlich untersucht werden, altersabhängiger Grenzwert bei Untersuchungen zur Bewertung der Nichteignung.

3.) Erweiterungen

Aufgrund der Komplexität keine Einordnung vorgeschlagen. Einordnung entweder grün oder keine, da der Inhalt zu komplex für eine Einordnung ist. Eine Alterstauglichkeit, oder dementsprechende Anpassung der Grenzwerte, müsste medizinisch geklärt und überprüft werden.

BS-V: Bildschirmarbeit Verordnung

1.) Inhalt

Diese Verordnung beschreibt die Bestimmungen zur Bildschirmarbeit. Es werden die Anforderungen an Bildschirme und Tastaturen beschrieben und Pausenregelungen abgegeben:

§10. (1) Nach jeweils 50 Minuten ununterbrochener Bildschirmarbeit muss eine Pause oder ein Tätigkeitswechsel im Ausmaß von jeweils mindestens 10 Minuten erfolgen. (2) Abs. 1 gilt nicht, wenn täglich nicht mehr als zwei Stunden ununterbrochen Bildschirmarbeit geleistet wird. (3) Eine nach 50 Minuten zustehende Pause oder der Tätigkeitswechsel kann jeweils in die anschließende zweite Stunde verlegt werden, sofern der Arbeitsablauf dies erfordert. (4) Ein Tätigkeitswechsel im Sinne der Abs. 1 und 2 muss in Tätigkeiten bestehen, die geeignet sind, die durch die Arbeit am Bildschirmgerät auftretenden Belastungen zu verringern. (5) Pausen gemäß Abs. 1 sind in die Arbeitszeit einzurechnen

Untersuchungen der Sehschärfe sind 3-jährig durchzuführen. Bei Sehproblemen sind Sehhilfen zur Verfügung zu stellen.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt, obwohl viele wichtige Aspekte, wie Sehkraft und individuelle Anforderungen und Fähigkeiten angesprochen werden.

3.) Erweiterungen

Zur Komplexität der Arbeit (z.B. Erlernen der Computerbedienung usw.) muss bezüglich Älterer unterschieden werden. Auch die Veränderungen im Alter und ihre Auswirkungen sollten genauer betrachtet werden. (z.B. Umgebungsbedingungen und deren verstärkte Wirkung auf Ältere beachten usw.)

ASV: Arbeitsstätten-Verordnung

1.) Inhalt

Beschreibt die Vorschriften zur Beschaffenheit von Arbeitsstätten. Sowie Grenzwerte für Lüftung, Raumklima und Beleuchtung

§2: Verkehrswege, §4 Stiegen. §5 Beleuchtung und Belüftung. §12 Alarmanrichtungen: **Könnte auch bei älteren und damit langsameren Arbeitern notwendig sein.** §16: Sicherung der Flucht: Bei sinnes- oder bewegungsbehinderten Personen ist, durch technische und organisatorische Maßnahmen, die Flucht zu sichern.

Grenzwerte:	Niedrige phys. Belastung	Mittlere phys. Belastung	Hohe phys. Belastung	Bemerkung
Freies Luftvolumen /AN (§24)	12 m ³	15 m ³	18 m ³	Freie Bodenfläche 8 m ² für einen und 5 m ² für jeden weiteren AN
Mech. Belüftung (§27)	35 m ³ Luft/Pers.	50 m ³ Luft/Pers.	70 m ³ Luft/Pers.	1/3 mehr bei erschwerenden Bedingungen (Wärme oder Stoffe in Luft)
Mittlere Luftgeschwindigkeit	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	

(§28)				
Raumklima (§28)	19-25 °C	18-24 °C	Minimum 12 °C	Bei Klima im Sommer T<=25 °C und Luftfeuchte 40-70 %
Beleuchtung (§29)	Farblose Beleuchtung mit min. 100 Lux in 0,85 m über dem Boden. Arbeitsplätze sind erforderlichenfalls zusätzlich zu beleuchten (Beachten von Sehaufgaben und mögliche Gefährdungen). Blendung, große Leuchtdichten und –unterschiede, Flimmern und stroboskopische Effekte vermeiden.			

2.) *Alter*

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) *Erweiterungen*

Grenzwerte auf Alterstauglichkeit prüfen und auf die erhöhten Ansprüche durch die erhöhte Belastung und unter Berücksichtigung des Raumklimas anpassen. Andere alterskritische Merkmale an Arbeitsplätzen berücksichtigen.

DOK-VO: Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente Verordnung

1.) *Inhalt*

Beschreibt was in diesen Dokumenten enthalten sein muss.

In den Dokumenten muss u.a. enthalten sein: die festgestellten Gefahren und die durchzuführenden Maßnahmen zur Gefahrenverhütung (technisch und organisatorisch), Arbeitsplätze, bei denen Eingangs- und Folgeuntersuchungen durchzuführen sind, Angaben über PSA, Angaben über besonders zu kennzeichnende Bereiche oder Bereiche mit Zutrittsbeschränkungen, ein Verzeichnis der gefährlichen Arbeitsstoffe inkl. MAK oder TRK-Werte, verwendete Normen und Spezifikationen.

2.) *Alter*

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) *Erweiterungen*

Diese Verordnung wird im Projekt als nicht relevant angesehen, daher werden keine Erweiterungen empfohlen

ESV: Elektroschutzverordnung 2012

1.) *Inhalt*

Beschreibt die Vorschriften bezüglich elektronischen Anwendungen und Grenzwerte.

Mindestabstände: Äußere Grenze der Gefahrenzone werden als Tabellen angegeben.

2.) *Alter*

Wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) *Erweiterung*

Grenzwerte bezüglich Sicherungen und Annäherungszonen bezüglich der erhöhten Gefährdung im Alter, aufgrund von schlechteren Vitalfunktionen und eventuell verwendeten technischen Hilfsmittel beachten. (Es sind keine zulässigen Grenzwerte für Strom und Spannung gegeben)

VbA: Verordnung biologische Arbeitsstoffe

1.) Inhalt

Beschreibt Grenzwerte und Verschriften bezüglich biologischer Arbeitsstoffen. Dazu erfolgt eine Einteilung in mehrere Risikogruppen (4) und eine Beschreibung der notwendigen Sicherheits- und Gesundheitsmaßnahmen.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) Erweiterung

Auf Veränderungen im Alter und deren Auswirkungen Rücksicht nehmen (verringerte Koordination und motorische Genauigkeit, sowie verminderte Wirkung des Immunsystems und schlechtere Schutzwirkung der Haut und verringerte Vitalfunktionen und daraus resultierende Gefahren)

Ältere Arbeiter, die mit biologischen Arbeitsstoffen arbeiten, erfordern möglicherweise andere Grenzwerte und Vorkehrungen. Die Tauglichkeit zur Arbeit mit biologischen Stoffen sollte überprüft werden. Ältere Arbeitnehmer stellen auch in dieser Hinsicht eine besonders gefährdete AN-Gruppe dar.

VEXAT: Verordnung explosionsfähige Atmosphäre

1.) Inhalt

Diese Verordnung beschreibt die Vorschriften zum Umgang mit bestimmten explosionsgefährlichen Stoffen und betrifft jeden Betrieb, der in Arbeitsstätten explosionsgefährliche Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube in Mischung mit Luft herstellt, bearbeitet, verarbeitet, lagert, bereitstellt oder innerbetrieblich transportiert.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Ältere konnten bei schlechter Gestaltung von Arbeitsumgebung und Warnsignalen vermehrt fehleranfällig sein. Zukünftig könnten Arbeiter aus explosionsgefährdeten Bereichen ausgeschlossen werden und die Arbeit darin von Robotern ausgeführt werden (Ind 4.0). Ansonsten erscheint diese Verordnung in Bezug auf Ältere nicht relevant.

CLP: Chemikaliengesetz 1996

1.) Inhalt

Dieses Gesetz beschreibt die Bestimmung und Kategorisierung verschiedener gesundheitsschädigender Chemikalien und die Anforderungen an Inverkehrbringen und Benutzung. Auswirkungen auf den Menschen oder Grenzwerte werden nicht beschrieben.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in diesem Gesetz nicht behandelt.

3.) Erweiterung

Grenzwerte und die Exposition gegenüber Chemikalien altersgerecht gestalten, sodass die höhere Anfälligkeit von Älteren auf schädliche Substanzen aus der Umgebung, durch Abnahme der Immun- und Abwehrfunktionen, beachtet wird.

Beschäftigungsverbote und -beschränkungen für besondere Arbeitnehmergruppen

1.) Frauen/ Arbeitnehmerinnen

§ 2. (1) Arbeitnehmerinnen dürfen mit Arbeiten, bei denen eine Einwirkung von Blei in einem Ausmaß gegeben ist, das Eignungs- und Folgeuntersuchungen gemäß § 49 Abs. 1 ASchG erforderlich macht, nicht beschäftigt werden. (2) Abs. 1 gilt nicht, sofern die durch ein Messgutachten am Arbeitsplatz nachgewiesene Bleiexposition am Arbeitsplatz unter 0,02 mg/m³ beträgt.

§ 3. (1) Arbeitnehmerinnen dürfen mit Arbeiten, bei denen sie einer besonderen physischen Belastung durch Heben, Tragen, Schieben, Wenden oder sonstiges Befördern von Lasten ausgesetzt sind, mit der eine für sie unzuträgliche Beanspruchung des Organismus verbunden ist, nicht beschäftigt werden. (2) Bei der Beurteilung der Arbeiten nach Abs. 1 sind die für die Belastung und Beanspruchung maßgebenden Faktoren zu berücksichtigen: Es sind dies vor allem das Gewicht, die Art und die Form der Last, der Beförderungsweg und die -geschwindigkeit, die Dauer der Arbeiten und deren Häufigkeit sowie die Leistungsfähigkeit der Arbeitnehmerinnen. (3) Abs. 1 findet keine Anwendung auf Arbeiten, bei denen Arbeitnehmerinnen nur kurzzeitig oder sonst in einer Weise beschäftigt werden, bei der eine Gefährdung von Leben und Gesundheit der Arbeitnehmerinnen nicht zu erwarten ist.

2.) Jugendliche (bis 18 Jahre)

Verboten: gefährliche Arbeitsstoffe nach §3 (gesundheitsgefährdende höherer Gruppen (3,4 usw.)) und brandgefährdende)

Arbeiten unter physikalischer Einwirkung (2). Verboten sind Arbeiten

1. unter Einwirkung von elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz in Bereichen, in denen die Referenzwerte (Auslösewerte) für berufliche Exposition nach dem Stand der Technik überschritten sind;
2. mit Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B und 4; 3. unter Verwendung von Lampen der Risikogruppe
3. oder Leuchten (Gehäuse) mit vergleichbarem Risiko im Hinblick auf künstliche inkohärente optische Strahlung.)

Physische und psychische Belastung: § 5. Verboten sind Arbeiten, die die psychische oder physische Leistungsfähigkeit Jugendlicher übersteigen. Zu letzteren zählen insbesondere:

1. das Heben, Abstützen, Absetzen, Schieben, Ziehen, Tragen, Wenden und sonstige Befördern von Lasten mit oder ohne Hilfsmittel, soweit damit eine für Jugendliche unzuträgliche Beanspruchung des Organismus verbunden ist;
2. Stemmarbeiten mit nicht kraftbetriebenen Arbeitsmitteln, die nach § 4 Abs. 1 zulässig sind, soweit damit eine für Jugendliche unzuträgliche Beanspruchung des Organismus verbunden ist;
3. Arbeiten, bei denen eine den Organismus besonders belastende Hitze im Sinne des Art. VII Abs. 2 Z 2 des Nachtschwerarbeitsgesetzes (ASchG), BGBl. Nr. 354/1981, in der jeweils geltenden Fassung,

vorliegt; erlaubt für Jugendliche in Ausbildung, unter Aufsicht; 4. Arbeiten in Räumen mit Temperaturen unter -10 °C ; erlaubt sind Arbeiten in Räumen mit Temperaturen von -10 °C bis -25 °C , wenn diese Tätigkeiten zwei Stunden täglich und zehn Stunden wöchentlich nicht überschreiten.

Arbeiten mit gefährlichen Arbeitsmitteln: § 6. (1) Verboten sind Arbeiten mit Arbeitsmitteln, an denen durch bewegte Werkzeuge und Werkstücke, die Quetsch-, Scher-, Schneid-, Stich-, Fang-, Einzugsstellen bilden, oder durch andere Bundesrecht konsolidiert www.ris.bka.gv.at Seite 4 von 7 Gefahrstellen eine besondere Gefahr von Verletzungen gegeben ist, sofern an den Arbeitsmitteln bestehende Unfallgefahren nicht durch geeignete Maßnahmen beseitigt sind, etwa durch Zweihandschaltung, Lichtschranken oder andere trennende Schutzeinrichtungen oder Schutzvorrichtungen. Aufzählung von verbotenen Arbeitsmitteln.

3.) Ältere Arbeitnehmer

Keine Beschränkungen oder Begrenzungen für ältere Arbeitnehmer vorhanden, was darauf schließen lässt, dass diese nicht als gefährdete Gruppe gesehen werden. Da auch Ältere eine besonders gefährdete Gruppe darstellen, sind aufgrund der Veränderungen und erhöhten Beanspruchung Beschäftigungsverbote und -beschränkungen zu prüfen und wenn notwendig zu verhängen.

Besondere Bestimmungen für Ältere sind lediglich hinsichtlich Arbeitsplatzsicherheit und im finanziellen Bereich vorhanden: Ältere genießen besonderen Kündigungsschutz. Zusätzlich entfällt der Beitrag zur Unfallversicherung (1,3 Prozent) ab dem 60. Lebensjahr. Sowie Entfall des Arbeitslosenversicherungsbeitrages spätestens ab dem 64. Lebensjahr.

VOLV: Verordnung Lärm und Vibrationen

1.) Inhalt

Diese Verordnung beschreibt Vorschriften und Grenzwerte bezüglich Lärm und Vibrationen am Arbeitsplatz. Dabei dürfen nach § 3. (1) Die nachstehenden Expositionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

1. Für Hand-Arm-Vibrationen: $a_{hw,8h} = 5\text{ m/s}^2$;
2. Für Ganzkörper-Vibrationen: $a_{w,8h} = 1,15\text{ m/s}^2$;
3. Für gehörgefährdenden Lärm: $LA_{EX,8h} = 85\text{ dB}$ bzw. $p_{peak} = 140\text{ Pa}$ (entspricht: $LC_{peak} = 137\text{ dB}$);
4. Für jugendliche Arbeitnehmer gelten die in § 4 Abs. 1 Z 1 und 2 angeführten Auslösewerte für Vibrationen als Expositionsgrenzwerte.

§ 4. Die Exposition der Arbeitnehmer sollte, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist, keinen der folgenden Auslösewerte überschreiten. Wenn die Exposition der Arbeitnehmer einen der folgenden Auslösewerte für Vibrationen überschreitet, sind § 8 Abs. 1 und § 9 Abs. 3 anzuwenden. Wenn die Exposition der Arbeitnehmer einen der folgenden Auslösewerte für Lärm überschreitet, sind §§ 8 Abs. 1 und 14 Abs. 1 anzuwenden. Die individuelle Wirkung von persönlicher Schutzausrüstung ist hierbei nicht zu berücksichtigen. Die Auslösewerte betragen:

1. Für Hand-Arm-Vibrationen: $a_{hw,8h} = 2,5\text{ m/s}^2$;
2. Für Ganzkörper-Vibrationen: $a_{w,8h} = 0,5\text{ m/s}^2$;

3. Für gehörgefährdenden Lärm: $LA_{EX,8h} = 80$ dB bzw. $p_{peak} = 112$ Pa (entspricht: $LC_{peak} = 135$ dB).

§ 5. (1) Bei Ganzkörper-Vibrationen in Räumen nach Z 1 bis 3 ist die Exposition so niedrig wie möglich zu halten und darf maximal den Auslösewert erreichen. Bei Lärm in Räumen nach Z 1 bis 3 dürfen die folgenden Beurteilungspegel nicht überschritten werden, wobei die von außen einwirkenden Geräusche, wie Lärm aus anderen Räumen, Nachbarschaftslärm, Verkehrslärm, Fluglärm, Lärm von einer Baustelle, in die Bewertung einzubeziehen sind:

1. $LA_{r} = 50$ dB in Räumen, in denen überwiegend geistige Tätigkeiten ausgeführt werden;
2. $LA_{r} = 65$ dB in Räumen, in denen einfache Bürotätigkeiten oder vergleichbare Tätigkeiten ausgeführt werden;
3. $LA_{r} = 50$ dB ortsbezogen, in Aufenthalts- und Bereitschaftsräumen, Sanitätsräumen und Wohnräumen, wobei Geräusche, die durch Personen im Raum verursacht werden, nicht einzubeziehen sind.

Bei der Gefahrenbewertung muss unter Anderem: alle Auswirkungen auf die Sicherheit und Gesundheit besonders gefährdeter AN (?), und auf erschwerende Umgebungsbedingungen, und die indirekten Gefährdungen (Warnsignale und Lärm, Vibrationen und Ableseaufgaben, Sprachverständnis) geachtet werden

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Grenzwerte altersgerecht gestalten und die erhöhten Gefährdungen durch Lärm und Vibration (erhöhter Rauschabstand, verringertes Hörvermögen, schlechteres Sprachverständnis und sicherheitsrelevante Aspekte bei Vibrationen (siehe BAUA) beachten.

GK: Grenzwert Verordnung

1.) Inhalt

Beschreibt verschiedene Grenzwerte welche beim Umgang mit Stäuben, Dampfen, Gasen, krebserregenden Stoffen, fortpflanzungsgefährdenden Stoffen, biologischen Stoffen, chemischen Stoffen, Holzstaub und Asbest, am Arbeitsplatz eingehalten werden müssen.

§ 2. (1) Als MAK-Werte im Sinne des § 45 Abs. 1 ASchG werden die in Anhang I (Stoffliste mit MAK-Werten und TRK-Werten) angeführten Werte festgelegt. (2) MAK-Werte werden für gesunde Personen im erwerbsfähigen Alter festgelegt. Bei Einhaltung der MAK-Werte wird im Allgemeinen die Gesundheit von Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt und werden diese nicht unangemessen belästigt. Im Einzelfall, insbesondere bei schwangeren oder stillenden Arbeitnehmer, kann jedoch auch bei Einhaltung der MAK-Werte eine gesundheitliche Beeinträchtigung oder unangemessene Belästigung nicht ausgeschlossen werden. Ältere werden nicht erwähnt.

§ 3. (1) Als TRK-Werte im Sinne des § 45 Abs. 2 ASchG werden die in Anhang I (Stoffliste mit MAK-Werten und TRK-Werten) angeführten Werte festgelegt. (2) Die Einhaltung der TRK-Werte soll das Risiko einer Beeinträchtigung der Gesundheit vermindern, vermag dieses jedoch nicht vollständig auszuschließen. TRK-Werte werden für solche gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffe aufgestellt, für die nach dem Stand der Wissenschaft keine als unbedenklich anzusehende Konzentration angegeben werden kann

Beurteilungszeitraum ist jeweils 8h Exposition bei 40 h pro Woche (Tagesmittelwert), oder 15 min (Kurzzeit) bei 1h Exposition innerhalb von h.

Es werden Grenzwerte für die verschiedensten Stoffe angegeben. Alle Werte sind Einheitswerte und es existieren keine Staffellungen (z.B. nach Alter) und keine Informationen wie die Werte zustande kommen.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Je nachdem, wie die Grenzwerte bestimmt sind, ist zu überprüfen, ob diese alterstauglich sind. Eingehen auf Verschlechterung der Regulations- und Abwehrsysteme im Alter und der damit verbundenen höheren Beanspruchung bei gleicher Belastung. Darauf hinweisen, dass Ältere geringere Exposition gegenüber Gefahrenstoffen vertragen (siehe z.B. Ilmarinen 2004). Falls die Werte für Ältere bestimmt wurden, ist dieses Gesetz als grün zu kennzeichnen, sonst als rot und es sollten bestimmt werden um wieviel die Grenzwerte altersabhängig zu vermindern sind.

Bei den MAK- Grenzwerten sollte Alter berücksichtigt werden und darauf verwiesen werden, dass auch Ältere, wie Jugendliche oder werdende Mütter, eine besondere Risikogruppe darstellen können.

PSA-V: Verordnung PSA

1.) Inhalt

Beschreibt Anforderungen und Vorschriften bezüglich der persönlichen Schutzausrüstung.

Es gibt 3 Kategorien: Kat 1: Leichte Schutzausrüstungen für geringe Anforderungen und Risiken (Hausgebrauch usw.), Kat 2: alle, die nicht Kat 1 oder 3 sind, Kat 3: Komplexe PSA, die gegen tödliche Gefahren oder ernste irreversible Gesundheitsschäden schützen sollen, bei denen der Hersteller davon ausgeht, dass der Verwender die unmittelbare Wirkung nicht rechtzeitig erkennen kann.

Grundsätze PSA: Ergonomie (PSA darf keine Behinderung darstellen und muss gegen das Risiko schützen), Anpassung des PSA an den Verwender, ausreichende Belüftung, gleichzeitiges Tragen von Sehhilfe und PSA.

Es wird auf verschiedene Normen zu PSA verwiesen. (S. 29-52)

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt, nur Anpassung an individuelle Maße und Schutzbedürfnisse werden erwähnt.

3.) Erweiterungen

Erhöhte Ansprüche an PSA und geringere Verträglichkeit gegenüber Exposition und besonderes Schutzbedürfnis von Älteren erwähnen. Die speziellen Gefährdungen Älterer beachten und PSA darauf abstimmen.

KennV: Kennzeichnungsverordnung

1.) Inhalt

Beschreibt Vorschriften bezüglich Kennzeichnung und Signalen am Arbeitsplatz.

(5) Arbeitgeber/innen müssen dafür sorgen, dass die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung 1. hinsichtlich ihrer **Art, Anordnung, Ausmaße, Anzahl, Gestaltung und Funktionsweise sowie hinsichtlich ihres Standortes und Zustandes entsprechend der Art und dem Ausmaß der Gefahr bzw. des zu bezeichnenden Bereiches so beschaffen ist, dass eine möglichst hohe Wirksamkeit erreicht wird,**

2. in ihrer Sicht- oder Hörbarkeit nicht durch andere Kennzeichnungen, durch gleichartige Emissionsquellen oder durch sonstige Einrichtungen beeinträchtigt ist,

3. gegebenenfalls auch für Arbeitnehmer/innen mit - auch durch persönliche Schutzausrüstung - **eingeschränktem Hör- oder Sehvermögen** wirksam ist und

4. so beschaffen ist, dass ihre Mitteilung klar verständlich und eine Verwechslung ausgeschlossen ist. Beschreibung von Leucht-, Schall-, Sprech-, und Handzeichen

Bei akustischen Warnzeichen hohe Frequenzen und breite Frequenzbänder nicht erwähnt.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in diesem Dokument nicht behandelt, aber Menschen mit Beeinträchtigung von Hör- und Sehleistung erwähnt.

3.) Erweiterungen

Bei akustischen Signalen hohe Frequenzen vermeiden, da Ältere diese schlechter hören können und breite Frequenzbänder verwenden, sowie eine erhöhte Geräusch-Lärm-Relation für Ältere vorsehen. (Siehe relevante Normen). Sicherheitskritische Signale an mehr als einen Sinn richten, um Beeinträchtigungen zu umgehen (akustische und optische bzw. taktile Übermittlung). Könnte in § (5) inbegriffen sein? → gelbe Einordnung

Laut ISO 7010 ist zumindest ein in Österreich verwendetes Sicherheitszeichen für Ältere oder Menschen mit Beeinträchtigung der Sehfähigkeit (Feuer/Flammen) weniger geeignet.

AZG: Arbeitszeitgesetz

1.) Inhalt

Beschreibt die Vorschriften zur Arbeitszeit.

§ 3. (1) Die tägliche Normalarbeitszeit darf acht Stunden, die wöchentliche Normalarbeitszeit vierzig Stunden nicht überschreiten, soweit im Folgenden nicht anderes bestimmt wird, wobei Kollektivverträge können die maximale Arbeitszeit ausdehnen

§4a Schichtarbeit. **Keine Erwähnung Ältere**, §4b Gleitarbeitszeit

§11 Pausen: Bei mehr als 6 h Arbeit min 30 min Pause. (1x30 min, 2x15 min, 3x10 min). Ferner kann bei erschwerten Bedingungen mehr Pausenzeit angeordnet werden oder Kurzpausen (bei Arbeiten mit unterbrochenem Fortgang) oder Erholungspausen (bei üblichen Arbeitsunterbrechungen) **Keine Erwähnung selbstbestimmtes Arbeitstempo und Pausen für Ältere, die mehr Erholung brauchen.**

§ 12. (1) Nach Beendigung der Tagesarbeitszeit ist den Arbeitnehmern eine ununterbrochene Ruhezeit von mindestens elf Stunden zu gewähren. **Regeneration im Alter ist langsamer, es könnte mehr Zeit notwendig sein.**

§ 12a. (1) Als Nacht im Sinne dieses Bundesgesetzes gilt die Zeit zwischen 22.00 Uhr und 05.00 Uhr. **Keine Erwähnung Älterer. Die Verschiebung des Schlaf-Wach-Rhythmus könnte sich hier auswirken.**

§ 12b. (1) Der Nachtarbeiter hat Anspruch auf unentgeltliche Untersuchungen des Gesundheitszustandes gemäß § 51 ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG), BGBl. Nr. 450/1994, und zwar vor Aufnahme der Tätigkeit und danach **in Abständen von zwei Jahren, nach Vollendung des 50. Lebensjahres oder nach zehn Jahren als Nachtarbeiter in jährlichen Abständen.**

(2) Abweichend von § 12a Abs. 1 und 2 gelten für den Anspruch auf Untersuchungen die folgenden Definitionen:

1. als Nacht gilt die Zeit zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr;
2. Nachtarbeiter sind Arbeitnehmer, die regelmäßig oder in mindestens 30 Nächten im Kalenderjahr während der Nacht mindestens drei Stunden arbeiten.

§ 12c. Der Nachtarbeiter hat auf Verlangen Anspruch gegenüber dem Arbeitgeber auf Versetzung auf einen geeigneten Tagesarbeitsplatz entsprechend den betrieblichen Möglichkeiten, wenn

1. die weitere Verrichtung von Nachtarbeit die Gesundheit nachweislich gefährdet, oder
2. die Bedachtnahme auf unbedingt notwendige Betreuungspflichten gegenüber Kindern bis zu zwölf Jahren dies erfordert, für die Dauer dieser Betreuungspflichten.

§19d Teilarbeitszeiten

§ 21. Für Arbeitnehmer, die bei Arbeiten beschäftigt werden, die mit einer besonderen Gefährdung der Gesundheit verbunden sind, kann durch Verordnung eine kürzere als die nach § 3 zulässige Dauer der Arbeitszeit oder die Einhaltung längerer Ruhepausen oder Ruhezeiten als in den §§ 11 und 12 vorgesehen, angeordnet werden. Insoweit Ruhepausen über das im § 11 Abs. 1 vorgesehene Ausmaß hinausgehen, gelten sie als Arbeitszeit.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in diesem Gesetz nicht genügend behandelt.

3.) Erweiterungen

Moderne und altersgerechte Arbeitszeitmodelle erarbeiten (Verkürzung der Gesamtarbeitszeit mit fortschreitendem Alter, um längerer Erholungszeit gerecht zu werden und individuelles Arbeitstempo mit mehreren Kurzpausen). Altersteilzeit zur Vermittlung der angeeigneten Erfahrung oder Ähnliches berücksichtigen. Einige Bemerkungen zu modernen Arbeitszeitregelungen wie Teilzeit oder Zeitkonten, aber keine genügende Berücksichtigung der modernen Arbeitsformen, die in Zukunft notwendig sein werden. Mehr Flexibilität für leistungs- und bedarfsorientierte Arbeiten für die Herausforderungen der Zukunft. Bezüglich Schichtarbeit und Schichtarbeitsplänen und Alter sollten auch Grenzen und Einteilungen auf das Alter und die erhöhte Gefahr von Nachtarbeit beachtet werden. Zur Behandlung dieser Themen wird eine Arbeitszeit-Norm empfohlen.

ARG: [Arbeitsruhegesetz](#)

1.) Inhalt

Beschreibt die Vorschriften zur Arbeitsruhe.

§ 3. (1) Der Arbeitnehmer hat in jeder Kalenderwoche Anspruch auf eine ununterbrochene Ruhezeit von 36 Stunden, in die der Sonntag zu fallen hat (Wochenendruhe). Während dieser Zeit darf der Arbeitnehmer nur beschäftigt werden, wenn dies auf Grund der §§ 2 Abs. 2, 10 bis 18 zulässig ist.

§ 4. Der Arbeitnehmer, der nach der für ihn geltenden Arbeitszeiteinteilung während der Zeit der Wochenendruhe beschäftigt wird, hat in jeder Kalenderwoche an Stelle der Wochenendruhe Anspruch auf eine ununterbrochene Ruhezeit von 36 Stunden (Wochenruhe). Die Wochenruhe hat einen ganzen Wochentag einzuschließen.

Verschiedene Verschiebungen und Verkürzungen der Ruhezeiten durch Kollektivverträge, Ausnahmen, Sicherheitsgefahren, unaufschiebbare Tätigkeiten und Sonderregelungen sind möglich.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in diesem Gesetz nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Auf längere Erholungszeiten für Ältere eingehen, um Leistungsfähigkeit zu erhalten. Mehr Flexibilität für leistungs- und bedarfsorientierte Arbeiten für die Herausforderungen der Zukunft vorsehen.

ARG-VO: Arbeitsruhe-Verordnung

1.) Inhalt

Regelt verschiedene Ausnahmen des Arbeitsruhegesetzes für Handel, Gewerbe und Industrie. Hauptsächlich für Tätigkeiten, die nicht unterbrochen werden können (z.B. wenn Öfen nicht abkühlen dürfen, verderbliche Waren oder sicherheitstechnisch oder gesellschaftlich relevante Dienste usw.)

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Verordnung nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Es werden keine Erweiterungen empfohlen, da diese Verordnung innerhalb des Projektes als nicht relevant angesehen wird.

Analyse der Normen

Ergonomie-Normen:

ÖNORM EN ISO 14738: Anthropometrische Anforderungen an Maschinenarbeitsplätze

1.) Inhalt

Beschreibt die anthropometrische Auslegung von Arbeitsplätzen. Geht auf verschiedene Körperhaltungen ein und gibt Tabellenwerte vor die zur Auslegung des Arbeitsplatzes dienen sollen. Die Tabellenwerte sind für Männer und Frauen und für verschiedene Positionen, gemittelt aus in Europa bekannten Körpermaßunterschieden verfügbar. Körperbewegungen, Kleidung, Arbeitsmittel, Maschinenbetriebs- und Umgebungsbedingungen sind nicht berücksichtigt. Zusätzlich werden Zuschläge aus Praxiserfahrung auf Höhen, Breiten, Tiefen verwendet. Maße aus ISO 7250: Gestaffelt bis 64 Jahre, somit weitgehend altersgerecht.

2.) Alter

Bei Winkeln für Sehfeld -> Hinweis auf ältere Personen: „...jüngere oder ältere Menschen erweiterte bzw. eingeschränkte Fähigkeiten haben können...“ S.4

Anhang B (Informativ) Körperdynamik: Visuelle Anforderungen an Arbeitsaufgabe.--> spezielle Einschränkungen bei der Benutzergruppe, z.B. Tragen von Brillen S.9

3.) Erweiterungen

Eventuell Zuschlag für Alter zu den anderen Zuschlägen hinzufügen, um den Veränderungen im Alter, wie bei Sicht- und Bewegungsbereichen (die im Alter eingeschränkt sein können) genüge zu tun. Bei Körpermaßen und Perzentilen die entsprechenden Maße für die jeweilige Altersgruppe empfehlen, oder wie in ISO/TS 22411 gefordert, bei kritischen Maßen die Perzentile kleiner Frauen zwecks der zugänglichen Gestaltung verwenden. Verweis auf ISO Guide 71 oder ISO/TS 22411 an den entsprechenden Stellen vorsehen, oder deren Inhalte in die Norm inkludieren.

ÖNORM EN ISO 6385: Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen

1.) Inhalt

Beschreibt die Gestaltung von Arbeitssystemen unter Einbeziehung arbeitswissenschaftlicher und ergonomischer Grundprinzipien und ist somit eine recht komplette Darstellung allgemein gültiger Ergonomie-Grundlagen. Alter als Einflussfaktor wird zweimal namentlich erwähnt, jedoch findet keine vertiefte Betrachtung des Themas statt.

Die Norm geht auf Erfahrung der Arbeiter, auf Arbeitsaufgaben und -tätigkeiten, die Arbeitsumgebung, die Arbeitsmittel und den physischen Arbeitsplatz im Detail ein.

2.) Alter

Zielpopulation erwähnt Alter als Einflussfaktor (4), „Arbeitssysteme für breite Zielpopulation gestalten, um den Erfordernissen von Arbeitenden mit unterschiedlichen Merkmalen einschließlich Menschen mit speziellen Bedürfnissen, so weit wie möglich gerecht zu werden.“ (7)

Arbeitsbeanspruchung ist individuelle Reaktion auf Belastung und unter anderem vom Alter abhängig. (5)

Stellteile sollen mit den Stereotypen der bedienenden Population vereinbar sein? (11)

Alter 2-Mal erwähnt, keine vertiefte Betrachtung des Themas

Beschreibung allgemeiner ergonomischer Prinzipien, die für Ältere sehr wichtig sind, jedoch ohne auf die speziellen Anforderungen derselben einzugehen.

3.) Erweiterungen

Beschreiben wie und wo Alter relevant ist und Verweise auf die relevanten Normen (EN ISO 1005 und Kraftabnahme im Alter, ISO TR 22411 und andere Einschränkungen und Bedürfnisse Ältere, EN ISO 28803 und besondere Anforderungen an die physikalische Umgebung, Iso Guide 71. usw.) an den entsprechenden Stellen vornehmen.

ONORM EN ISO 26800: Ergonomie-Genereller Ansatz, Prinzipien Konzepte

1.) Inhalt

Allgemeine Ergonomie-Norm die Grundlagen zur Arbeitsgestaltung beschreibt.

2.) Alter

Allgemeiner Vermerk in Zielpopulation (6)

Unterscheidung der Menschen aufgrund ihrer Fähigkeiten, -> Arbeit auf Ziel Population ausrichten. (9)

„Die Einbeziehung älterer Personen.....in die Zielpopulation und eine entsprechende Gestaltung können dazu beitragen, die Zugänglichkeit eines Systems, eines Produktes oder einer Dienstleistung zu verbessern (ISO Guide 71, S.20)“ (9)

„langfristige Veränderungen in den Fähigkeiten, einschließlich der Fertigkeiten, können aufgrund von Erfahrung, Alter oder Krankheit eintreten“ (15)

„Deshalb müssen in Abhängigkeit von den Zielen der Gestaltung die zu berücksichtigenden Merkmale der jeweiligen Zielpopulation so unterschiedlich wie möglich sein. Beispielsweise erfordert die Berücksichtigung einer größeren Altersspanne, um dem wachsenden Anteil älterer Menschen an der Bevölkerung zu entsprechen, vom Gestalter die Beachtung der sich altersabhängig verändernden Eigenschaften, beziehungsweise Merkmale. Dies kann auch die Ermittlung von bestimmten Untergruppen einschließen, die berücksichtigt werden sollen, wie beispielsweise Hörgeschädigte, Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen, Personen, die bereits unterstützende Technologie nutzen oder solche, die individuelle Lösungen oder alternative Zugangsmöglichkeiten benötigen“ (16)

Zugängliches Design wird beschrieben sowie die Anforderungen an Zugänglichkeit. (16)

3.) Erweiterung

Eher nur allgemeine Beschreibungen, jedoch Verweise auf ISO Guide 71, sowie ISO TR 22411 und EN ISO 9241-20. Weitere relevante Normen (z.B. EN ISO 28803, usw.) bezüglich Alter könnten noch erwähnt werden, jedoch sind die Inhalte bei zugänglichem Design erwähnt. Somit bleiben keine alterskritischen Problemfelder unberührt.

ÖNORM EN 13861: Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie Normen bei der Gestaltung von Maschinen

1.) Inhalt

Beschreibt welche Ergonomie-Normen wie angewandt werden sollen.

2.) Alter

Externe Ausgangsbedingungen: Eigenschaften der vorgesehenen Anwenderpopulation; u.a. Alter und Einschränkung von Hören, Sehen, Größe, Stärke und Ausdauer werden als Grenzen der Verwendung erwähnt. (20)

Zuordnung der anwendbaren B-Typ Normen zu den Gefährdungen aus EN ISO 12100(11-19)

Anhang: Kurzbeschreibung aller anwendbaren Ergo-Normen (ab s. 25)

Verweis auf ISO/ TR 14415, und ISO 1999

3.) Erweiterungen

Eventuell darauf verweisen, dass Ergonomie Normen für allgemeine Benutzer wichtig sind und für Ältere umso mehr Bedeutung besitzen, da die meisten in der Ergonomie beachteten Merkmale als alterskritisch einzustufen sind. In die Beschreibung der B-Typ Normen auch die altersrelevanten Normen (EN ISO 28803, ISO/TR 22411 usw.) aufnehmen, denn bei deren Nichtbeachtung können die Bedürfnisse Älterer nicht vollständig integriert werden. (Da ISO/TR 14415 im Literaturverzeichnis erwähnt, sind besondere Bedürfnisse bezüglich thermische Umgebung wohl teilweise beachtet worden.)

ÖNORM EN ISO 16710: Ergonomie: Eine Methodologie für die Arbeitsanalyse zur Unterstützung von Entwicklung und Design

1.) Inhalt

Beschreibt ein Verfahren zur Analyse der Aktivitäten von Personen, um die menschliche Komponente bei der Gestaltung von Maschinen und Arbeitssystemen oder Produkten zu spezifizieren und zu präzisieren.

2.) Alter

Alter und die damit verbundenen Einschränkungen verschiedener Fähigkeiten mehrfach erwähnt. Bedeutung des Alters angesprochen, aber nicht behandelt. Demografischer Wandel erwähnt.

Verweis auf EN 12100 und 894-4.

3.) Erweiterungen

Verweise auf die altersrelevanten Normen (ISO/ TR 22411, usw.) an den relevanten Stellen vornehmen sowie das Thema: „Alter und Fähigkeitswandel“ thematisieren und aufzeigen, wo bei älteren Arbeitern besondere Bedürfnisse bestehen.

Klima Normen:

ÖNORM EN ISO 15265: Risikobeurteilung und Abwendung von Stress und Unbehagen unter thermischen Arbeitsbedingungen

1.) Inhalt

Beschreibt ein dreistufiges Verfahren zur Bewertung der klimatischen Arbeitsbedingungen mit allgemeinen Grenzwerten, die eingehalten werden sollen, um den Ansprüchen der Mehrheit der Arbeiter zu genügen.

2.) Alter

Wied in dieser Norm nicht behandelt

3.) Ergänzungen

Grenzwerte auf Alter anpassen und schlechtere Wärmeregulierung, sowie vermindertes Schwitzvermögen und die Risiken durch vermehrten Hitzekollaps sowie schlechteres Temperaturempfinden und schlechtere Temperaturbeständigkeit beachten. Erwähnen, dass Ältere bezüglich Raumklima eine besondere Risikogruppe darstellen.

ÖNORM EN ISO 28802: Beurteilung von Umgebungsbedingungen durch Messung und Angabe der Betroffenen

1.) Inhalt

Behandelt thermische, akustische und visuelle Umgebung und Beleuchtung, Luftqualität. Dient als Erhebungsverfahren zur Beurteilung der Behaglichkeit und des Wohlbefindens von Personen im Inneren oder im Freien. Anwendbar für alle Personen, die sich in der Umgebung aufhalten.

2.) Alter

Bei der Auswahl von Prüfpersonen soll auf verschiedene Faktoren wie Alter, Geschlecht, Anthropometrie und Erfahrung Rücksicht genommen werden. Somit wird Alter einmalig als Einflussfaktor erwähnt, es existiert keine Beschreibung der erhöhten Ansprüche usw.

3.) Ergänzungen

Alter wird einmalig bei der Auswahl von Prüfpersonen erwähnt. Damit besteht keine ausreichende Behandlung des Themas. Da Ältere unter Hitze, Lärm und anderen Umgebungsparametern mehr leiden, sollten sie bevorzugt bei der Beurteilung herangezogen werden. Erwähnen, dass ältere Arbeiter empfindlicher sind und größere Belastung bei gleicher Beanspruchung empfinden. Die Behandlung einiger alterskritischer Faktoren ist vorhanden, ohne dabei jedoch speziell auf das Alter einzugehen. Auf alterstaugliche Umgebungsnormen verweisen (z.B. EN ISO 28803) und Konformität herstellen.

ÖNORM EN ISO 13731: Ergonomie des Umgebungsklimas: Begriffe und Symbole

1.) Inhalt

Definition der physikalischen Größen im Bereich des Umgebungsklimas

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Keine, da in dieser Norm nur Begriffsdefinitionen vorkommen.

ÖNORM EN ISO 7730: Ergonomie der thermischen Umgebung-Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch PMV, PPD und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit

1.) Inhalt

Beschreibt Verfahren zu Bewertung des Raumklimas mittels drei verschiedener Methoden. PPD und PMV beschreiben die Behaglichkeit des Körpers als Ganzes. Zusätzlich müssen lokale Unterschiede und daraus resultierende Unbehaglichkeit berücksichtigt werden.

PMV: Durchschnittswert für große Gruppe, der auf dem Wärmegleichgewicht des menschlichen Körpers beruht und ist eine Skala von -3, bis +3. PPD: Durchschnittswert der Unzufriedenen in einer großen Gruppe. Hängt mit PMV zusammen.

Diese Norm gilt für gemäßigtes Umgebungsklima und gesunde Männer und Frauen an Arbeitsplätzen in Innenräumen. Für Menschen mit besonderen Anforderungen, sowie physikalischen Einschränkungen soll ISO/TS 14415 (4.2) (zurückgezogen) angewendet werden.

2.) Alter

Es wird erwähnt, dass es Menschen mit höheren Anforderungen gibt und dabei auf die Norm (ISO TS 14415) verwiesen. Jedoch werden keine altersspezifischen Grenzwerte angegeben.

Alle Werte sind Einheitswerte ohne Angaben über, oder Anpassung an das Alter, jedoch wird individuelle Einstellbarkeit gefordert und auf eine (zurückgezogene) Norm zu den besonderen Anforderungen von Menschen mit speziellen Bedürfnisse an das thermische Umgebungsklima verwiesen.

3.) Erweiterungen

Altersspezifische Werte für Behaglichkeit einführen und PPD, PMV auch auf Einflüsse des Alters prüfen bzw. die Grenzwerte für eine ältere Vergleichsgruppe zur Auslegung heranziehen, wenn vermehrt Ältere am Arbeitsplatz arbeiten. Gefahr von Überhitzung und Hitzekollaps beachten und darauf hinweisen. Die Inhalte von EN ISO 28803 (teilweise ident mit ISO TS 14415) und ISO/TS 22411 beachten und darauf an den relevanten Stellen verweisen. Zumindest erwähnen, dass Ältere zu der klimatisch besonders gefährdeten Gruppe zählen und bei Anwesenheit von Älteren die höchste Behaglichkeitskategorie fordern.

ÖNORM EN 13779: Lüftung von Nichtwohngebäuden

1.) Inhalt

Beschreibt Grenzwerte für verschiedene Luftverunreinigungen und Stoffe und damit die Anforderungen an die Raumlüftung. Diese Norm gilt für alle Nichtwohngebäude, wobei Anwendungen der Industrie und Prozesstechnik ausgenommen sind.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterung

Personenbezogene Faktoren laut dieser Norm in EN 15251 (Gelbe Norm). Des Weiteren laut EN ISO 28803 höhere Ansprüche Älterer an das Raumklima beachten und bei älteren Arbeitern die höchste Qualitätsstufe fordern.

ÖNORM EN ISO 14159: Sicherheit von Maschinen- Hygieneanforderungen an die Gestaltung

1.) Erwähnenswertes

Legt Hygieneanforderung für die Gestaltung von Maschinen fest, bei denen Hygiene-Risiken für den Konsumenten des Produktes entstehen können. Schädigungen des Menschen sind möglich durch: biologische Ursachen (Mikroorganismen, Keime, Toxine), chemische Ursachen (Schmierstoffe, Reinigungsmittel, Allergene) durch physikalische Ursachen (Allergene, Schädlinge, Metalle und Werkstoffe)(8)

2.) Alter

Ältere werden als besondere Risikogruppe von Produktnutzern in Bezug auf Gefahrenstoffe und Allergene identifiziert.

3.) Erweiterungen

Keine, da diese Norm konstruktions- und verbraucherbezogen ist.

ÖNORM EN ISO 11399: Ergonomie des Umgebungsklimas - Grundsätze und Anwendung relevanter internationaler Normen

1.) Inhalt

Beschreibt die relevanten Normen zur Beurteilung des Umgebungsklimas sowie deren Zusammenhang. Relevante Normen sind demnach: ISO 7243, ISO 7726, ISO 7730, ISO 7933, ISO 8996, ISO 9886, ISO 9920, ISO 10551, ISO/TR 11079(3-4)

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt

3.) Erweiterungen

Alter sollte im Anhang A unbedingt berücksichtigt werden. Alterstaugliche Klima- und Umgebungs-Normen aufnehmen und altersabhängige Grenzwerte definieren. Auch auf andere relevante alterstauglichen Normen (ISO/TS 22411, EN ISO 28803, ISO/TR 14415 usw.) verweisen.

ÖNORM EN 15251: Eingangsparameter zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden-Raumluftqualität, Licht und Akustik

1.) Inhalt

Legt Parameter für das Innenraumklima fest, die sich auf die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden auswirken. Gilt nicht für Industrielle Gebäude, aber für Bürogebäude. Gibt Grenzwerte n 4 verschiedenen Kategorien für Innenraumklima vor.

2.) Alter

ISO /TS 14415 (zurückgezogen) Ergonomie der thermischen Umgebung Anwendung int. Normen auf Personen mit speziellen Anforderungen eingearbeitet.

Für Ältere und Kinder (Personen mit speziellen Bedürfnissen, niedrigere Stoffwechselraten und beeinträchtigte Thermoregulation) wird Raumklima der Kategorie 1: Hohes Maß an Erwartungen empfohlen. (13)

3.) Erweiterung

Es wird eine extra Gruppe (Kategorie 1) für Ältere bei thermischem Klima berücksichtigt und damit den erhöhten Anforderungen teilweise Rechnung getragen. Die relevanten Normen wie ISO/TS 22411 und EN ISO 28803 müssen auf Konformität überprüft und eingearbeitet werden, da einige Faktoren bezüglich Luft, Licht und Akustik nicht behandelt werden. Hinweisen auf Gefahr von Hitzekollaps und starke Beeinflussung durch zu kalte Umgebung, sowie allgemein stärkere Belastung durch schlechte klimatische, akustische und optische Bedingungen wie in ISO/TS 22411 sollten inkludiert werden.

ÖNORM EN ISO 8996: Ergonomie der thermischen Umgebung: Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes

1.) Erwähnenswertes

Beschreibt Verfahren zur Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes und damit der körpereigenen Wärmeerzeugung, welche als Maß für Muskelarbeit und körperliche Anstrengung gesehen werden können. Daten beziehen sich auf einen Durchschnittsmann bzw. eine Durchschnittsfrau (30 Jahre 70 kg und 1,7m Körpergröße). Der Anwender sollte in Bezug auf besondere Gruppen, Kinder, ältere Personen usw. entsprechende Korrekturen vornehmen. Beschreibung von einem 4-stufigen Vorgehen, dass immer genauer und komplexer wird, wobei auch die Genauigkeit der Ergebnisse zunimmt.

2.) Alter

In Stufe 3 kann der Einfluss des Alters durch das maximale Arbeitsleistungsvermögen (MWC) mitabgeschätzt werden.

Tabelle Stufe 3: Alter berücksichtigt

Alter (Jahre)	Gewicht kg				
	50 kg	60 kg	70 kg	80 kg	90 kg
Frauen					
20	2,9×HR – 150	3,4×HR – 181	3,8×HR – 210	4,2×HR – 237	4,5×HR – 263
30	2,8×HR – 143	3,3×HR – 173	3,7×HR – 201	4,0×HR – 228	4,4×HR – 254
40	2,7×HR – 136	3,1×HR – 165	3,5×HR – 192	3,9×HR – 218	4,3×HR – 244
50	2,6×HR – 127	3,0×HR – 155	3,4×HR – 182	3,7×HR – 207	4,1×HR – 232
60	2,5×HR – 117	2,9×HR – 145	3,2×HR – 170	3,6×HR – 195	3,9×HR – 219
Männer					
20	3,7×HR – 201	4,2×HR – 238	4,7×HR – 273	5,2×HR – 307	5,6×HR – 339
30	3,6×HR – 197	4,1×HR – 233	4,6×HR – 268	5,1×HR – 301	5,5×HR – 333
40	3,5×HR – 192	4,0×HR – 228	4,5×HR – 262	5,0×HR – 295	5,4×HR – 326
50	3,4×HR – 186	4,0×HR – 222	4,4×HR – 256	4,9×HR – 288	5,3×HR – 319
60	3,4×HR – 180	3,9×HR – 215	4,5×HR – 249	4,8×HR – 280	5,2×HR – 311

3.) Erweiterungen

Alter über 60 Jahre berücksichtigen, da das derzeitige Pensionsalter bei 65 Jahren liegt und in Zukunft eine schrittweise Anhebung desselben notwendig erscheint. Bis zu 60 Jahren ist der Einfluss des Alters in Stufe 3 des Bewertungsverfahrens berücksichtigt.

Menschliche Leistungsvoraussetzungen-Normen:

ÖNORM EN ISO 7250 (1+2) Wesentliche Maße des Menschlichen Körpers

1.) Inhalt

Beschreibt die wesentliche Maße und Messmethoden (wo, wie, was messen) zur Vermessung des menschlichen Körpers.

2.) Alter

Die Bevölkerungsgruppe kann spezifische Altersgruppe sein.

Messwerte in Teil 2 je nach Land in verschiedenen Altersgruppen und verschiedenen ethnischen Gruppen verfügbar.

3.) Erweiterungen

Es sind keine Erweiterungen notwendig. Die angegebene Altersobergrenze von 65 Jahren kann sich zukünftig zu höheren Werten verschieben.

DIN 33402-1 Ergonomie Körpermaße des Menschen-Messung

1.) Inhalt

Ergänzung zu En ISO 7250-1

2.) Alter

Bequeme Haltung ist altersabhängig, daher Messen in senkrechter Lage

3.) Erweiterungen

Es sind keine Erweiterungen notwendig.

DIN 33402-2 Ergonomie Körpermaße des Menschen: Wertetabellen

1.) Erwähnenswertes

Ergänzung zu EN ISO 7250-1

2.) Alter

Einteilung in 4 Altersgruppen (18-25, 26-40, 41-60, 61-65) (7)

„Berücksichtigung der demografisch relevanten Vorgänge“ (7)

3.) Erweiterungen

Werte sind altersabhängig bestimmt. Obergrenze bei 65 könnte in Zukunft höher sein. Somit sind keine Erweiterungen notwendig.

ÖNORM A 8030: Körperkräfte des Menschen; Begriffsbestimmungen, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen

1.) Erwähnenswertes

Genauere Beschreibung von Arten der Körperkraft und Wirkweise sowie Kraftangriffspunkt und Kraftflüsse im menschlichen Körper.

2.) Alter

Nicht relevant, da sich die beschriebenen Inhalte nicht altersbedingt verändern.

3.) Erweiterung

Es sind keine Erweiterungen notwendig.

ÖNORM A 8051: Körpermaße des Menschen, Grundsätze zur Arbeit mit Perzentilen

1.) Inhalt

Beschreibt wie mit Perzentilen umgegangen werden soll. Für folgende Anwendungsfälle werden folgende Perzentile empfohlen.

Sicherheitsrelevant 1% bzw. 99% Perzentil

Zugänge 95% Perzentil

Reichweite 5% Perzentil

Verstellbarkeit zwischen 5 - 95% Perzentil

Große Variation innerhalb einer Population (gleichen Alters) weitet sich im Alter aus

2.) Alter

Es besteht eine große Variation innerhalb der Körpermaße einer Benutzerpopulation (gleichen Alters). Diese weitet sich mit fortschreitendem Alter aus. Somit wird Alter als Einfluss benannt.

3.) Erweiterung

Es sind keine Erweiterungen notwendig, da die Perzentil-Grenzen und die altersabhängige Messung, zusammen mit der geforderten Verstellbarkeit zwischen 5. und 95. Perzentil, als in jedem Fall

genügend erscheinen. Die Beachtung von sicherheitsrelevanten Themen mittels 1. und 99 Perzentil erscheinen ebenso als genügend.

Andererseits können Arbeitsplätze, die vorwiegend von Älteren genutzt werden, auch speziell auf diese ausgerichtet werden. Dazu könnte dann das jeweilige Perzentil der älteren Gruppen verwendet werden. Ein diesbezüglicher Hinweis könnte vermerkt werden.

ÖNORM A 8063: Körpermaße des Menschen: Bewegungsfreiraum bei verschiedenen Körperhaltungen

1.) Erwähnenswertes

Beschreibt den Bewegungsfreiraum bei verschiedenen Körperhaltungen.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterung

Bewegungsfreiraum kann durch Einschränkungen der Beweglichkeit im Alter beeinflusst werden. Dies sollte unter Berücksichtigung der relevanten Normen (ISO/TS 22411 usw.) eingearbeitet werden.

ÖNORM EN ISO 15537: Auswahl von Prüfpersonen zur Prüfung anthropometrischer Aspekte von Industrieerzeugnissen und deren Gestaltung

1.) Erwähnenswertes

Legt Verfahren zur Prüfung von Produkten, Konstruktionen und Erzeugnissen bezüglich deren anthropometrischen Gestaltung fest, die bestimmen wie gut das Objekt an die menschlichen Anforderungen angepasst ist. Dazu muss die Prüfgruppe mit der Benutzerpopulation repräsentativ sein. Gilt für Maschinen, Arbeitsmittel, PSA, Arbeitsräume und Konsumgüter.

2.) Alter

Berücksichtigt werden müssen: geografische Herkunft und Alter der Population (alle oder spezifische Gruppen), sowie Geschlecht und Beruf. Somit wird Alter als Einfluss bei der Population erwähnt. Die angegebenen Daten sind gültig von 18-65 Jahre. (Tabelle weltweite Körpermaßdaten für 25-45 Jahre, geteilt in kleinere und größere Menschen mit Anmerkung, dass für Ältere manchmal gesonderte Datensätze erforderlich sind).

3.) Erweiterung

Es sind keine Ergänzungen notwendig: Perzentil-Regelungen und altersabhängige Daten reichen aus.

In Sinne dieser Norm sollten weitere Normen für Prüfung von Arbeitsbelastung, Lärm, thermischer Umgebung und Sehverhältnisse sowie Körperhaltungen und Arbeitsgestaltung empfohlen werden. (Ausweitung der anthropometrischen Aspekte, auf alle altersrelevanten Aspekte!)

ÖNORM EN ISO 10075 (1,2,3): Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung

1.) Teil 1: Allgemeines und Begriffe

I. Inhalt

Beschreibt allgemeine Grundsätze und Hintergründe zu psychische Arbeitsbelastung. Laut dieser Norm kann psychische Beanspruchung zu Lerneffekten und Anregungseffekten oder zu psychischer Ermüdung, je nach individuellen und situativen Voraussetzungen der Belastung, führen.

II. Alter

Alter ist ein individuelles Merkmal, dass die Beziehung zwischen Belastung und Beanspruchung näher bestimmt. Alter wird erwähnt jedoch nicht weiter beschrieben. In der Tabelle auf S.8 werden viele alterskritische Faktoren aufgezählt ohne jedoch näher auf Alter einzugehen.

III. Erweiterung

Darauf hinweisen, dass im Alter veränderte Bewältigungs- und Kompensationsstrategien für psychische Belastung vorherrschen und Veränderungen bezüglich psychischem Stress stattfinden und als Resultat daraus, Ältere anders (mehr) beansprucht sind bei gleicher Belastung.

2.) Teil 2: Gestaltungsgrundsätze

I. Inhalt

Beschreibt Gestaltungsgrundsätze für psychische Belastung bei der Arbeit. Behandelt werden Arbeitsaufgaben, -mittel, -platz, -umgebung, -bedingungen sowie personenbezogene Faktoren, Belastungsintensität und -dauer, und Monotonie und Sättigung.

II. Alter

Alter wird nicht explizit behandelt, jedoch werden viele wichtige Inhalte ausführlich beschrieben.

III. Erweiterung

Beschreibung sehr vieler alterskritischer Faktoren ohne Ältere und ihre erhöhten Bedürfnisse explizit zu erwähnen. Exposition, Bewältigungsstrategien, Empfinden und Resistenz Älterer gegenüber psychischer Belastung sollten näher beleuchtet werden, und die Sonderstellung, die Ältere einnehmen, sollte erläutert werden. Hinweisen, wo Alter eine Rolle spielen kann und wie es berücksichtigt werden kann, durch Verweis auf die relevanten Normen. Unter Einbeziehung von ISO/TS 22411 die Alterstauglichkeit überprüfen und sicherstellen

3.) Teil 3: Verfahren zur Messung und Erfassung

I. Inhalt

Beschreibt das Messen von psychischer Belastung, psychischer Beanspruchung und der Auswirkungen der Beanspruchungen.

II. Alter

Wird in diesem Teil nicht behandelt.

III. Erweiterung

Keine Erweiterungen notwendig, da dieser Teil der Norm nicht relevant ist, weil nur Messverfahren beschrieben werden.

Maschinensicherheits-Normen:

ÖNORM EN 349: Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen

1.) Inhalt

Legt Mindestabstände zur Vermeidung von Quetschverletzungen fest und ist anwendbar, wenn dadurch eine angemessene Sicherheit erreicht werden kann. (5)

Der größte Körperteil muss, zur Bestimmung des Mindestabstandes anhand einer Tabelle, ausgewählt werden. Falls Kinder in den dem Risiko ausgesetzten Bereich miteinbezogen werden, müssen deren Maße berücksichtigt werden. (Ältere?), Schutzkleidung und Werkzeuge müssen in Betracht gezogen werden. Für bestimmte Anwendungsfälle darf aus berechtigten Gründen von den Mindestabständen abgewichen werden. (6-7)

Tabelle der Mindestabstände, die geöffnet bleiben müssen, auf Seite 8.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

In der Norm gibt es keine Angabe wie, die Werte zustande kommen, sie sollten aber auch für Ältere genügen. Aufgrund der langsameren Reaktion bei Älteren könnten diese Abstände und technischen Vorkehrungen mehr Bedeutung gewinnen; das könnte erwähnt werden. Nichts über Reaktionszeiten und dadurch erhöhtes Risiko bei Älteren. Da sich die Körpermaße im Alter nicht bedeutend ändern (vergrößern) wird davon ausgegangen, dass der Inhalt dieser Norm nicht altersrelevant ist.

ÖNORM EN ISO 13857: Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen

1.) Inhalt

Legt Werte für Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen, für Menschen über 14 Jahre, bei verschiedenen Bewegungen, mittels 5. Perzentil fest (5).

2.) Alter

In der Einleitung werden Personen mit besonderen Bedürfnissen (und Abweichung von üblichen Körpermaßen), als in Betracht zu ziehender Gesichtspunkt für Sicherheitsabstände erwähnt. Sonst keine weitere Erwähnung.

3.) Erweiterungen

Auf ISO TR 22411 und die dort vorhandenen Daten für Ältere verweisen, falls ein Arbeitsplatz für Ältere ausgelegt werden soll, können die Daten älterer Personen verwendet werden. Es wird nicht von einer großen Veränderung der Daten ausgegangen, womit die Bestimmungen auch für Ältere ausreichen sollten.

ÖNORM EN 547-1+2+3 Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen

1.) Inhalt

Die Norm legt Maße für Öffnungen und Zugänge an Maschinenarbeitsplätze fest. Es werden Mittelwerte für 5., 95. und 99. Perzentil für Männer und Frauen verwendet. Keine Angabe ob altersspezifisch. Wenn nicht, auch Alter berücksichtigen, da für Ältere Zwangshaltungen besonders schlecht sind. Somit stellt die Norm minimale Ansprüche dar, und keine optimalen Werte.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterung

Teil 1: Einfluss Alter auf Beweglichkeit, Zwangshaltungen und Geschwindigkeit und damit auf Größe von Zugangs-Öffnungen (6) Eventuell durch Zuschlag x, y mit altersabhängiger Stufung

Teil 2: Zuschlag für Alter vorsehen wegen Beeinträchtigungen bei Bewegung und Zwangshaltungen? Eventuell allgemeine Bemerkung über Zwangshaltungen und Alter (Bücken, Knien usw. sind im Alter oft problematisch)

Durch die Perzentil Regelung sind Werte wahrscheinlich ausreichend, wobei ISO/TR22411 auch auf kleine Frauen für Auslegungswerte und zugängliches Design verweist bzw. bei Arbeitsplätzen für Ältere andere Perzentile (Altersgruppen) verwendet werden können.

Teil 3: Keine

ÖVE/ÖNORM EN 60447: Grund und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung-Bedienungsgrundsätze

1.) Inhalt

Beschreibt Bedienregeln für manuell betätigte Stellteile für elektrische Einrichtungen, Maschinen und Anlagen, um die Sicherheit zu erhöhen und die richtige und zeitgerechte Betätigung zu erleichtern. Beschreibung der Grundprinzipien und Anforderungen an Auslegung, Bedienung und Kennzeichnung, sowie an Signale.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt

3.) Erweiterungen

Bei Signalen und Not-Aus-Schaltern besonders auf schlechtere Wahrnehmung und langsamere Informationsverarbeitung von älteren Rücksicht nehmen. Zusätzlich sollten Signale (vor allem für ältere) über mehrere Sinne vermitteln, da ein Nicht-Wahrnehmen der Signale sicherheitskritisch ist.

ÖNORM EN 614-3 SVM- Ergonomische Gestaltungsgrundsätze

1.) Inhalt

Diese Europäische Norm legt Grundsätze der Ergonomie fest, die während des Gestaltungsprozesses von Maschinen zu beachten sind. Dazu ist die Population der vorgesehenen Nutzer zu

berücksichtigen. Gut gestaltete Arbeitsaufgaben berücksichtigen die Merkmale unterschiedlicher Benutzer sowie die zeitliche Veränderung dieser Merkmale.

2.) Alter

Zu berücksichtigen: Erfahrung, Fertigkeiten und Fähigkeiten (Geschwindigkeit, Komplexität), ganzheitliche Arbeitsaufgaben bereitstellen, Erkennbarkeit des Beitrags der Aufgabe zum Gesamtergebnis sichtbar machen. Eine angemessene Vielfalt von Tätigkeiten, Fertigkeiten und Fähigkeiten ansprechen, für Freiheit und Selbstständigkeit des Operators sorgen (Taktzeiten und zu genaue Festlegung der Abläufe vermeiden), Hilfsmittel zu Gedächtnisunterstützung bei unterbrochenen Aufgaben bereit stellen, Weiterentwicklung von >Fertigkeit und Erlernen von neuen gewährleisten, Über- und Unterforderung vermeiden, sowie übermäßige Beanspruchung und Ermüdung (Anpassung an individuelle Unterschiede), repetitive Aufgaben und einseitige Belastung (Monotonie und Sättigungsempfinden, Langeweile und Unzufriedenheit) vermeiden (keine kurzen Taktzeiten). Soziale Isolation und Alleinarbeit vermeiden) (6-7)

Bei Aufgabenzuordnung ist die Bandbreite der menschlichen Leistungsfähigkeit (sensorisch, Info-Verarbeitung Kräfte und Bewegungen) berücksichtigen (12)

S. (16-19 Komplette Beschreibung der relevanten Inhalte.

3.) Erweiterung

Keine, da alle relevanten Inhalte beschrieben werden.

ONORM EN 614 (2) SVM- Ergonomische Gestaltungsgrundsätze

1.) Inhalt

Die Norm legt ergonomische Grundsätze und Verfahren fest, die bei der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben der Operatoren zu befolgen sind. In diesem Teil wird speziell auf die Gestaltung der Arbeitsaufgabe in Zusammenhang mit der Gestaltung von Maschinen eingegangen, aber die darin enthaltenen Grundsätze und Methoden dürfen auch auf die Gestaltung von Tätigkeiten angewandt werden.

Vorgeschlagene Werte: Innenmaße 95. Perzentil Außenmaße 5. Perzentil, Sicherheitsrelevante Maße 1. und 99. Perzentil sowie Verstellbarkeit der Maße (z.B. Höhe usw. dazwischen). Des Weiteren sollen Maschinen die Fähigkeiten der Bedienperson nicht über- oder unterschreiten, leicht verständlich sein, sollen auf Erwartungen und Erfahrungen der Person aufbauen, sollen Entscheidungsfreiheit sicherstellen, sollen lernförderlich sein und sollen flexibel genug sein und an die unterschiedlichen Fertigkeiten der Personen anpassbar sein.

Es erfolgt auch Beschreibung der Eigenschaften des erwarteten Bedienpersonals unter Berücksichtigung von Personen mit besonderen Anforderungen (S. 17-18)

2.) Alter

Definition Zielpopulation (Alter als Einfluss), Arbeitsbeanspruchung als Funktion des Alters definiert (7)

Barrierefreiheit gewährleisten (inklusive sensorische Fähigkeiten (sehen, tasten, hören), körperliche Fähigkeiten (Geschicklichkeit, Manipulation, Bewegung, Stimme, Kraft, Ausdauer), kognitive Fähigkeiten (Intellekt, Gedächtnis, Sprache und Schrift) sowie Allergien.

Bei Körpermaßen müssen Personen mit bes. Bedürfnissen beachtet werden. Weiters sind Betrachtungsabstände und Sichteinschränkungen und alle besonderen Einschränkungen der Benutzergruppe (z.B. Mehrstärkenbrille) und Einschränkungen aus Tragen von PSA zu beachten.

Verweis auf EN ISO 1005 wegen Kraft und bestimmte charakteristische Eigenschaften der Arbeiter mit Parameter Alter und Gesundheit.

Signale müssen mit den charakteristischen Eigenschaften der menschlichen Wahrnehmung übereinstimmen (13) Es sind auch Defizite in der optischen Wahrnehmung zu berücksichtigen (Farbe, Formen, Positionen und Text) (14). Hörvermögen ist zu berücksichtigen und bei Umgebungslärm sind auch neben akustischen andere Darstellungsmöglichkeiten zu verwenden.

Anhang: 3 Zonen Modell über menschliche Fähigkeiten z.B. Beweglichkeit um die Ergonomie-tauglichkeit einer Konstruktion zu überprüfen

3.) Erweiterung

Keine Erweiterungen notwendig, da die relevanten Inhalte behandelt werden.

ÖNORM EN 894 (1,2,3,4) Anzeigen und Stellteile

1.) Teil 1: Allgemeine Leitsätze

I. Inhalt

Die Norm enthält ergonomische Anforderungen an die Lage und Anordnung von Anzeigen und Stellteilen, um Gefährdungen vorzubeugen, die mit deren Anwendung im Zusammenhang stehen.

Dabei ist zu beachten, dass:

Populationsstereotypen die Benutzung von Maschinen beeinflussen. Systeme flexibel genug sein müssen, um sich an Unterschiede in den persönlichen Bedürfnissen, allgemeinen physiologischen und psychologischen Fähigkeiten, Lernvermögen und kulturellen Unterschieden anpassen zu lassen.

Veränderungen im Alter?

Und monotone Aufgaben, Aufgaben, die kontinuierliche Aufmerksamkeit verlangen, Aufgaben mit wenig oder keiner Rückmeldung und Aufgaben, die sich über lange Zeit erstrecken, zu einem Zustand reduzierter Aktivierung führen.

II. Alter

Kommt nicht vor, jedoch werden Fähigkeiten, die sich im Alter verändern, behandelt.

III. Erweiterungen

Eventuell bei der Beschreibung der menschlichen Informationsverarbeitung auch auf das Alter als Einfluss eingehen.

2.) Teil 2: Anzeigen

I. Inhalt

Dieser Teil beschreibt Sehfelder und Anforderungen an Sehaufgaben (Beleuchtung, Farbgebung, Vibrationseinflüsse, Kontrast, Anordnung, Lesbarkeit von Zeichen und Symbolen und akustische Signale).

Bemerkenswertes: Einflüsse auf Lesbarkeit von Zeichen und Symbolen: Sehabstand (d), Sehwinkel, Beleuchtungsstärke und Kontrast und die Lesbarkeit des Zeichen selbst, beeinflussen die benötigte Größe (Zeichenhöhe h, Zeichenbreite w, Strichstärke s) **Keine Erwähnung von Alter** (11) Werte: Winkel 18-22 Bogenminuten (min 15); w 60-80% der Zeichenhöhe (min 50) und bei gerundeten 80-100%.

Näherungsweise Berechnung von Skalengrößen als Funktion der Ableseentfernung und des Sehwinkels: $x=d*\tan(\text{Alpha}/60)$. **Keine Erwähnung von Alter** (S.13-14). Akustische Anzeigen: Signal Geräusch Relation: Signal soll um 5-10 dB lauter sein als Lärm und im Bereich (500-3000 Hz; bei größeren Entfernungen 500-1000 Hz) liegen. (20) **Keine Erwähnung von Alter** .

II. Alter

Kommt in diesem Teil nicht explizit vor, jedoch erscheinen die Grenzwerte (teilweise) auch für Ältere als passend und es wird Konformität für alle Benutzergruppen gefordert.

III. Erweiterungen

Einfluss des Alters auf die Objektgröße und Kontrast erwähnen und angeben. Grenzwerte auf Alterstauglichkeit überprüfen, Sehabstände, Beleuchtungsstärke, Kontrast, Farben usw. im Alter. Die altersrelevanten Normen (28803, 24502, 22411) beachten.

3.) Teil 3: Stellteile

I. Inhalt

Dieser Teil enthält Empfehlungen über die Auswahl, Gestaltung und Anordnung von Stellteilen, um eine Anpassung an die Anforderungen des Operators, die Eignung für die in Frage kommenden Steuerungsaufgaben und die Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.

Bemerkenswertes: Stellteile sind für bestimmte Aufgaben und bestimmte Fähigkeiten des Operators geeignet. Diese Fähigkeiten sind: Genauigkeit, Geschwindigkeit, Kraft, Sichtkontrolle (sehen), Tastkontrolle (tasten), und Griffbarkeit (Reibung, **Feinmotorik? Greifkraft?**)

Präzision und hohe Stellkraft sind nicht vereinbar, genauso wie hohe Stellgeschwindigkeit und hohe Stellkraft nicht vereinbar sind. Es werden Stellkraftanforderungsklassen mit Zahlenwerten angegeben. **Vergleiche Kraftgrenzen mit altersgerechten Grenzwerten?**

Bei Kräften ist es nötig die Geschwindigkeit, Häufigkeit und Dauer zu berücksichtigen. Obere Grenzwerte sind dementsprechend optimiert. (34) Die Werte gelten nur, wenn die Stellteile bei bequemer Haltung und mit freier Sicht auf Anzeigen erreicht werden können. Bei unterschiedlichen Körpergrößen ist der Arbeitsplatz daran anzupassen (Stellteile bei normaler Arbeitshaltung vor dem Operator angeordnet) (S.35)

II. Alter

Wird nicht behandelt.

III. Erweiterungen

Alter bei Beweglichkeit und Kraft berücksichtigen. Eventuell andere Merkmale auf Alterstauglichkeit einschränken (Griffarten, Erreichbarkeit usw.). Anmerken, dass Ältere geringeren Bewegungsbereiche, schlechtere Sehfähigkeit und geringere Kraft besitzen können. Die relevanten Normen beachten (22411, 1005 usw.). Insgesamt erscheinen die geforderten Kraftgrenzen jedoch nicht sicherheitskritisch in Bezug auf Alter zu sein.

4.) Teil 4: Lage und Anordnung von Anzeigen und Stellteilen

I. Inhalt

Dieser Teil beschreibt Anforderungen an die Anordnung und Lage von Stellteilen. Dazu sind die Operatoreigenschaften festzustellen. Insbesondere Kraft, Größe, Sehschärfe, Fähigkeiten, Erfahrungen und Behinderungen (**Alter??**) sind zu beachten.

Natürliche Haltungen ohne übermäßige Anspannung und Verrenkungen und bei denen extreme Bewegungen und Haltungen vermieden werden, werden empfohlen. Änderungen der Körperhaltung vorsehen, um einseitige Belastungen zu vermeiden. Die Stellteile sollen so angeordnet werden, dass die Stellteile im geeigneten Bereich mit Berücksichtigung der Häufigkeit, Bedeutung, Genauigkeit und Reihenfolge der Betätigung und der Arbeitshaltung sowie die Körpermaße des Operators sind. Dazu werden Werte für Sehbereiche und Abstände angegeben. **Werte altersgerecht?**

Bereiche der Anordnung bezogen auf Sichtbereiche aus Teil 2: **eventuell für Alte nur Bereich A bzw. A' vorsehen?** Farbe nur als Sekundärmittel zur Kennzeichnung und Anzeige einsetzen, da einige Personen eine unzureichende Fähigkeit im Erkennen von Farbe aufweisen. (**Im Alter wird Farbsicht schlechter**). Kognitive Anforderungen auf ein Minimum reduzieren (28) **muss nicht immer gut sein (Konzentration, lernfördernde Arbeit usw.)** Variabilität der Menschen, Produkte und die Notwendigkeit der Zirkulation von Operatoren und Ausrüstungen ist zu berücksichtigen (36). Es ist zu überprüfen, ob die Operatoren alle benötigten Elemente erreichen und sehen können, diese Nachweise sollten unter allen Umgebungsbedingungen (Lärm, Temperatur und Beleuchtung) erfolgen

II. Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt.

III. Erweiterungen

Einflüsse des Alters auf Bewegungs- und Sehbereiche (und damit auf die Anordnungsbereiche) beschreiben und beachten. Veränderungen bei Farbwahrnehmung, Erfahrung und Bedienung, sowie veränderte kognitive Prozesse Älterer beachten. Bei Beleuchtung, Kontraste, Symbole und Symbolgrößen, Sehabstand auf die Veränderungen im Alter eingehen. Werteempfehlungen für Arbeitsbereiche auf Alterstauglichkeit untersuchen. Die relevanten alterstauglichen Normen einarbeiten (ISO/TS 22411 usw.)

ÖNORM EN ISO 12100 (12100-1,2): SVM Gestaltung, Risikobeurteilung

1.) Inhalt

Die Norm legt die grundsätzliche Terminologie, Leitsätze sowie eine Methodologie fest, um sichere Maschinen zu konstruieren. Enthalten sind auch Leitsätze zur Risikobeurteilung und Risikominderung, um Konstrukteure dabei zu unterstützen, dieses Ziel zu erreichen.

Maschinensicherheits-Normen sind in A, B, C-Normen unterteilt.

Teil 1: Beschreibung von Begriffen und Gefahren

Als Gefahren identifiziert werden:

Verhalten von best. Personen (Kinder und behinderte Personen) **keine Erwähnung Ältere**. Fähigkeiten in Abhängigkeit von Ausbildung und Erfahrung müssen berücksichtigt werden, bei Risikoanalyse. Sie können jedoch nicht als Risikominderungsmaßnahme angesehen werden. (). Langzeitauswirkungen und Gesundheitsschäden sind zu berücksichtigen.

Identifizierte Gefahren: Klima, Lärm, Vibration und Schwingung, elektrische Gefährdung, Strahlung, mechanische und physikalische Einflüsse, chemische Substanzen vernachlässigen ergonomische Grundsätze, Ausrutschen, Stolpern und Fallen

2.) Alter

Teil 1: Alter wird nicht behandelt (nicht unbedingt relevant bei Begriffsbestimmungen)

Teil 2: Alter wird nicht behandelt

Teil: EN ISO 12100: Alter und begrenzte physische Fähigkeiten als Verwendungsgrenzen bei Festlegung der Grenzen der Maschine erwähnt. Falls keine genauen Informationen vorhanden sind, sollen geeignete anthropometrische Daten verwendet werden. Auf S.26 werden altersbedingte Einschränkungen erwähnt, aber es ist keine Beschreibung derselben noch ein Verweis vorhanden.

3.) Erweiterung

Gefährdung bei Benutzung durch spezielle Benutzergruppen (Ältere) und die erhöhte Gefährdung Älterer ansprechen. Gefahr durch Menschen und speziell durch Ältere mehr beleuchten, da diese, bei schlecht gestalteten Arbeitsplätzen, vermehrt fehleranfällig sein können. Die Empfehlungen und Anleitungen aus ISO Guide 71, ISO TR 22411 und EN ISO 28803 aufgreifen und inkludieren und an den relevanten Stellen auf diese Dokumente verweisen, um die Risikoanalyse altersgerecht zu gestalten.

ÖVE/ÖNORM EN 50110-1+2: Betrieb von elektrischen Anlagen allgemeine Anforderungen

1.) Inhalt

Diese Norm gilt für das Bedienen von und Arbeit an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen von Klein- bis Hochspannung. Anzuwenden für elektrische Kommunikations- und Informationssysteme, Steuerungs- Regelungs-, und Automatisierungssysteme, Bergbau und Off-

shore Anlagen, sowie Fahrzeuge und Bahnsysteme und beschreibt die Anforderungen die an solche arbeiten gestellt werden.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht explizit behandelt.

3.) Erweiterungen

Diese Norm ist nicht personenbezogen. Bei Personal sollte Alter als Einflussfaktor einfließen (z.B. bei Erfahrung und Eignung zur Arbeit unter Spannung). Es sind keine Informationen vorhanden, ob Stromschläge oder Ähnliches für Ältere gefährlicher sind, obwohl das aufgrund der schlechteren körperlichen Konstitution denkbar ist. Ist dem so, sollten eventuell eine Höchstgrenze oder strenge Eignungs- und Folgeuntersuchungen für Ältere festgelegt werden. Wenn Alter hier außerhalb der Betrachtungsrahmens ist, wäre eventuell eine Norm zur Auswirkung von Spannung auf den Menschen in Abhängigkeit des Alters wünschenswert.

ÖNORM EN 1005 (1,2,3,4,5): Menschliche körperliche Leistung

1.) Teil1: Begriffe

I. Inhalt

Diese Norm legt empfohlene Kraftgrenzen im Umgang mit Maschinen fest und ist ein Leitfaden zur Kontrolle gesundheitlicher Risiken, die auf Handhabungskräfte im Umgang mit Maschinen zurückzuführen sind.

Allgemeine Arbeitsbevölkerung schließt körperlich behinderte Menschen und Jugendliche aus, **keine Erwähnung höheren Alters**

2.) Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen

I. Inhalt

Die Norm liefert Daten für die ergonomische Gestaltung und die Risikobeurteilung bezüglich des Hebens, Senkens und Tragens von Lasten bei der Benutzung von Maschinen. Diese Norm liefert aktuelle Daten über die Gesamtbevölkerung und bestimmte Untergruppen (Erklärung unter Anhang A) und regelt somit die Nutzung von Maschinen, Maschinenteilen und Werkzeugen, die zur Maschine gehören. Diese Norm ist nicht für halten oder Schieben und ziehen sowie handgeführte Maschinen oder manuelle Lasthandhabung im Sitzen geeignet.

Es werden allgemeine Grundsätze zur Lasthandhabung und ein dreistufiges Verfahren zu Risikobeurteilung behandelt.

II. Alter

Bezugsmassen für allgemein beruflichen Gebrauch <25 kg und <15 kg wenn ältere und jugendliche miteinbezogen werden. Keine Auswahlspalte für ältere Personen vorhanden.

Ältere, Jugendliche und werdende Mütter sind besonders belastet und können geringere Kraftgrenzen aufweisen, **ein Realgewicht von 15 kg soll nicht überschritten werden.**

III. Erweiterung

Alter unzureichend behandelt. 10 kg Lastreduktion, wenn „Ältere“ in Population miteinbezogen werden, erscheint nicht genügend. Die geforderte Obergrenze von 15 kg Realgewicht für Ältere ist aufgabenspezifisch zu prüfen. Je nach Arbeitsplatz- und Tätigkeitsgestaltung, könnte dieses Gewicht zu groß sein und zumindest ein Gesundheitsrisiko für Ältere bedeuten. Diese Tatsache könnte mit einem altersabhängigen Multiplikator bei Berechnung der empfohlenen Massengrenzen berücksichtigt werden.

Daten für ältere Personen bereitstellen, da diese in der Norm als „nicht verfügbar“ gekennzeichnet sind. Bezüglich der Hebefrequenzen auf Monotonie und hohes (fremdbestimmtes) Arbeitstempo achten, da die Tätigkeit physisch vielleicht ausgeführt werden können, jedoch speziell bei Älteren zu einer unangemessenen psychischen Beanspruchung führen können. Bezüglich der Umgebungsbedingungen sollte EN 28803 beachtet werden.

3.) Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung

I. Inhalt

Beschreibt die empfohlenen Kraftgrenzen und ist gültig für die allgemeine arbeitende Bevölkerung (15. Perzentil, Männer und Frauen zwischen 20 und 65 Jahren), und den häuslicher Gebrauch (1. Perzentil der genannten Bevölkerung).

Keine zuverlässigen Daten für die Körperkräfte von Jugendlichen und älterer Personen vorhanden (2014)

II. Alter

Verfahren unter Einbeziehung des demografischen Profils mit verschiedenen Altersgruppen vorhanden, somit können allen beteiligten Altersstufen einberechnet werden (19-25). Zusätzlich sind als Tabelle Kräfte von Frauen zwischen 20-30 angegeben, um eine schnelle Abschätzung vornehmen zu können.

III. Erweiterung

Es sind keine Erweiterungen in diesem Teil notwendig.

4.) Teil4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen

I. Inhalt

Dieser Teil enthält für die Konstruktionsphase von Maschinen und Maschinenteilen Leitsätze für die Beurteilung und Beeinflussung nur von maschinenbedingten Körperhaltungen und Bewegungen und beschreibt die Anforderungen für Körperhaltungen und Bewegungen ohne, oder nur bei minimaler, Kraftausübung. Die Anforderungen zielen darauf ab, die Gesundheitsrisiken für nahezu alle gesunden Erwachsenen zu reduzieren. Diese Norm gilt für nahezu alle europäischen gesunden Erwachsenen und ist dazu gedacht, eine Reduktion der Gesundheitsrisiken durch Körperhaltungen und kurzzyklischen Tätigkeiten zu erreichen.

Literatur: fehlen Angaben für kombinierte Verdrehungen z.B. Neigung und Verdrehung

II. Alter

Es existiert keine Erwähnung spezieller Gruppen für die Körperhaltung, nur allgemeine erwachsene Arbeitsbevölkerung. Es erfolgt keine Erwähnung des Alters, aber Verweise auf En 614-1, En Iso 12100-2, En 1050, en 12100-1, ISO 11226

III. Erweiterung

Eventuell Einschränkungen aufgrund des Alters aufzeigen und ISO/ TS 22411 beachten. Werteskalen altersgerecht gestalten.

5.) Teil 5: Risikobeurteilung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen

I. Inhalt

Diese Norm bietet Leitlinien für den Konstrukteur von Maschinen oder Maschinenteilen hinsichtlich der Bewertung und Beherrschung von Gesundheits- und Sicherheitsrisiken, die durch maschinenbezogene repetitive Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen entstehen. Allgemein wird von einer ungünstigen Haltung ausgegangen, wenn mehr als 50% der Gesamtbeweglichkeit überschritten wird.

II. Alter

Individuelle Faktoren (Alter) sollten laut Norm berücksichtigt werden. (12)

III. Erweiterung

Beschreiben, wie Alter berücksichtigt werden sollte und auf die Veränderungen und höheren Beanspruchungen eingehen. Vorschädigungen beachten und die besonderen Gefahren für Älteren und kurzzyklischen Tätigkeiten miteinbeziehen.

Normen die speziell auf Alter eingehen:

INORMEN ISO 23803: Ergonomie physikalische Umgebung -Anwendung internationaler Normen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen

1.) Inhalt

Die Norm beschreibt, wie Normen, die sich mit der Ergonomie der physikalischen Umgebung befassen, für Menschen mit besonderen Bedürfnissen angewendet werden können und gilt für diejenigen Personen, die ansonsten jenseits der Anwendungsbereiche vorhandener Normen stehen. Sie wurde nach den Grundsätzen für zugängliche Gestaltung, die in ISO/IEC Guide 71 aufgeführt und den in ISO/TR 22411 zur Verfügung gestellten Daten zu entnehmen sind, erstellt. In thermischen internationalen Normen sind Menschen mit besonderen Bedürfnissen ausgeschlossen, deshalb ergänzt diese Norm die besonderen Anforderungen.

2.) Alter

Gilt für alle Menschen mit umgebungsabhängigen besonderen Bedürfnissen (auch Alte). Medikamente können thermo-Regulation beeinflussen.

Alter und Schädigung der vasomotorischen Regulierung, bedingen oft eine schwerere Anpassung an heiße und kalte Umgebungen, deshalb können Herz-Kreislauf-Anfälle in sehr heißer oder kalter Umgebung gehäuft auftreten. Weiters muss beachtet werden, dass Ältere ein schlechteres Wärmeempfinden und langsamere Reaktion bei Wärmeregulierung aufweisen.

Bei PMV und PPD werden „einige“ ältere Menschen berücksichtigt. Es wird empfohlen für Ältere die Kaltseite vermeiden (PMV 0-0,5).

Bei Älteren verminderte Grenzwerte für unannehmbare Hitze anzusetzen sind und schwächere und langsamere Wärmeregulierung beachtet werden müssen. Eingeschränktes Temperaturempfinden = Schlechteres und langsames Reagieren bei Kontakt mit heißen oder kalten Oberflächen tritt bei Älteren vermehrt auf.

Durch veränderte Körperform und Haltung kann Körperoberflächenberechnung falsch sein. Manchmal kommt es zu einer Verschiebung des Tag-Nacht Rhythmus und damit zur veränderten Körpertemperaturregulierung bei Älteren. Weiters treten spätere und langsamere Wärmeregulierung (Schweiß und Gefäßverengung) schwächere Wärmeempfindung und öfters Hypothermie bei Älteren auf.

Ältere haben oft Schwierigkeiten Sprecherstimme aus lauter Umgebung herauszufiltern gleichzeitig schlechtere Frequenzselektivität und schlechteres zeitliches Auflösen, langsamere Verarbeitung der Reize.

Daher niedriger Umgebungsgeräusch Pegel, Signale mit weitläufigen Frequenzen und größerem Frequenzbereich, **Erhöhung des Schallpegels um 5-10 DB** vorsehen. Signal-Geräusch-Relation ist wichtiger als Geräusch-Lautstärke. Kombinationen von optischen und akustischen Signalen sind, vor allem für Ältere, empfehlenswert.

Ältere weisen oft einen erheblichen Hörverlust bei Frequenzen >2000 Hz auf.

Sprachqualität 5 statt 3 DB Signal-Geräuschpegel-Rate besser geeignet für Ältere, es sollte der altersabhängige Index für Sprachkommunikation beachtet werden.

Alter geht oft einher mit Verringerung der Sehfähigkeit (Sehschärfe, Sichtfeldeinengung und Empfindlichkeit gegenüber grellem Licht), Fernpunktverschiebung, vermehrter Lichtstreuung im Auge und damit verringerter Lichttransmission, sowie verschobene Farbwahrnehmung, verringerter Kontrastempfindlichkeit und langsamerer Hell-Dunkel-Anpassung. Weitere Infos CIE Technical REPORT 1234

Bei Älteren ist oft der Geruchssinn vermindert. Dadurch ist eine bessere Luftqualität anzustreben, da eine mangelhafte Umgebung schlechter wahrgenommen und somit nicht verlassen werden kann.

Keine Erwähnung von sicherheitsrelevanten Aspekten, Rauch oder Gasen bzw. der Gefahr von Vergiftungen usw. Die Norm empfiehlt: Menschen mit Einschränkungen können sich schlechter an Umgebung anpassen, daher sollte die Umgebung besser an sie angepasst werden.

Es wird keine Altersabhängigkeit im Empfinden der Frequenzen von GK-Schwingungen festgestellt und es existiert, laut dieser Norm, keine Normen, die den durch Bewegung hervorgerufenen Gleichgewichtsverlust beschreiben. **Hand- Arm-Schwingung und Alter (BAUA Dokument) Dies ist sicherheitsrelevant! Es erscheint sinnvoll, das Risiko durch Hand-Arm-Schwingungen mit best. medizinischen Voraussetzungen zu benennen.**

Ältere fallen öfter und verletzt werden dabei schwerer und öfter.

Verweise auf ISO Guide 71 und ISO TR 22411 und Anwendung derselben auf die Normen aus den verschiedenen Bereichen. (Iso 14415 eingearbeitet)

3.) Erweiterung

Die alterskritischen Merkmale bezüglich Schwingungen (BAUA), Rauch und Gasen und dem Geruchssinn müssten noch eingearbeitet werden.

ONORM EN ISO 7029: Hörschwellen als Funktion des Alters

1.) Inhalt

Beschreibt die Hörschwellenabnahme des Menschen mit zunehmendem Alter mittels Reintonmessung von Personen zwischen 18-70 Jahren zwischen 125-8000 Hz.

2.) Alter

Tabelle mit Abweichungen in dB je nach Frequenz und Alter

3.) Erweiterung

Grenzwerte für Erhöhung der verschiedenen Frequenzen über Alter überprüfen und aus diesen Grenzwerten Empfehlungen für die allgemeinen Normen, die sich mit akustischen Signalen und Sprachverständnis befassen, ableiten und in diese einarbeiten.

Mehr Informationen zu diesem Thema in: Rosen S., Bergman M., Plester D., El-Mofty A., Satti M.: Presbycusis study of a relatively noise-free population in the sudan. Ann. Othol. Rhin. Laryng. 71, 1962 pp. 727-735

ONORM EN ISO 14501 Altersbezogener Leuchtdichtekontrast für farbiges Licht

1.) Inhalt

Beschreibt den Leuchtdichtekontrast von zwei verschiedenen Quellen (z.B. Blauer Buchstabe auf braunem Hintergrund) als eine Funktion des Alters zwischen 10 und 79 Jahren.

Kann zur Beurteilung von Sichtbarkeit, Sehleistung und Erscheinungsbild von Zeichen und Anzeigen verwendet werden und beschreibt wie diese für verschiedene Altersstufen ausgelegt sein sollen.

Iso Guide 71 und ISO/TR 22411 erwähnt und eingearbeitet.

2.) Erweiterungen

Es sind keine Ergänzungen notwendig.

ONR CEN ISO/TR 22411: Ergonomische Daten und Leitlinien für die Anwendung des ISO/ICE-Guide 71 für Produkte und Dienstleistungen zur Berücksichtigung der Belange älterer und behinderter Menschen

1.) Inhalt

Stellt ergonomische Daten und Leitlinien zur Anwendung des ISO Guide 71; CEN/CENELEC Guide 6; Din Fachbericht 131 für Produkte und Dienstleistungen dar, um die speziellen Bedürfnisse Älterer und von Personen mit Behinderung in die Normung aufzunehmen.

Gibt ergonomische Daten und Wissen über die menschlichen Fähigkeiten (sensorisch, physisch und kognitiv) und Anleitung zu zugänglichen Design von Produkten, Dienstleistungen und der Umgebung.

2.) Alter

Wird ausführlich in vielen Einzelheiten unter Angabe von Daten und Handlungshinweisen diskutiert.

Diese technische Regel ist das Bezugsdokument für altersgerechte Normung und sollte in alle anderen Normen eingearbeitet werden. Bei genauer Prüfung lassen sich weitere Faktoren (siehe Erweiterungen) identifizieren, die in diesem Zusammenhang noch inkludiert werden sollten.

3.) Erweiterungen

Risikobeispiele in einigen Bereichen erscheinen nicht ausreichend (z.B. verlangsamte Reaktion, Hitzekollaps, Muskel-Skeletterkrankungen und Zwangshaltungen) werden nicht erwähnt. Überhitzung, sowie Gefahren aus der Arbeitsumgebung (Schwingungen und Vibrationen, Lärm, Strahlung, EM-Felder, sowie verringerte Grenzwerte gegenüber Exposition an Gefahrenstoffen –es werden nur Allergien behandelt- Luftqualität usw., sowie Arbeitsorganisation, Schichtarbeit und Arbeitszeitgestaltung, Nacharbeit, Monotonie (nur unnötige Länge und Wiederholungen thematisiert), Arbeitsaufgaben und Arbeitsgestaltung (Belastung und Beanspruchung, Über- und Unterforderung, Unterbrechungen, Störungen, Entscheidungsspielraum, Leistungs- und Zeitdruck sowie Selbstbestimmung) kaum oder nicht thematisiert. Veränderung des Lernens, Widerstand gegen Veränderung und soziale Aspekte (Gratifikationsrisiken, Führung, Teamarbeit) werden in dieser Norm nicht thematisiert. Diese Inhalte sollten noch aufgenommen werden. Die zunehmenden Fähigkeiten und Vorteile von älteren Mitarbeitern werden nicht thematisiert und sollten zum Aufzeigen der besseren Eignung für spezielle Tätigkeiten (Ausbildung, Beraten und Leiten Jüngerer usw.) inkludiert werden.

ÖNORM EN ISO 13482: Roboter und Robotikgeräte- Sicherheitsanforderungen für persönliche Assistenzroboter

1.) Inhalt

Legt Anforderungen und Anleitungen für eine inhärente sichere Konstruktion, Schutzmaßnahmen und die Benutzerinformation zur Anwendung von persönlichen Assistenzrobotern fest, insbesondere mobile Roboterassistenten, bewegungsunterstützende Roboter und Personenbeförderungsroboter, die die Lebensqualität der Benutzer unabhängig von Alter und Fähigkeit verbessern sollen. Gilt für industrielle und nicht-industrielle Roboter und beschreibt Gefährdungen im Zusammenhang mit Personen und dem Mensch-Maschinen-Kontakt.

2.) Alter

Numerische Daten zur Berücksichtigung der Belange von besonderen Personengruppen werden derzeit ermittelt und zukünftig als ISO/TS 15066 veröffentlicht. Darin sollten dann auch biomechanische Grenzwerte und ergonomische Aspekte enthalten sein.

Eingeschränkte Fähigkeiten von bestimmten Personen werden bei Bedienungsanleitung und Warnhinweisen erwähnt (Senioren).

3.) Erweiterungen

Erweiterungen durch zunehmende Bedeutung der Geräte im Zusammenhang mit Industrie 4.0 beachten.

Daten für bestimmte Gruppen werden sobald verfügbar, veröffentlicht. Hier ist auf die Veränderungen im Alter und altersabhängige Grenzwerte zu achten.

Identifikation und Aufmerksammachen auf besondere Gefährdungen, die durch Benutzung Älterer und ihrer eingeschränkten Fähigkeiten entstehen kann, da Ältere aufgrund von verminderter Kraft und Wahrnehmung vermehrt auf Roboter angewiesen sein können. Kategorie Gefährdungen, die vom Benutzer, seinen individuellen Fähigkeiten und deren Veränderungen beim Altern, ausgehen können.

ÖNORM CEN/TS 15279: Exposition am Arbeitsplatz- Messung der Hautbelastung- Grundsätze und Verfahren

1.) Inhalt

Beschreibt Grundsätze und Verfahren zur Messung der Hautbelastung und der verschiedenen Probenahme-Verfahren und Messprinzipien.

Verweis auf Literatur zur quantitativen und qualitativen Bewertung der Hautbelastung:[Schneider T., Vermeulen R., Brouwer D., Kromhout H., Fogh C. (1999): Conceptual model for assessment of dermal exposure. Occupational and environmental Medicine 56: 765-773]

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt. Es werden keine Grenzwerte, Auswirkungen oder personenbezogene Faktoren definiert.

3.) Erweiterungen

Es werden keine Erweiterungen empfohlen, da nur Messungen beschrieben werden. Die Literaturangabe zur Bewertung sollte auf Alterskonformität geprüft werden. Falls alterstaugliche Daten vorhanden sind, könnten diese auch in ISO/TS 22411 einfließen.

ÖNORM EN ISO 9001: Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme

1.) Inhalt

Beschreibt Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt. Personalmanagement: erwähnt Kompetenz, Schulung, Fertigkeiten und Bewusstsein, geht jedoch nicht auf Ältere ein.

3.) Erweiterungen

Bei Personalmanagement auf Alter eingehen und die positiven Eigenschaften Älterer (z.B. in Bezug auf Zuverlässigkeit, Betriebstreue, und Qualitätsbewusstsein und damit verbundene Arbeitsstellen) behandeln. Qualitätsmanagement in Bezug auf Personen (und Ältere) sollte inkludiert werden, und Stärken und Schwächen und damit eine Eignung für gewisse Bereiche behandelt werden.

ÖNORM EN ISO 9004: Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation

1.) Inhalt

Diese Norm gibt Organisationen eine Anleitung, um das Erreichen eines nachhaltigen Erfolgs durch einen Qualitätsmanagementansatz zu unterstützen und betrachtet Qualitätsmanagement somit in einem weiter gefassten Rahmen als ISO 9001.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt, genauso wie Aspekte die Industrie 4.0 betreffen.

3.) Erweiterungen

Ergänzungen in Richtung Industrie 4.0 und demografischen Wandel und den daraus entstehenden neuen Anforderungen an Unternehmensführung aufnehmen, da diese eine zentrale Herausforderung der Zukunft darstellen. Ressourcenmanagement, Arbeitsumgebung und Lernen und Ausbildung sollen altersgerecht gestaltet werden.

ÖRN 289004: Leitfaden zu Anwendung Von 9001 in der Bildung

1.) Inhalt

Diese Norm legt Anforderungen an ein Qualitätsmanagement in der Bildung fest und kann für Pflichtschulen, höhere und berufsbildende Schulen, Universitäten und Fachhochschulen sowie für Erwachsenenbildung angewandt werden.

Erwähnenswert:

Arbeitsumgebung: Soll positiven Einfluss auf Motivation, Zufriedenheit und Leistung der Person haben. Zu beachten: Ergonomie, soziale Wechselwirkung, Hitze, Luftfeuchtigkeit, Licht, Lärm, Vibrationen, Hygiene, Verschmutzungen, Sicherheitsbestimmung und kreative Arbeitsmethoden unter Einbeziehung der Personen.

Kundenbezogene Prozesse: Erfüllen individueller Bildungsbedürfnisse werden empfohlen.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt

3.) Erweiterungen

In der Erwachsenenbildung und bei Ausbildung, Weiterbildung und Schulung auf das geänderte Lernen im Alter und die erhöhten Anforderungen an Zeit, Methoden, Komplexität, Abstraktheit, sowie auf aufbauendes Lernen eingehen. Die besondere Stellung der Älteren bezüglich des Lernens beachten und berücksichtigen, damit deren Leistungsfähigkeit erhalten und ausgebaut werden kann und sie ihre Fähigkeiten optimal einsetzen können.

ÖNORM EN ISO 9921: Beurteilung Sprachkommunikation

1.) Inhalt

Die Norm beschreibt die ergonomische Beurteilung der sprachlichen Kommunikation, die für das Qualitätsniveau bei der Übertragung sprachlicher Mitteilungen unter unterschiedlichen Bedingungen von Bedeutung sind. In Betracht gezogen werden dabei verschiedene Fälle, wie beispielsweise die Warnung vor Gefährdung oder Anforderungen an sprachliche Mitteilungen bei Arbeitsplätzen bzw. im öffentlichen Bereich

Maximal empfohlener A bewerteter Schallpegel = 80dB für 8 h Exposition.

2.) Alter

Ältere sind Menschen mit leichter Hörstörung und benötigen einen höheren Rauschabstand (ca. 3 dB).

Sonst keine weitere Erwähnung des Themas „Alter“.

3.) Erweiterung

Auf Konformität mit EN 28803 prüfen (dort 5 dB gefordert). Bezüglich Sprachverständnis und Kommunikation die Veränderungen im Alter berücksichtigen (Störgeräusche, Signal-Geräusch-Relation usw.)

ÖNORM D 4000: Anforderungen an Prozesse und Methoden der Personalauswahl und -entwicklung

1.) Inhalt

Die Norm legt Anforderungen an Prozesse und Methoden zur Feststellung der Eignung von Personen und der Förderung deren Kompetenzen (pers. Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse), sowie deren Gesundheit im Zusammenhang mit Arbeit und Beruf fest.

Verweis auf DIN 33430 für berufsbezogene Eignungsüberprüfung

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Aufzeigen von Stärken und Schwächen Älterer im Vergleich zu Jüngeren und Empfehlungen für spezielle Tätigkeiten, wo wer besser aufgehoben ist. Ausbildung und Alter und die Bedeutung von Personalentwicklung bei Älteren (Ausbildung und Schulungen usw.) aufzeigen und auf die Veränderungen beim Lernen eingehen.

ÖNORM S 2501: Diversity Management-Leitfaden

1.) Inhalt

Diese Norm beschreibt Hilfestellung über Grundsätze, Systeme und Hilfsinstrumente zur Einführung und zur Umsetzung von Diversity Management. Wobei die sich ändernden demografischen, ökonomischen und ökologischen Bedingungen weltweite vernetzte Zusammenarbeit erfordern und Diversity-Management ein strategischer Managementansatz ist, der die Vielfalt in Organisationen und interner Stakeholder zum Vorteil aller Beteiligten und zur Steigerung des Organisationserfolges nutzt. DiM schafft gezielt die Bedingungen, unter denen alle Beschäftigten ihre Leistungsfähigkeit und -bereitschaft entwickeln und entfalten können.

Als Nutzen von DiM werden beschrieben: Image der Organisation verbessern durch Einbinden von am Arbeitsmarkt benachteiligten Gruppen und Personen, Zugang zu neuem Arbeitskräftepotential, Schaffung eines Wettbewerbsvorteils durch Nutzung des Potentials, das sich aus gemischten Teams und deren individuellen Unterschieden und personeller Vielfalt ergibt, Schaffung höherer Arbeitsmotivation und Produktivität durch Steigerung der Attraktivität des Unternehmens durch DiM Personalpolitik, konstruktiver Umgang mit Konflikten und Diskriminierungsvermeidung, Verbesserung von Kundenbeziehungen und -bindung, Erschließung neuer Marktsegmente und neuer regionaler Märkte.

2.) Alter

Als Kerndimensionen des DiM werden gesehen: Alter, Behinderung, Geschlecht, Religion, sexuelle Orientierung, Weltanschauung und ethnische Zugehörigkeit und Gleichbehandlungs- und Antidiskriminierungsrichtlinien und Sprache, interkulturelle Kompetenz und Work-Life-Management.

Age-Management kann Teil des DiM sein, genauso wie betriebliche Gesundheitsförderung (BGF). DiM ist ebenso Teil der jeweiligen Fokusthemen (z.B. Alter) (10)

Programme zur Umsetzung: Diversity Trainingsmaßnahmen wie Skill-Training oder dimensionsspezifische Maßnahmen (setzen sich gezielt mit einem Bereich der Diversity-Dimension auseinander (z.B. Geschlecht, Alter) und können bewusstseinsbildende Maßnahmen sein oder konkrete Fähigkeiten im Umgang mit der jeweiligen Dimension vermitteln). Sowie allgemeine Maßnahmen wie Rekrutierungsprogramme, DiM in der Personalentwicklung, Weiterbildung und Karriereplanung, Arbeitszeitgestaltung und Anreizsysteme.

3.) Erweiterungen

Diversity-Management und insbesondere Age-Management sollte auf die Veränderungen und Vielfalt, sowie auf die geänderten Bedingungen und Ansprüche Älterer eingehen. Die Norm ist nur ein allgemeiner Leitfaden, zeigt aber keine Vor- und Nachteile, welche sich bei Erfahrung und körperlicher wie psychischer Leistungsfähigkeit ergeben, auf. Hier sollten Themen wie Lernen, Zuverlässigkeit, Qualitäts- und Verantwortungsbewusstsein, und erhöhte soziale Kompetenz Älterer genauer betrachtet werden, um die Vorteile, die die Beschäftigung Älterer mit sich bringen kann, heraus zu arbeiten. Eine eigene Norm/Leitfaden zu Age-Management wäre in diesem Zusammenhang empfehlenswert.

ORN CEN/TS 16555 (1+2+3+4+5): Innovationsmanagement

1.) Inhalt

Diese Technische Spezifikation stellt einen Leitfaden für die Erarbeitung und Aufrechterhaltung eines Innovationsmanagementsystems (IMS) zur Verfügung. Innovationsmanagement ermöglicht dabei: Steigerung der Innovationsfähigkeit durch Produktinnovation, Dienstleistungen, Prozesse, organisatorischer Planung und Gesellschaftsmodelle und schafft dadurch bessere Ergebnisse, eine Wertsteigerung und eine erhöhte Wettbewerbsfähigkeit.

Vorteile sind: gesteigertes Wachstum, Gewinne und Umsätze, neue Denkweise, Proaktivität durch besseres Verständnis der Markterfordernisse und –Chancen, bessere Identifizierung und Reduzierung der Risiken, Nutzung kollektiver Kreativität und des Wissens der Organisation, Motivierung der Mitarbeiter, Zusammen- und Teamarbeit.

IMS umfasst Umfeld, Führungsstil, Planung, innovationsunterstützende Faktoren, IMS-Prozess, Bewertung und Verbesserung, Techniken der Innovation.

Umfeld: aktuelle und zukünftige Herausforderungen und Chancen identifizieren: marktspezifisch (**Nutzerbedürfnisse** usw.), technische (wissenschaftliche Entwicklung usw.), politische (Gesetze usw.) wirtschaftliche und soziale Aspekte (**Demographie, Diversität, Nachhaltigkeit**)

Führungsstil: Vision und strategische Entwicklung (innovationsbezogene Fähigkeiten und Ressourcen (z.B. **Ältere Mitarbeiter**)). Unterstützung von Ideen, Förderung von Zusammenarbeit, Fehlertoleranz)

Innovationsfördernde Ressourcen: Humanpotential (Schulung, Fähigkeiten, Kompetenz), strategische Personalplanung (Lernen und Verbreitung von Wissen fördern, Vielfalt und Herausforderung der Arbeit fördern, Diversität fördern, Arbeitsverträge mit Anreizen für Innovation), Zusammenarbeit

Teil 2: Management strategischer Erkenntnisse: betrifft nicht den Entscheidungsprozess an sich. Wichtig: Personen mit Fachwissen und Erfahrung bezüglich strategischer Erkenntnisse (Ältere?).

Teil 3: Innovatives Denken: Innovatives Denken ist eine Methodik die schnelle und offene Lernprozesse sowie kreative und logische Fähigkeiten des Gehirns nutzt und sich auf das tiefgreifende Verständnis der menschlichen Bedürfnisse konzentriert. () Dazu ist es notwendig ein umfassendes Verständnis aller potentielle Nutzergruppe zu erlangen (Ältere).

Teil 4: Geistiges Eigentum: Im Projektrahmen nicht relevant

Teil 5: Zusammenarbeit

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht explizit behandelt.

3.) Erweiterungen

Teil 1: Ältere können großes Innovationspotential aufweisen, durch neues Marktpotential (Produkte für Ältere), und ihre Erfahrung und Wissen. Dazu sollte im Arbeitssystem besonders auf ihre Anforderungen und Bedürfnisse, sowie auf eine lernförderliche und innovationsfördernde Gestaltung geachtet werden. Die erwarteten Informationen zu Älteren oder in Richtung Industrie 4.0 sind nicht vorhanden.

Teil 2: Komplexität und Entscheidungsunterstützung, sowie Denkanstöße in Richtung Industrie 4.0 kommen nicht vor und sollten inkludiert werden.

Innovativen Arbeitsgestaltung, Arbeitszeitgestaltung, Industrie 4.0, oder der Rolle Älterer in der Zukunft (Demografie, Marktpotential, „Customization“, Veränderung der Arbeit durch technische, politische und soziale Entwicklungen, wird nicht beschrieben und sollten in diesem Zusammenhang behandelt werden.

Teil 4: Keine, da in diesem Projekt nicht relevant.

Teil 5: Zusammenarbeit und Alter mit Vor- und Nachteilen bei verschiedenen Konzepten und Arten thematisieren. Führungsstil für Ältere, altersgemischte Teams und sonstige altersrelevante Themen inkludieren.

DIN SPEC 91020: Betriebliches Gesundheitsmanagement

1.) Inhalt

Beschreibt Anforderungen und Inhalte des betrieblichen Gesundheitsmanagements und legt Anforderungen an ein betriebliches Gesundheitsmanagement fest, sodass ein Arbeitssystem gesundheitsgerecht und leistungsfördernd ausgelegt werden kann. Ist überall anwendbar und geht über die rechtlichen Verpflichtungen des Arbeitsschutzes hinaus.

Hierbei sind die Veränderungsprozesse in Wirtschaft und Gesellschaft angemessen zu berücksichtigen. So zwingen z. B. der demographische Wandel und daraus resultierende

Konsequenzen, wie eine alternde Belegschaft und ein Mangel an Nachwuchs-, Fach- und Führungskräften, immer mehr Organisationen sich entsprechend neu zu positionieren. Produktivitäts- und Wertschöpfungseinbußen entstehen, wenn Arbeitskraft nicht oder nur eingeschränkt eingebracht werden kann. Die Gesundheit spielt hier eine wichtige Rolle. Individuelle Beschwerden und Einschränkungen sowie Abwesenheit vom Arbeitsplatz wirken auf die Leistung limitierend. Belastungen am Arbeitsplatz wiederum können die Gesundheit beeinträchtigen. Beschreibung der Anforderungen an: Organisationsumfeld (Umfeld, interessierte Parteien, Anwendungsbereich des BGM, BGM), Führungsverhalten (Leitung, Gesundheitspolitik, Aufgaben, Verantwortung und Befugnisse), Planung (Ermittlung und Bewertung von Gesundheitschancen und -risiken, sowie Gesundheitszielen), Unterstützung (Ressourcen, Kompetenz, Qualifikation, Bewusstsein, Kommunikation und Dokumentation), Betrieb (Maßnahmen, Auswirkungen, Mitarbeiterereinsatz, Infrastruktur), Evaluation (Überwachung, Messung, Analyse) und Verbesserungen.

Maßnahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements sollten vorrangig dort ansetzen, wo die Einflussmöglichkeiten der Organisation am größten sind. Hierzu zählen insbesondere die Bereiche:

- a) Arbeitsbedingungen und -umgebung;
- b) Arbeitsinhalte und -anforderungen;
- c) Arbeitsorganisation;
- d) Betriebliches Eingliederungsmanagement;
- e) Führung, Management und Kommunikation;
- f) Personalplanung, -auswahl, -einsatz und -bewertung;
- g) Qualifikation;
- h) Soziales Arbeitsumfeld und kollegiale Zusammenarbeit;
- i) Unternehmenskultur. (17)

2.) Alter

Demografischer Wandel wird erwähnt, aber Alter kommt nicht explizit vor.

3.) Erweiterungen

Da BGM ältere Arbeiter besonders schützen sollte, da diese höheren Gesundheitsrisiken aufweisen, würde sich eine Beschäftigung mit dem Thema ältere Arbeiter anbieten. Insgesamt ist der Bericht sehr allgemein gehalten, also könnte Alter auch außerhalb des Betrachtungsrahmens sein. Auf besondere Bedürfnisse und Veränderungen Älterer sollte hingewiesen werden und die Bedeutung des Alterns in diesem Kontext sollte herausgearbeitet werden. (Vorschädigungen, Muskel-Skelett-Erkrankungen, Gesundheitsförderungsprogramme, Gesundheit älterer Arbeitnehmer, Ausgleichs- und Trainingsprogramme usw.)

ONF 261264: Indikatoren für Sicherheits- und Gesundheitsmanagementsysteme

1.) Erwähnenswertes

Definiert Indikatoren zur Bewertung der Wirksamkeit des SGMS.

Kriterien: Sicherheitsindikatoren (S) beschreiben primär die Umsetzung des technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzes. Gesundheitsindikatoren (G) beschreiben die Umsetzung von Gesundheitsmaßnahmen (menschengerechte Arbeitsorganisation, und Arbeitsgestaltung). Sicherheits- und Gesundheitsindikatoren (S+G) sind eine Kombination aus beiden.

Des Weiteren: Kulturelle Indikatoren (K) für betriebliche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen, Prozessindikatoren (p) für Sicherheit der innerbetrieblichen Prozesse, Zielindikatoren (Z) für Arbeitsbedingungen, Ergebnisse und Zielvorgaben, Frühindikatoren (f) vor Eintritt eines Ereignisses und Spätindikatoren (s) nach Eintritt eines Ereignisses.

Gut quantifizierbare Indikatoren (g) mittel quantifizierbar (m) nicht quantifizierbar (n) (6)

Auflistung der in der Praxis bewährten Indikatoren (S. 11-44):

Wichtige Indikatoren: K01 Altersgerechte Arbeitsgestaltung: Erhalt und Förderung der Arbeitsfähigkeit (G,f,n) K03: Arbeitszeiten, K04: Arbeitszeitmodelle, K06: Erhalt der Arbeitsfähigkeit, K07: Erholungszeiten, K09: Gesundheitsförderungsangebote, K14: Kommunikationskultur, K16: Mitarbeiterbindung,

P01: Arbeitsplatzevaluierungen und Aktualisierungen, P015: S+G Besuche durch Führungskräfte

Z01: Alleinarbeitsplätze und Erreichbarkeit, Z03: Arbeitsunfälle-Anzahl, Z06: Arbeitszeitüberschreitungen, Z14: Fluktuationsrate, Z17: Gefährliche Arbeitsstoffe-Verbrauch, Z20: Krankenstandsquote, Z33: Unfallhäufigkeit Z34: Unfallrate, Z35: Unfallschwere, Z40 VGÜ-Reduktion (Reduktion der Exposition gegenüber Gefahren und Gefahrenstoffen)

2.) Alter

K01 Altersgerechte Arbeitsgestaltung: Erhalt und Förderung der Arbeitsfähigkeit. Die Gestaltung der Arbeit erfolgt entsprechend dem natürlichen Alterungsprozess. (G,f,n) (S+G)

K05: durchschnittliches Pensionseintrittsalter: Bewertung nach Eintritt bei Regelpensionsalter knapp darüber oder darunter und deutlich darunter (G,S,m)

K18: proaktiver Altersstrukturanalyse und Maßnahmen daraus (G,f,n)

3.) Erweiterungen

Die Indikatoren für die meisten alterskritischen Merkmale wie Führungsverhalten, Arbeitszeiten, Gesundheit, Schulungen und Vorbildungen, sowie gefährliche Arbeitsstoffe oder Arbeitsmittel und Unfälle sind enthalten. Eine alter(n)sgerechte Zusammenstellung der Indikatoren könnte als Anleitungen für Unternehmen miteinbezogen werden, die ihre Systeme auf Alterskonformität prüfen wollen. Eine Angabe altersgerechter Grenzwerte wäre empfehlenswert.

ONR 2619011: Ergänzende Anforderungen zur Ausbildung von Auditoren von Sicherheits- und Gesundheits-Management-Systemen

1.) Inhalt

Beschreibt Anforderungen an die Ausbildung zu Auditoren für SGMS. Dabei müssen Auditoren von SGMS Fähigkeiten und Kenntnisse aus folgenden Gebieten haben: Sicherheit- und Gesundheitsmanagement (Terminologie der Arbeitsmedizin, Prinzipien, Werkzeuge und Zusammenwirken von Mensch-Maschine-Organisation). Sicherheitstechnik und Arbeitsmedizin: (sozial-und gesellschaftspolitische sowie rechtliche Grundlagen des Arbeitnehmerschutzes, arbeitsmedizinische Basiskonzepte (Beanspruchungs- Belastungs-Modell, Grenzwertkonzepte, Ergonomie, Betriebliche Gesundheitsförderung)).

Die Fähigkeit sicherheitsrelevante Aspekte bei der betrieblichen Tätigkeit zu erkennen: Einflussfaktoren auf Sicherheit und Gesundheit (Arbeitsumfeld, -Verfahren, -Mittel, -Stoffe, -Organisation, Mitarbeiterführung und Organisationskultur, Unternehmenskultur und Informationstechnologie), den Menschen: (Aspekte der individuellen Konstitution (Körperkräfte, Alter und Qualifikation), geschlechterspezifische Aspekte, physische und psychische Konstitution, Gesundheitseinschränkungen) (4)

Bei der Ausbildung wird eine Mischung aus technischen und medizinischen Inhalten geboten. Individuelle Einschränkungen sind ein Teil davon. Eine eigene Einheit über Veränderungen im Alter könnte angedacht werden.

2.) Alter

Alter wird bei menschlichen Einflüssen erwähnt, weiters werden individuelle Einschränkungen der Körperkräfte und andere Fähigkeiten erwähnt.

3.) Erweiterungen

Einfluss des Alters herausarbeiten. Eventuell eine Lehreinheit über altersbedingte Bedürfnisse, Veränderungen und daraus resultierende besondere Anforderungen vorsehen. In vielen, als relevant bezeichneten Bereichen lassen sich höhere Anforderungen für ältere Mitarbeiter identifizieren (z.B. Arbeitsumfeld, -belastung, -mittel, -organisation, sowie Führungsverhalten und Eignung für bestimmte Arbeiten).

Für SGMS sollten die Älteren ein zentrales Anliegen sein, da hier vermehrt Sicherheits- und Gesundheitsrisiken und -beeinträchtigungen auftreten.

ISO 45001: Occupational Health and Safety Assessment Series

1.) Inhalt

Beschreibt Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz. Dabei ist unter OH+S ein System zur Verminderung (Entfernung) von Sicherheits- und Gesundheitsrisiken bei der Arbeit, (2,34 Millionen Todesfälle weltweit 2014), sodass keine (oder sehr wenige und geringe) Beeinträchtigungen der Gesundheit durch die Arbeit entstehen. Beschreibt Anforderungen an OHS-Systeme für alle Unternehmen (Größe, Typ, Art). Erlaubt auch über arbeitsbezogene Aspekte hinauszugehen wie z.B. Arbeiterzufriedenheit (wellness and wellbeing). Nicht inkludiert sind Produktsicherheit, Umwelteinflüsse.

Inhalt ident mit BS OHSAS 18001, 18002:

Gefahrenidentifikation soll beinhalten: Aktivitäten, Personen und Aktivitäten, Infrastruktur, Ausrüstung, physikalische Umgebung, Materialien und Substanzen, Gefährdungen aus Produktion, Assembly, Konstruktion, Dienstleistungen und Wartung, Arbeitsplatzgestaltung (Prozesse, Installationen, Maschinen und Werkzeuge, Arbeitsprozeduren und –organisation, sowie deren Anpassung an die menschlichen Fähigkeiten). Menschliche Fähigkeiten und andere menschliche Faktoren, Veränderungen in Wissen und Informationen, vergangene Unfälle, Vorfälle und Reports über Krankheiten am Arbeitsplatz.

Support: Kompetenzen: Sicherstellen, dass Arbeiter über notwendige Kompetenzen, verfügen (Ausbildung, Training, Qualifikation und Erfahrung) und Ausbildungen und Training bereitstellen. Dabei müssen individuelle Fähigkeiten und Bildung sowie Sprachfähigkeiten berücksichtigt werden.

Information und Kommunikation: Diversity Aspekte (Sprache, Kultur, Bildung) berücksichtigen. Arbeiter in Planung, Betrieb und Verbesserung von OHS einbeziehen.

Change Management wird erwähnt ohne auf Ältere einzugehen. Bezüglich der Kompetenzen erfolgt keine Erwähnung von Älteren, oder deren möglicher Beeinträchtigungen von verschiedenen Fähigkeiten.

2.) Alter

Wird in dieser Norm nicht explizit behandelt.

3.) Erweiterungen

Einbeziehung der Veränderungen und geringen Widerstandskraft gegen Gefahrenstoffe Älterer, sowie der höheren Beanspruchung bei gleicher Tätigkeit. Alte(n)sgerechte Arbeitsgestaltung zur Vermeidung von Sicherheits- und Gesundheitsrisiken behandeln. Risiken für Personen (vor allem Ältere) durch Organisation und Gestaltung der Arbeit und Führungsstil benennen (Gratifikationsrisiken, Unzufriedenheit, Stress, Erkrankungen durch chronischen Stress, psychische Belastung, Job-rotation, job-enrichment usw.)

Ergonomie zur Vermeidung von Sicherheits- und Gesundheitsrisiken miteinbeziehen. Personenbezogenes Changemanagement und erhöhten Widerstand gegen Veränderung im Alter thematisieren.

BS OHSAS 18001: Occupational health and safety management systems: Requirements

1.) Inhalt

Gleich wie 18001/2, da in diesen die Norm wörtlich zitiert und genauer erklärt wird, wie einzelne Teile zu verstehen sind.

BS OHSAS 18002: Occupational health and safety management systems: Guidelines for the implementation of OHSAS 18001

1.) Inhalt

Gibt anwendungsspezifische Informationen zu berufsbezogenem Gesundheits- und Sicherheitsmanagement und dient zum Verständnis und zur Vertiefung von OHSAS 18001. Es werden keine neuen Anforderungen gegeben.

1. Initial Review, wobei alle Risiken beachtet werden sollen. Die wichtigsten sind: rechtliche und andere Anforderungen, Identifikation der Gefahren und Risiken, Sicherheits- und Gesundheitsbewertungen, Prüfung des bestehenden Systems, der bestehende Prozesse und Prozeduren, Bewertung der Verbesserung Initiativen, Bewerten der Rückmeldungen von vergangenen Vorfällen, Unfällen, Arbeitsbezogenen Erkrankungen und Notfällen, Relevante Managementsysteme und verfügbare Ressourcen. (10)

2. Strategie: Mission, Vision, Core-values and beliefs, die Bedürfnisse der Arbeiter, Sicherheits- und Gesundheitsrisiken, rechtliche Anforderungen, OH+S Performance, Möglichkeiten und Anforderungen an Verbesserungen. (12)
3. Planung: Eine Prozedur zur Gefahrenidentifikation und Risikobewertung erstellen. Diese soll berücksichtigen: Arbeitsaktivitäten, menschliches Verhalten, Fähigkeiten und andere human factors, Identifikation der möglichen Gefahren, Infrastruktur, Ausrüstung und Materialien der Arbeitsplätze, das Design der Arbeitsplätze, -prozesse, der Maschinen und der Ausrüstung, Arbeitsorganisation und Arbeitsabläufe, unter Beachtung deren Anpassung an die menschlichen Fähigkeiten. (13)
 Bei der Gefahrenanalyse soll auf physische, chemische, biologische psychosoziale Risiken geachtet werden (16). Menschliche Faktoren wie Fähigkeiten, Verhalten und Einschränkungen müssen beachtet werden. (18) Dabei ist auf Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsmenge, physische Arbeit, Arbeitsmuster und Operatoren Information (Natur des Jobs), thermisches Klima, Beleuchtung, Lärm, Luftqualität (Umgebung), das menschliche Verhalten (Temperament, Angewohnheiten, Einstellungen), psychische Fähigkeiten (Kognition und Aufmerksamkeit), physische Fähigkeiten (Biomechanik, Anthropometrie/ physikalische Variation der Benutzer) zu achten.(18) **Alter nicht erwähnt, Veränderungen und Alter, Risiken und Alter kommen nicht vor.**
 Risikoanalyse und Einflüsse: menschliches Verhalten, Fähigkeiten, Kompetenzen, Training, Ausbildung, Erfahrung, verfügbare PSA, Umgebungsbedingungen des Arbeitsplatzes (18-19)
 Weitere Einflüsse: Beachten von Risiken für besondere Gruppen (Schwangere), sowie besondere Anfälligkeiten von Personen (Farbenblindheit) **Kein Alter/Ältere erwähnt** (21)
4. Change Management
5. Änderungen festlegen: (Elimination von Risiken und Gefahren, Ersetzen von Gefahrenquellen durch weniger gefährliche (Material, Werkzeuge, kleinere Kräfte, Drücke, etc.) technische Maßnahmen, Signale, Warnhinweise und administrative Maßnahmen, PSA. (22) Dabei ist auf verschiedene Aspekte zu achten z.B. Arbeit an den Bediener anpassen unter Beachtung der mentalen und physischen Fähigkeiten, typische menschliche Fehler (Unachtsamkeit bei wiederholenden Tätigkeiten, Fehler durch nachlassen der Aufmerksamkeit oder beim Erinnern etc.) (23)
6. Dokumentation und Überprüfungen
7. Ziele und Programme: Ziel z.B. verbessern die Zufriedenheit der Arbeiter (28)
8. Einführung und Betrieb:
9. Kompetenzen, Training und Bewusstsein: Es ist sicherzustellen, dass die Arbeiter über die notwendigen Fähigkeiten verfügen (individuelle Fähigkeiten) und es sollte den Arbeitern Risiko und Konsequenzen sowie Sicherheits- und Gesundheitsvorteile bewusst gemacht werden. Zusätzlich ist Ausbildung und Training bereitzustellen. Bei Training und Lernen ist auf verschiedene Lernfähigkeit, Sprachfähigkeiten, Bildungslevels und Risiken zu achten. (32)
10. Kommunikation (verständlich für alle), Partizipation (Einbinden der Arbeiter in den Prozess und die Verbesserungen) (35-36)
11. Dokumentation (42), Kontrolle (43), Notfallmaßnahmen (47), Überprüfung (52), Evaluierung (54)

Risiken:

Physikalische Gefährdungen: Rutschiger und unebener Boden, unzureichend Platz bei der Arbeit, Ergonomie nicht beachtet, manuelle Handhabung, repetitive Arbeiten, gefährliche Energiequellen (Elektrizität, Strahlung, Lärm und Vibrationen), sich wiederholende Tätigkeit und Oberkörper-Erkrankungen, thermische Umgebung (Hypothermie und Hitzestress), ionisierende Strahlung, andere Strahlung (Licht, EM-Felder) (75)

Chemisch und biologisch: Einatmen von Gasen und Dämpfen oder Partikeln, Kontakt mit oder Absorption von Stoffen, Aufnahme durch verunreinigte Stoffe, welche gefährliche Substanzen enthalten. (75-76)

Psychosoziale Gefahren: Stress, Ermüdung, Angstgefühle und Depressionen, übermäßiges Arbeitsausmaß, Mangel an Kommunikation und Steuerung, physikalische Arbeitsumgebung, physische Gewalt, Bullying (76)

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Alter und damit einhergehenden Veränderungen, sowie die Risiken, die daraus entstehen, berücksichtigen. Alter spielt in fast alle Bereiche, die behandelt werden hinein und ist sicherheits- und gesundheitsrelevant. (Individuelle Fähigkeiten und Einschränkungen, Change Management, Arbeitsplatzgestaltung, Notfallmaßnahmen, Signale und Bedienteile usw.)

ÖVE/ÖNORM EN 62508: Leitlinien zu den menschlichen Aspekten der Zuverlässigkeit

1.) Inhalt

Beschreibt Aspekte der Zuverlässigkeit von Mensch-Maschine-System und ist in beliebigen Bereichen der Industrie anwendbar, in denen es Mensch-Maschinen-Beziehungen gibt.

Def: Menschliche Aspekte: Fähigkeiten, Einschränkungen und weitere menschliche Eigenschaften, die die Gestaltung, den Betrieb und die Instandhaltung von Systemen und deren Bestandteile betreffen, und sich auf die Leistung des Gesamtsystems auswirken.

Def: Leistungsbeeinflussende Faktoren: „individuelle Leistungsvoraussetzungen“ erwähnt.

Mensch beeinflusst Leistung und Zuverlässigkeit des Gesamtsystems. Die Leistungsfähigkeit des Menschen einschließlich deren Stärken und Schwächen und das Potential der Menschen den Systembetrieb zu verbessern oder zu verschlechtern, sollte hinsichtlich der Zuverlässigkeit des gesamten Systems beachtet werden. (12)

Maschine (Mensch-Maschine-Schnittstelle so gestalten, dass sie leicht zu bedienen ist, und dabei ein akzeptables Niveau an mentalem Wohlbefinden sichergestellt wird.

Soziales Umfeld: Organisationsstruktur, Arbeitsabläufe, Aufgabenübertragung, Entscheidungsbefugnisse, Informations- und Kommunikations- und Entscheidungswege, Schichtarbeit, Arbeitszeit sollen so gestaltet sein, dass sie wirksam und zuverlässig die menschliche Leistung unterstützen.

Physisches Umfeld: (Beleuchtung, Lärm, Schwingungen, Klima, Schmutz, Feuchte, Luftdruck, giftige Gase und Strahlung) beeinflussen die Zuverlässigkeit genauso wie technische Hilfsmittel (Atemgeräte, Lesehilfen usw.) und müssen bei der Gestaltung beachtet werden.

Menschliche Eigenschaften: Die menschlichen Eigenschaften (physisch, psychologisch und kognitiv) stellen grundsätzliche Einschränkungen der menschlichen Fähigkeiten dar. Geeignete Schulungen und Erfahrung können Menschen befähigen wirksamer zu arbeiten. Für Arbeitsplätze mit hoher Zuverlässigkeit soll das System so gestaltet werden, dass die Belastung durch die Arbeit die Umgebung und die technische Ausstattung innerhalb akzeptabler Grenzen bleibt.

Menschliche Einschränkungen: anthropometrische und biomechanische, Reaktionszeit auf Reize, Kurzzeitgedächtnis (5-7 Infos dann voll), beschränkte Infomenge die gleichzeitig bearbeitet werden kann, (Arbeitsgedächtnis, Unfähigkeit zur parallelen Infobearbeitung oder Tätigkeitsausführung, möglicher Verlust der situativen Aufmerksamkeit, Leistungsverschlechterung wegen psychischer oder mentaler Müdigkeit oder Langeweile, in Belastungssituationen Neigung zu emotionalen Entscheidungen anstatt Logik.

Leistungsfähigkeit beeinflussende Faktoren werden in Bild S.15 beschrieben.

Potentiale für menschliche Fehler: sensorische Aufnahme, kognitiver Prozess der Verarbeitung, (Wissen, Erfahrung und Schulung), treffen von Entscheidungen (Gedächtnisleistung), motorische Handlung (Muskeln), Reaktion des Systems interpretieren.

Kritische Systeme (wenn Fehler zu Gefahr, Verletzung oder Tod führen kann) sollen ohne menschliches Eingreifen gestaltet werden, sonst Maßnahmen zur geeigneten menschlichen Entscheidungsfindung nach S.18 vorsehen.

Menschbezogene Gestaltung: physische, kognitive und psychologische Eigenschaften der Benutzer angemessen berücksichtigen, Fehlertoleranz im System vorsehen, und das System entsprechend dieser Fähigkeiten gestalten. Menschliche Leistung und Zufriedenheit maximieren, physische Diversität anstreben.

Menschorientierte Gestaltung wird ausführlich beschrieben, wobei Alter nicht erwähnt wird!

Die Systemspezifikationen und Betriebs- und Instandhaltungsprozeduren sollten enthalten: menschliche Leistung (Fähigkeiten, Einschränkungen, Arbeitsbelastung, Funktionszuweisungen, Entscheidungshilfen, Umwelteinschränkungen, Schulungsdauer, Schulungsmittel, Personalerfordernisse (Teamstärke und Zusammensetzung), Personalauswahl wie Mindestbefähigung, Spezialwissen, Kompetenz und Erfahrung. Gesundheits- und Sicherheitsrisiken und -vorkehrungen (z.B. Warnsignale und Schutzvorrichtungen). Der ergonomische Wissensstand sollte berücksichtigt werden (26)

Methoden zur Analyse der menschlichen Zuverlässigkeit werden beschrieben, auch hier wird Alter nicht erwähnt.

2.) Alter

Leistungsfähigkeit beeinflussende Faktoren (Bild S.15): Alter unter physischer Leistungsfähigkeit als Faktor genannt. Sonst wird das Thema „Alter“ nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Alter sollte bei menschengerechter oder menschenorientierter Gestaltung jedenfalls erwähnt werden, allgemein zunehmende Zuverlässigkeit und Qualitätsbewusstsein, sowie die anderen Veränderungen spielen fast überall in diese Norm hinein, werden aber nie erwähnt. Einflüsse des Alters in den verschiedenen Bereichen sollte thematisiert und berücksichtigt werden.

Alles recht allgemein aber Grundsätzliches wird schlagwortartig erwähnt. Es gibt keine Erwähnung der Einschränkungen und Veränderungen im Alter. Positive wie negative Veränderungen sollten aufgezeigt werden.

Gefahrensignal-Normen:

ÖNORM EN 931: System akustischer und optischer Gefahrensignale

1.) Inhalt

Beschreibt die Anforderungen an Warnsignale und gilt für ALLE Gefahren und Informationssignale die deutlich wahrgenommen und unterschieden werden müssen. Dabei hängt die Erkennbarkeit eines Signals von vielen physikalischen und psycho-physikalischen Merkmalen ab.

Gefahren Signal = Rot oder gleitende Schallstöße, Abwechselnd zwei oder drei Frequenzstufen oder zeitlich an aus mit deutlicher Unterscheidung zur Notevakuumierung sein.

Vorsicht Signal: Ein Schall mit konstantem Spektrum, zeitlich abwechselnd AN und AUS, Farbe Gelb. Tabellen [S. 7-9]; Gebote Blau, Alles Ok Grün: **Achtung bei Blau, Grün Unterscheidung und Alter.**

Allgemein: Rot=Gefahr, Gelb= Vorsicht, Grün = OK, Blau = wenn Rot Gelb und Grün die Situation nicht eindeutig Beschreiben und eine Handlung erforderlich ist.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterung

Bei der Signalgebung, Frequenzänderungen, Lichtstärkenänderungen usw. Miteinbeziehung, dass Ältere schlechter sehen, hören und Änderungen unterscheiden können, Frequenzbänder und Schwerhörigkeit im Alter (das Nachlassen der Fähigkeit hohe Frequenzen zu hören) sollte beachtet werden. Grundsätzlich gleichzeitige Angabe von akustischen und visuellen Signalen bei älterer Belegschaft empfehlen, um mehrere Sinne gleichzeitig anzusprechen, und damit Einschränkungen eines Sinnes zu umgehen. An den relevanten Stellen auf die relevanten Normen (ISO GUIDE 71, ISO/TS 22411 und EN ISO 28803) verweisen und deren Inhalte in die Norm aufnehmen und beachten.

ÖNORM EN ISO 7731: Akustische Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Gefahrenstätten

1.) Inhalt

Behandelt akustische Not- und Gefahrensignale wobei Signale so auszulegen sind, dass im Empfangsbereich auch schwerhörige (taube) Menschen sie wahrnehmen können.

Erkennbarkeit erfordert Hörbarkeit und deutliche Unterscheidung von Umgebungsgeräuschen. Um hörbar zu sein, muss ein Signal die effektive Mittelhörschwelle deutlich übersteigen, falls notwendig kann die Wahrscheinlichkeit von Hörverlusten des betroffenen Personenkreises beurteilt und berücksichtigt werden.

A-bewerteter Schalldruckpegel muss überall >65dB sein und die Differenz des A-bewerteten Schalldruckpegel Signal-Geräusches muss größer 15 dB sein. Bei Messungen des Oktavband-Schalldruckpegels muss der Schalldruckpegel des Signals in einem, oder mehreren, Oktavbändern die effektive Mittelhörschwelle in dem betreffenden Oktavband um mindestens 10 dB überschreiten. Bei Messungen des Terzband-Schalldruckpegels muss der Schalldruckpegel des Signals in einem, oder

mehreren, Terzbändern die effektive Mittelhörschwelle in dem betreffenden Terzband um mindestens 13 dB überschreiten.

Wenn der A-bewertete Schalldruckpegels im Störbereich 100 dB überschreitet, wird zusätzlich zum akustischen ein optisches Signal empfohlen. Die Höchstintensität des Signals soll 118 dB(A) nicht überschreiten.

Empfohlenes Frequenzspektrum für diese Signale: 500-1500 (empfohlen)-2500 Hz mit Pulsfrequenzen von 0,5-4Hz. Tabelle Pulsfrequenz und Nachhallzeiten(11); Zeitverlauf sollte veränderliche Grundfrequenz aufweisen (Beispiel ein Durchlauf 500-1000Hz mit 4 Grundtönen).

2.) Alter

Gehörverlust wird in Definition „effektive Mithörschwelle“ genannt. Mithörschwelle = „Intensität des neben vorhandenem Störschall gerade noch hörbaren Gefahrensignals unter Berücksichtigung der akustischen Parameter, sowohl des im Signalempfangsbereich vorhandenem Störschalls, als auch der eingeschränkten Hörfähigkeit Betroffener (Gehörschutz, Hörverlust und sonstige verdeckende Wirkung)“.

3.) Erweiterung

Auf die Bedürfnisse und Anforderungen von Älteren eingehen. Grenzwerte an das Alter anpassen und die in EN ISO 28803 und ISO/TR 22411 beschriebenen Faktoren berücksichtigen.

ÖNORM EN 842: Optische Gefahrensignale

1.) Inhalt

Beschreibt die Anforderungen an optische Gefahrensignale und gilt nicht für schriftliche und bildliche Gefahrenhinweise. Es wird erwähnt, dass wenn das Signal ein Gefahrensignal ist, es akustisch und optische zugleich übermittelt werden sollte.

2.) Alter

Subjektive Sichtprüfung sollte von einer repräsentativen Gruppe vorgenommen werden. (älter als 45, Sehschärfe <0,8, mit Farbfehlsichtigkeit für rot und grün und, falls zutreffend, mit Augenschutz)

3.) Erweiterung

Eventuell ist 45 Jahre zu wenig für eine repräsentative Gruppe, bedingt vor allem durch den demografischen Wandel, da Ältere unter einer Vielzahl von Veränderungen leiden (Sehschärfe, Kontrast, Hell-Dunkel-Anpassung) erscheinen die Grenzen hier nicht zwangsweise passend für Ältere. Engeres Sichtfeld und Sichtbereich wie EN 894-2 könnten inkludiert werden. Die relevanten Normen (22411, 28803, 24502) auf Konformität prüfen und einarbeiten.

ÖNORM EN ISO 20471: Anforderungen und Prüfung hochsichtbarer Warnkleidung

1.) Inhalt

Diese Norm beschreibt die Mindestanforderungen an hochsichtbare Warnkleidung zur sicheren Erkennung von Personen und zur Vermeidung von Unfällen und Verletzungen bei allen Lichtverhältnissen.

Verweis auf ÖNORM EN ISO 13688 Allgemeine Anforderungen an Schutzkleidung

2.) Alter

Alter kommt nicht vor, ist in diesem Zusammenhang aber als nicht relevant anzusehen.

3.) Erweiterungen

Es werden keine Erweiterungen empfohlen, da diese Norm im Projekt als nicht relevant angesehen wird.

ÖVE/ÖNORM EN 61310-1: SVM: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale

1.) Inhalt

Beinhaltet Anforderungen und Methoden der Anzeige sichtbarer, hörbarer und tastbarer Sicherheitsinformationen an der Mensch-Maschine-Schnittstelle und legt ein System von Farben, Sicherheitszeichen, Kennzeichen und anderen Warnungen fest um auf Gefährdungssituationen, Gesundheitsgefährdungen und andere Notfälle hinzuweisen.

Alle sicherheitsbezogenen Signale müssen so gestaltet sein, dass ihre Bedeutung für die Bediener klar und eindeutig sind und mit den Fähigkeiten der Bediener vereinbar sind.

Grundsätzlich sollen sichtbare Signale verwendet werden. Wenn es wahrscheinlich ist, dass Menschen mit Wahrnehmungsminderungen unter den Bedienern sind, (Blindheit, Taubheit, Farbenblindheit oder durch PSA behindert) sicherheitsbezogene Signale wahrnehmen müssen, müssen mehr als eine Wahrnehmungsart angesprochen werden (Sehen, Hören, Tasten) oder Mehrfachkodierungen verwendet werden.

Ergänzende Mittel zu sichtbaren Signalen sind zu verwenden, wenn: das Signal nicht leicht erkennbar ist (durch ein Übermaß anderer Informationen), die gefährdeten Personen außerhalb des Sichtbereiches ist, und die gefährdeten Personen das Signal nicht sehen können.

Sichtbare Signale müssen so angeordnet sein, dass sie im Blickfeld des Beobachters liegen und müssen über eine geeignete Helligkeit, einen geeigneten Farbkontrast zum Hintergrund aufweisen. Dabei ist das menschliche Blickfeld: Vertikal: empfohlen $\pm 30^\circ$, annehmbar $\pm 55^\circ$; Horizontal: empfohlen $\pm 25^\circ$, annehmbar $\pm 50^\circ$.

Bei Leuchtanzeigen muss der Helligkeitskontrast (Vordergrund/Hintergrund) mindestens 6:1 betragen, die Bildqualität muss unter üblichen Bedingungen und im Notfall hoch sein, allen zu erwartenden Beobachtungsbedingungen muss durch eine ausreichende Beleuchtung der Anzeigen Rechnung getragen werden.

Hörbare Signale müssen einen Schalldruckpegel haben, der beträchtlich über dem der Umgebung liegt, sodass es hörbar ist. Es darf nicht übertrieben oder schmerzhaft sein. Es muss klar unterscheidbar von den Umgebungsgeräuschen und leicht erkennbar in der Dauer der Pulslänge und in den Abständen der Pulse sein. Es muss den Bedingungen für Erkennbarkeit, Hörbarkeit, Unterscheidbarkeit und Eindeutigkeit aus ISO 7731 entsprechen.

Tastbare Signale müssen Erkennung und Unterscheidung von verschiedenen Bedienelementen und deren Stellung ohne Sehen und Hören ermöglichen.

Codierung: Farben (Rot=Gefahr und Verbot bei Notfällen, Orange/Gelb= Warnung und Vorsicht bei anormalen Betriebszuständen, Grün = Sicherheit und Normalbetrieb, Blau = Gebot) Bei sicherheitsbezogenen Anwendungen muss Farbcodierung durch andere Codierung ergänzt werden Form (Zeichen, Formen, Texturen), Ort (Lage, Orientierung), Zeit (Veränderungen in Farbe, Helligkeit, Form und Ort)).

Codierung Ton: Gefahr= durchdringender Ton, knallender Schall, wechselnde Tonhöhe (2 oder 3 Frequenzschritte), Vorsicht=Muster aus Segmenten mit konstanter Tonhöhe, Entwarnung= 30s gleichbleibender Ton (14)

Codierung: Tastbare Signale durch Form, Oberfläche, Pegel, Vibration, Frequenz(15)

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt, obwohl einige mögliche Alterseinschränkungen erwähnt werden.

3.) Erweiterungen

Auf Alter und dessen Auswirkungen auf Sehen, Hören und Tasten hinweisen, vor allem bei sicherheitsrelevanten Aspekten. (ISO/TR 22411)

ÖVE/ÖNORM EN 61310-2:SVM: Anforderungen an die Kennzeichnung

1.) Inhalt

Legt Anforderungen an die Kennzeichnung von Maschinen fest. Kennzeichnung muss über die Betriebsdauer hinweg sicherbefestigt, lesbar, farbecht, beständig gegen alle auftretenden Umweltbedingungen (Gase, Flüssigkeiten, Witterung, Salznebel, Temperatur und Licht), abriebbeständig und maßhaltig sein.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Sichtbarkeit und Lesbarkeit in Zusammenhang mit Alter und den Veränderungen sicherstellen wie in ISO/TS 22411 beschrieben

ÖNORM EN ISO 7010: Sicherheitsfarben und Sicherheitskennzeichen

1.) Inhalt

Beschreibt Sicherheitskennzeichen, die ausschließlich zur Verwendung bei der Gefährdung von Personen vorgesehen sind. Und dazu dient eine Verständigung unter Nutzung möglichst weniger Worte sicherzustellen. Die übergeordneten Gruppen sind: Rettungs-, Brandschutz-, Verbots-, und Warnzeichen.

Auflistung aller gültigen Zeichen, wobei keine Angaben über Aufstellort und wie sie entworfen wurden bzw. was Anforderungen an Farben und Symbole sind gegeben werden.

Die Urbilder der Sicherheitszeichen sollen genau reproduziert werden, jedoch sind geringe graphische Modifikationen möglich, wenn besondere Anwendungsformen berücksichtigt werden müssen. (Alter??)

Laut ASI Homepage wurden einige Symbole wegen Farbsehproblemen im Vergleich zu den österreichischen Gesetzen verändert. (Vgl.KENN-V)

Zeichen nach ISO 3864-1 bzw. 3864-3 entworfen

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Farben und Kontraste, sowie Symbole und Größe scheinen für alle Altersgruppen passend zu sein. Allgemeine Informationen zu Beleuchtung und Aufstellort, sowie Sichtbarkeit der Zeichen sind nicht vorhanden.

Überprüfung der 2 ISO-Normen bezüglich Alter empfohlen!

Licht-Normen:

ÖNORM EN 1838 Notbeleuchtung

1.) Inhalt

Beschreibt Anforderungen an Notbeleuchtung wobei unter Notbeleuchtung Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitszeichenbeleuchtung, Antipanikbeleuchtung und Sicherheitsbeleuchtung von Arbeitsplätzen mit besonderer Gefährdung verstanden wird.

Norm stellt Mindest-Wartungswerte dar und ist bei den schlechtesten Umgebungsbedingungen zu erstellen.

Hervorzuhebende Stellen: Ausganstüren, Treppen und Niveauänderungen, Richtungsänderungen und Kreuzungen, Erste Hilfe Kästen und Brandbekämpfungs- und Meldeeinrichtungen, Fluchtgeräte für Menschen mit Behinderung sowie Schutzbereiche für Menschen mit Behinderung (Werte mind. 5 lx vertikale Beleuchtungsstärke). Um Blendung zu vermeiden, werden maximale Lichtstärken vorgegeben (500cd bei 2,5 m über dem Boden) Weitere Werte siehe Tabelle S.9 Um Sicherheitsfarben zu erkennen, muss der Farbwiedergabeindex $R_a > 0,40$ sein. (9), $D_u > 1:40$.

Antipanikbeleuchtung soll am Boden 0,5 lx nicht unterschreiten, Ungleichmäßigkeit $D_u > 1:40$, $R_a > 40$

Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung: Sicherheits-Beleuchtungsstärke soll min 10% der für die Aufgabe benötigten Beleuchtungsstärke betragen und Minimum 15lx. Gleichmäßigkeit $U_o > 0,1$, $R_a > 40$, stroboskopische Effekte müssen Vermieden und Blendung klein gehalten werden.

Leuchtdichte von Sicherheitszeichen muss $> 2 \text{cd/m}^2$ sein. Das Verhältnis der Leuchtdichten (Kontrastfarbe/Sicherheitsfarbe) muss mindestens 5:1 und darf maximal 15:1 betragen. Das Verhältnis der Größten zur kleinsten Leuchtdichter innerhalb einer Farbe muss kleiner als 10:1 sein.

Erkennungsweite: $(x=z \cdot h)$ $z=100$ für Beleuchtete und $z=200$ für hinterleuchtete Zeichen

2.) Alter

Sehleistung ist von Person zu Person unterschiedlich (benötigte Beleuchtungsniveaus und Adaptionszeit). Ältere benötigen im Allgemeinen mehr Licht und längere Adaptionszeit.

Sonst keine Erwähnung des Themas Alter

3.) Erweiterungen

Nachdem alle Werte Mindestwerte darstellen, eventuell einen Zuschlag für Ältere vorsehen um sicher zu gehen. Werte auf Alterstauglichkeit prüfen.

ÖNORM EN 12464-1: Beleuchtung von Arbeitsstätten

1.) Inhalt

Diese Norm beschreibt die Anforderungen an die Beleuchtung für alle Arbeitsstätten in Innenräumen und Menschen mit normalem Sehvermögen. Sie legt keine Anforderungen im Hinblick auf Sicherheit und Gesundheit fest, obwohl die Anforderungen aus dieser Norm üblicherweise auch die Anforderungen hinsichtlich Sicherheit erfüllen.

Anmerkung: Sehvermögen der Person (Sehschärfe, Tiefenwahrnehmung, Farbwahrnehmung), Leuchtdichte, Beleuchtungsstärke, Lichtrichtung, Lichtfarbe und Farbwiedergabe, Blendung und Flimmern sowie Form, Farbe, Anordnung, Größe, Farbe, Reflexionsgrad und Hintergrund (Kontrast) tragen zu gutem bzw. schlechtem Sehen bei (siehe CIE Guidelines for Accessibility: visibility guidelines for older persons and persons with disabilities).

Werte für Beleuchtungsstärke berücksichtigen: visuelle Ergonomie, praktische Erfahrung, psychophysiologische Aspekte wie: Sehkomfort und Wohlbefinden, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit, **KEIN ALTER**.

Werte der Beleuchtungsstufen: 20-30-50-75-100-150-200-300-500-750-1000-1500-2000-3000-5000. Der geforderte Wert soll um eine Stufe erhöht werden, wenn: Sehaufgabe für Arbeitsaufwand kritisch, wenn sie lange ausgeführt werden muss, oder **das Sehvermögen der Arbeitsperson unter dem üblichen Sehvermögen liegt**. Anmerkung: Für sehbeeinträchtigte Menschen können im Hinblick auch Beleuchtungsstärke und Kontraste besondere Anforderungen gelten.

Licht ist für Gesundheit und Wohlbefinden, Stimmung und Emotionen und für die Aufmerksamkeit wichtig und beeinflusst die circadianen Rhythmen.

2.) Alter

Zweimal wird erwähnt, dass höhere Anforderungen aufgrund des Alters auftreten können und Verweis auf CIA Guide, keine spezifische Behandlung des Themas Alter. Einheitswerte für alle Arbeitsplätze unabhängig von den dort befindlichen Menschen werden angegeben, jedoch wird eine Erhöhung um eine Kategorie für Ältere, wie beschrieben, gefordert.

3.) Erweiterung

Anpassen auf Alter eventuell mittels Faktor, vor allem bei sicherheitskritischen Aspekten, wie Warn- oder Notsignalen, wo eine erhöhte Beleuchtungsstärke notwendig sein kann, um deren Sichtbarkeit für Ältere sicherzustellen. Auswirkung des Lichts auf circadianen Rhythmus und die Psyche Älterer mehr herausarbeiten.

Werte der Beleuchtungsskala: 20-30-50-75-100-150-200-300-500-750-1000-1500-2000-3000-5000. Der geforderte Wartungswert soll um eine Stufe erhöht werden, wenn: Sehaufgabe für Arbeitsaufwand kritisch, wenn sie lange ausgeführt werden muss, das Sehvermögen der Arbeitsperson unter dem üblichen Sehvermögen liegt). Die Erhöhung um eine Stufe bedeutet meist eine Verdopplung. Dies erscheint in jedem Fall, auch für Ältere, zu genügen. Eine etwas genauere Betrachtung des Themas Alter wäre angebracht. Studium des CIA Guide wird empfohlen.

ÖNORM EN ISO 12665: Anforderungen an die Beleuchtung

1.) Inhalt

Begriffsbestimmungs-Norm zu Beleuchtung.

Sehschärfe ist die Fähigkeit zwei Objekte getrennt wahrnehmen zu können, die dicht neben einander liegen.

2.) Alter

Das Thema Alter kommt in dieser Norm nicht vor, ist aber bei Begriffsbestimmungen nicht relevant

3.) Erweiterung

Keine Erweiterungen, da diese Norm nicht relevant ist.

PSA-Normen:

ÖNORM EN 13921: PSA-Ergonomische Grundsätze

1.) Inhalt

Diese Norm beschreibt Anforderungen an persönliche Schutzausrüstungen. Dabei sollte PSA benutzt werden, wenn ein Risiko für Sicherheit und Gesundheit erkannt wurde und dieses nicht technisch oder organisatorisch beseitigt werden kann. Zu beachten ist, dass PSA auch negative Folgen haben kann (Wärmehaushalt, sensorische oder soziale Isolation, erhöhte Beanspruchung).

Faktoren zur Messung der physiologischen Wirkung von PSA: (Herzfrequenz, Sauerstoffverbrauch, Zusammensetzung der Alveolarluft, Atemfrequenz, Veränderung der Körpertemperatur, Durchblutung, Schweißbildung, Ermüdung und Überanstrengung der Muskulatur). **Bei diesen Faktoren kann mit Veränderungen im Alter gerechnet werden.**

PSA soll an den Benutzer anpassbar sein und nicht zu Reizungen oder Unbehagen beim Träger führen (Allergien, Werkstoffe, Druck und Reibung, Verletzung durch scharfe Stellen). Zusätzlich ist die Anthropometrie zu beachten und Rücksicht auf vorgesehene Benutzergruppe zu nehmen. (z.B. enger Sitz von PSA aus Sicherheitszwecken, Gelenksstellungen und Bewegungsfreiraum der beim Tragen der PSA noch möglich ist, Maße der Benutzergruppe und Einstellbarkeit)

Beschreibung der biomechanischen, thermischen und sensorischen Eigenschaften und Auswirkungen von PSA.

Benutzergruppe und deren Maße für richtigen Sitz der PSA feststellen. Verweis auf EN 15537. Empfehlenswert ist eine Prüfung der PSA durch Probanden wobei eine geeignete Anzahl an Mitgliedern einer Probandengruppe die repräsentativ für die Gruppe sind (z.B. Jungen und Mädchen, Frauen, trainierte und untrainierte Männer. **Keine Erwähnung Älterer!** Ausgewählte Probanden

sollen falls nicht die wahre Benutzergruppe verfügbar ist bezüglich Alter, Größe, Gewicht, Geschlecht, Anteil des Körperfetts, körperlicher Leistungsfähigkeit und Fertigkeiten so genau wie möglich der Benutzergruppe entsprechen.

2.) Alter

Ausgewählte Probanden sollen - falls nicht die wahre Benutzergruppe verfügbar ist - bezüglich Alter, Größe, Gewicht, Geschlecht, Anteil des Körperfetts, körperlicher Leistungsfähigkeit und Fertigkeiten so genau wie möglich der Benutzergruppe entsprechen.

Sonst keine Erwähnung des Themas Alter.

3.) Erweiterung

Darauf hinweisen, dass Ältere besonders beansprucht sein können bei gleicher Belastung. Körpertemperatur (thermische Bedingungen) und Sprachverstehen sowie Signalerkennung sind ohnehin durchs Alter beeinträchtigt und können sicherheitskritisch werden, wenn ungeeignete PSA benutzt wird. Durch verringerte Widerstandsfähigkeit könnten engere Grenzwerte (z.B. bei Belastung von Schadstoffen und der PSA-Schutzwirkung) als bei jüngeren Arbeitern, vonnöten sein.

Akustik-Normen:

ÖNORM EN ISO 11200: Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten: Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen zur Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten

1.) Inhalt

Diese Norm ist eine Rahmennorm für die Bestimmung der Emission-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz und dient zu Ausarbeitung von Geräuschmessnormen, und zur Auswahl des richtigen Messverfahrens für eine spezielle Anwendung. Die Norm ist nicht Anwender- sondern Messgerätbezogen.

Personenbezogene Beschreibung in EN ISO 9612.

Grundnormen zur Ermittlung der Schalemission: EN ISO 11202, 11203, 11204, 11205 und Tabelle wo diese anzuwenden sind.

Es werden keine Grenzwerte angegeben.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Es sind keine Erweiterungen notwendig, da Messnormen als nicht altersrelevant eingestuft werden.

ÖNORM EN ISO 9612: Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz

1.) Inhalt

Diese Norm beinhaltet eine Beschreibung der Ermittlung der arbeitsplatzbezogenen Lärmexposition mittels A- und C-bewerteten Schallpegeln.

Es werden die Messeräte, die Chronologie (Tätigkeiten, Gruppen, repräsentativer Arbeitstag), die Messstrategie (tätigkeitsbezogen, berufsbezogen, Ganztagesmessung), die Messung, die Fehlerbetrachtung und Unsicherheiten, sowie Berechnung und Darstellung der Ergebnisse beschrieben.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Keine, da nicht relevant. Es werden nur Messverfahren, Messung und Unsicherheiten beschrieben, jedoch keine Grenzwerte angegeben. Es ist somit keine Altersrelevanz gegeben.

ÖNORM B 8115-3: Schallschutz und Raumakustik und Hochbau: Raumakustik

1.) Inhalt

Legt Anforderungen an die Raumakustik fest, für gute Hörsamkeit (insbesondere Sprachverständlichkeit) und Betriebsräume wo Lärminderung das primäre Ziel ist (Produktionsräume, Büroräume).

Anforderungen: gute Hörsamkeit (Nachhallzeiten und niedrige Lärmpegel)

Menschen mit beeinträchtigtem Hörvermögen bevorzugen kürzere Nachhallzeiten (20% unter üblichem Grenzwert). Zusätzlich sind sehr geringe Grundgeräuschpegel anzustreben.

Anforderungen zu Lärminderung zur Sicherung der Gesundheit: Minimale Schallabsorptionsgrade für verschiedene Räume.

Planungsgrenzwerte für Störgeräusche in Teil 2: Tabelle 2+3

2.) Alter

Menschen mit Hörbeeinträchtigung erwähnt (20% weniger Nachhallzeit und sehr geringe Hintergrundgeräusche)

3.) Erweiterungen

Sehr geringe Hintergrundgeräusche erscheinen als Beschreibung zu unpräzise. Altersabhängige Grenzwerte sollten, falls bekannt, inkludiert werden, um bei einer Auslegung berücksichtigt werden zu können. Die in EN ISO 28803 erwähnten Inhalte und Faktoren beachten. Bezug zu ISO/TS 22411 herstellen und auf Konformität prüfen.

ISO 1999: Acoustics-Noise induced hearing loss

1.) Inhalt

Beschreibt lärmbedingten Hörverlust für Personen verschiedenen Alters und eine Berechnungsmethode zum Abschätzen des Hörverlustes durch verschiedene Lärmpegel und der Dauer der Exposition.

Anhang B: Beispiele und Daten für drei verschiedene „unscreened“ Populationen aus industrialisierten Ländern (SWE, NOR, GB). Anhang C: Risikoanalyse für Hörverlust durch Lärm. Anhang D: Beispiele für Hörverlust als Funktion von der Dauer (10,20,30 und 40 Jahre, für 85,90,95 und 100 dB Schalldruck, mit den 6 Hauptfrequenzen und Grenzwerten für 10%,50%und 90%.

2.) Alter

Hörschwelle als Funktion des Alters definiert als $H' = H + N - (H * N) / 120$. Tabellenwerte und Berechnung wie in ISO 7029 und die Daten von SWE, NOR, GB.

Risikoberechnung für lärmbedingten Hörverlust als Funktion der Dauer der Exposition, des Alters und des Schallpegels und Beispiele sowie Zahlenwerte

3.) Erweiterungen

Die wichtigen Inhalte sind ausführlich beschrieben, deshalb werden keine Ergänzungen empfohlen.

Büro- und Bildschirmarbeitsplatz-Normen:

ÖNORM EN ISO 9241-1: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten-Allgemeine Anforderungen

1.) Inhalt

Diese Norm legt ergonomische Anforderungen an die Nutzung von Bildschirmgeräten fest. Anpassung der Arbeitsmittel, Geräte und Systeme an den Benutzer schließt die charakteristischen Eigenschaften, Fähigkeiten und Grenzen der Benutzer ein. Weiters wird der Inhalt und Zusammenhang der verschiedenen Teile von EN ISO 9241 beschrieben.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Es werden keine speziellen Anforderungen beschrieben, nur allgemeine Erwähnung von ergonomischen Anforderungen. Alterseinflüsse sollten beschrieben und beachtet werden, da Ältere oft Probleme bei der Bedienung von Bildschirmgeräten haben können. (Unsicherheit, Angst, mangelnde Erfahrung, Schwierigkeiten bei abstraktem Denken und Handeln, längere Zeiten zum Erlernen und Üben, möglicherweise andere Lernmethoden vonnöten, Alter sollte hier behandelt werden). Bei allgemeinen Anforderungen sollten ergonomische Anforderungen altersspezifisch betrachtet werden.

ÖNORM EN ISO 29241-2: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Anforderungen an die Arbeitsaufgaben-Leitsätze

1.) Inhalt

Diese Norm beschreibt Leitlinien für bildschirmgestützte Informationsverarbeitung im Hinblick auf die Arbeitsaufgabe, mit dem Ziel Effizienz, Sicherheit, Gesundheit und Wohlbefinden zu fördern.

Die Arbeitsaufgaben sollen: die Ausführung der Aufgabe erleichtern, die Gesundheit und Sicherheit der Benutzer sicherstellen, ihr Wohlbefinden fördern, Möglichkeiten zur Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten bereitstellen. Über- und Unterforderung, die zu unnötiger Beanspruchung, Ermüdung und Fehlern führen kann soll vermieden werden. Unangemessene Wiederholungsgrade, die zu Monotonie, Sättigung, Langeweile und Unzufriedenheit führen sollen vermieden werden, sowie Zeitdruck und soziale Isolation (Alleinarbeit).

Berücksichtigt werden sollen: Die Erfahrung und Fähigkeiten der Benutzer, Vielfalt der Arbeit (anwenden von verschiedenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Aktivitäten), ganzheitliche Arbeit, Handlungsspielraum (Reihenfolge, Arbeitstempo und Vorgehensweise), lernförderliche Arbeit.

Planung und Einführung: Beachtet werden müssen: Arbeitsabläufe und Zusammenhänge, Organisationsstruktur, Arbeitsinhalte und Entwicklung von Fertigkeiten, Systemanforderungen an Hard- und Software, physische Arbeitsumgebung, Personalplanung und Betriebsvorschriften, Kriterien der Personalauswahl und des Personaleinsatzes, Schulungsprogramme. (4)

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Die Anforderungen können für jegliche Arbeit gelten. (Ausweiten von Bildschirmtätigkeiten auf alle Tätigkeiten). Veränderungen im Alter hinsichtlich Anforderungen an die Arbeitsaufgaben (fremdgesteuertes Arbeitstempo in Dialogen, Komplexität, analytisches und abstraktes Denken, Lernen...) beachten. Um die Arbeitsaufgaben (an Bildschirmgeräten) alter(n)sgerecht zu gestalten, sollten die Inhalte aus ISO/TR 2241 eingearbeitet werden und nicht nur auf allgemeine ergonomische Grundprinzipien verwiesen werden.

ÖNORM EN ISO 9241-5: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten-Anforderungen an die Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltungen

1.) Inhalt

Spezifiziert ergonomische Grundsätze hinsichtlich Benutzeranforderungen, Gestaltung und Beschaffung von Büroarbeitsplätzen.

Aufgabenanalyse sollte Hauptaufgaben und deren gegenseitige Abhängigkeiten sowie Positionen und Gebrauch der Hände berücksichtigen. Es gelten folgende Grundsätze: Vielseitigkeit – Flexibilität (individuelle Variabilität der Körpermaße und Präferenzen, Benutzermerkmale, und Dauer der Tätigkeit), Anpassung (Erfüllung der Bedürfnisse der Benutzer bei Gestaltung der Arbeitsmittel, verstellbare Arbeitsmittel und verschiedenen Größen vorsehen), Wechsel der Körperhaltung (Arbeitsorganisation und Arbeitsaufgabe sowie Möbel sollen zu spontanem Wechsel der Körperhaltung anregen), Benutzerinformation (Information und Schulung, warum und wie Möbel eingestellt werden sollen z.B. für Sehabstand und Wartbarkeit – Anpassbarkeit) Zugänglichkeit und Anpassbarkeit bei sich ändernden Verhältnissen berücksichtigen.

Körperhaltungen: Beschreibung der Bezugskörperhaltung für sitzende Tätigkeit mit optimalen Sehbereich (Fixierlinie ist 30° geneigt zur Horizontalen und +-15° horizontale und vertikale Abweichung). Wechsel der Haltung soll, zur Vermeidung von statischen und einseitigen Belastungen, ermöglicht werden und der Körper soll abgestützt werden. Ausreichen Freiraum unter den Arbeitsflächen bereitstellen (5. Perzentil weiblich und 95. Perzentil männlich).

Sehentfernung und -winkel: Einstellbarer Bildschirm, sodass Blendung vermieden, Akkommodationsaufwand minimiert und bequeme Körperhaltungen ermöglicht werden. (16)

Vibrationen so gering wie möglich halten und kalte Arbeitsflächen vermeiden.

Arbeitsstuhl: beachten von Sitzhöhe, Sitztiefe, Sitzbreite, Rückenlehne und Armstütze sowie anthropometrischer Daten der Benutzerpopulation. Dynamisches Sitzen soll gefördert werden (Sitzflächenneigung, Bewegung von Sitzfläche und Rückenlehne, Rollen und Drehbarkeit des Sitzes).

Arbeitsraum: bei der Anordnung der Stationen auf Zugänglichkeit, Teamarbeit, Verfügbarkeit von Raumflächen und Beleuchtung achten.

Optimale Sehentfernung= 600 mm aber Variation (450-750 mm; +-150 mm) (31) Daraus folgen Zeichenhöhen mit einem Sehwinkel von 20'-22'

2.) Alter

Bei vorgesehener Benutzerpopulation wird Alter erwähnt.

Besondere Einschränkungen bezüglich Sehentfernung und –winkeln sollten entsprechend den Sehhilfen der Benutzer und ihres Alters berücksichtigt werden.

Nutzen der anthropometrischen Daten nach Alter und Geschlecht, um die vorgesehene Benutzerpopulation zu berücksichtigen.

3.) Erweiterungen

Sitz- und Stehhaltungen sollten auch für Ältere passend sein. Auf eingeschränkte Bewegungsfähigkeiten und besondere Beachtung der Vermeidung von Zwangshaltungen bei Älteren könnte mehr eingegangen werden. Bezüglich Sehabstand, Beleuchtung, Farben und Sehbereiche könnte mehr auf Ältere eingegangen werden. Zur Vermeidung von Gesundheitsschäden durch Arbeits- und Körperhaltung sollte geschult und informiert werden.

ÖNORM EN ISO 9241-6: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Leitsätze für die Arbeitsumgebung

1.) Inhalt

Beschreibt die Arbeitsumgebung für Büroarbeit unter Berücksichtigung von Beleuchtung, Lärm, mechanischen Schwingungen, elektrischen und magnetischen Feldern, statischer Elektrizität, thermischer Umgebung Raumnutzung und Arbeitsplatzauslegung.

Beleuchtung: Beleuchtung soll verschiedene Tätigkeiten ermöglichen (aktiv und passiv). Beleuchtung kann eine ungenügend korrigierte Sehkraft eines Benutzers nicht ausgleichen. Beachtung von Leuchtdichteverteilung und Blendung, sodass Blendung (direkte und Reflex-) vermieden, Wahrnehmung sichergestellt, die Sicherheit gewährleistet ist, Tiefenwahrnehmung, Sehbedingungen und visuelle Kommunikation verbessert werden. **Alterseinflüsse kommen nicht vor.**

Schall und Lärm: Auswirkungen sind Beeinträchtigung des Gehörs, unerwünschte Reaktion des zentralen und vegetativen Nervensystems*, Behinderung von Kommunikation, Minderung der Leistungsfähigkeit* und Wahrnehmungsfunktionen, Lästigkeit* und Beeinträchtigung der kognitiven Prozesse* (Infoaufnahme und -verarbeitung, Kurzzeitgedächtnis, Aufmerksamkeit und Konzentration) (* vor allem bei komplexen Tätigkeiten). Beurteilungspegel (L_{ar}) sollte 35-55 dB(A) sein. **Keine Alterseinflüsse erwähnt.**

Mechanische Schwingungen: Können Wohlbefinden, Lesbarkeit und Informationsaufnahme und Benutzung von Stellteilen sowie Leistung und Gesundheit negativ beeinflussen. Bei Sehaufgaben ist

bei Schwingungen (2 Hz, 16-32 Hz) mit einer Abnahme der Sehschärfe um bis zu 20 % zu rechnen und vertikale oder seitliche Schwingungen können die Wahrnehmungszeiten erheblich vergrößern (bis zu 50 Fach). **Keine Alterseinflüsse erwähnt**

EM-Felder: Auswirkung von EM Feldern auf Anzeigen und Geräten. **Keine Einflüsse auf den Menschen erwähnt.**

Thermische Umgebung: Beeinflusst Wohlbefinden und Gesundheit. Einflüsse sind Bekleidung, Aktivitätsgrad, Lufttemperatur, Strahlungstemperatur, Luftgeschwindigkeit, Luftfeuchte, kalte oder heiße Flächen, Temperaturdifferenz vertikal. Verweis auf EN ISO 7730) **Kein Alter.**

Raumnutzung und Arbeitsplatzauslegung: psychosoziale Faktoren erwähnt und Verweis auf 6386.

Allgemeine Informationen zur Beleuchtung (Beleuchtungsstärke, Leuchtdichtenverteilung, Blendung, Vermeidung von Blendung durch verschiedene Maßnahmen wie Aufstellung, technische Maßnahmen, beleuchtungsbezogene Maßnahmen, Farbe und Farbwiedergabe, Flimmern, Beleuchtungsart).

Allgemeine Informationen zu Schall: Einflussnahme auf akustische Umgebung (Schalldämmung, Nachhallzeiten (0,45-1,3 s je nach Raumvolumen), Geräuschpegel (Tabelle (33)), Qualität der Sprachverständigung)

Allgemeine Informationen zu thermische Umgebung: Werte aus EN ISO 7730 für PMV = 80% bei 50% Luftfeuchtigkeit. Mit 1,2 met für Aktivität.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Veränderungen im Alter und höhere Ansprüche an die Umgebung berücksichtigen. Verweis auf die Normen 7029, 24502, 28803, 22411 oder die dort behandelten Themen integrieren.

ÖNORM EN ISO 9241-20: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Leitlinien für die Zugänglichkeit der Geräte und Dienste in der Informations- und Kommunikationstechnologie

1.) Inhalt

Dient zur zugänglichen Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT, Software und Hardware), sodass Menschen mit einer großen Bandbreite von sensorischen, physischen, psychischen und kognitiven Fähigkeiten, einschließlich solcher, mit vorübergehenden Funktionsstörungen, sowie ältere Menschen, sie nutzen können. Zusätzlich werden Informationen zum Nutzungskontext (Benutzer, Arbeitsaufgabe, Arbeitsmittel sowie physischen r und soziale Umgebung) gegeben.

Grundsätze der zugänglichen Gestaltung: Eignung für eine breit gefächerte Nutzung (Berücksichtigung von Fähigkeiten, Leistungsschwankungen, verschiedene Arbeitsinhalte, Umweltbedingungen, wirtschaftliche und soziale Umstände), Gleichberechtigte Nutzung, Robustheit (Unterstützung einer großen Bandbreite von Möglichkeiten z.B. Bildschirm lupen).

Bild über Zugänglichkeitsnormen. **Altersspezifische Normen kommen nicht vor!**

Zugänglichkeit: Durch ganzheitlichen Ansatz in den Bereichen Arbeitsumgebung (sozial, psychisch und physisch), Arbeitsaufgabe und Arbeitsmittel unter Berücksichtigung des Benutzers (Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einschränkungen) können zugängliche Lösungen gefunden werden. Dazu müssen die individuellen Benutzermerkmale genügend beachtet werden. (Konfigurierbarkeit der ITK an die individuellen Bedürfnisse, technische Hilfsmittel). Gleichzeitige oder alternative Nutzung von mehreren Interaktionsmechanismen unterstützen (z.B. Text- und Sprachausgabe), Konfigurationsänderungen vorsehen (z.B. andere Farbschemen die nicht mit einer Farbenblindheit in Konflikt stehen). Ladbare Konfigurationen bereitstellen (wenn die Herstellung der Konfiguration die kognitiven Fähigkeiten des Nutzers übersteigt.)

Technische Hilfsmittel für Benutzer mit keinem oder schlechtem Sehvermögen (Screenreader, große Bildschirme und Schriftarten, starke Kontraste, Vergrößerungstechnik,), für Nutzer mit schlechtem oder keinem Hörvermögen (Untertitelung, Darstellung von Klängen, Verstärker und Hörgeräte), für Nutzer mit eingeschränktem oder keinem Sprachvermögen (Sprachgenerator, Sprachverstärker), Benutzer mit eingeschränktem Bewegungsvermögen (Sensoren, Fernsteuerung, Steuerungsstäbe) und für taubblinde Nutzer (Braille-Ausgabe und TTY-Eingabe). **Viele dieser technischen Hilfsmittel sind vor allem auch für Ältere relevant.**

Ermüdung vermeiden (minutiöse und präzise Bewegungen sowie statische Haltungen am Rand des Bewegungsbereiches vermeiden, sowie Kurzpausen ermöglichen).

Maßnahmen für Benutzer mit eingeschränktem Sehvermögen: Einstellbarkeit des Kontrastes, der Größe der angezeigten Objekte, Vergrößerung von Teilbereichen, Umkehren der Anzeige von Objekten (z.B. helle Schrift auf dunklem Hintergrund verhindert Blendung bei Menschen mit grauem Star), bei Farbkodierungen eine weitere Kodierung vorsehen (Form, Schrift, Symbole usw.), Flimmerraten und Frequenzen beachten.

Maßnahmen für Benutzer mit eingeschränktem Hörvermögen: Lautstärke nicht zu groß oder zu gering und Lautstärkenregelung anbieten, visuelle Darstellung mündlicher Informationen, zusätzlich visuelle (taktile) Darstellung von Alarmen, keine hohen Frequenzen verwenden oder Tonhöhe einstellbar gestalten, unabhängige Steuerung für unterschiedliche Kanäle, sodass einzelne Signale verstärkt werden können.

Körperliche Fähigkeiten: Eingeschränkte Bewegungsfreiheit (Einstellbare Platzierung der Steuerteile, beidseitige und einhändige Benutzung unterstützen, Körperkräfte begrenzen, Anforderungen an Motorik gering halten (vor allem Anforderungen an Feinmotorik), Benutzersteuerung der Reaktionszeiten anbieten (Zeitüberschreitungen deaktivieren oder Zeitspanne variabel gestalten).

Kognitive Fähigkeiten: unnötig hohe kognitive Beanspruchungen vermeiden (unkomplizierte und einfache Handlungen sowie Folgerichtigkeit und Überprüfbarkeit von Informationen, Begrenzung der Beanspruchung des Kurzzeitgedächtnisses (kontextabhängige Hilfe), Ablenkungen und Störungen minimieren), Verständnis fördern (Informationsdarstellung und Anordnung sowie Beschriftung oder Sachdienlichkeit der Informationen), Wortschatz an Benutzer anpassen (einfach, weniger Fachwörter und Glossare oder Erklärungen, bildhafte Darstellungen von Informationen), geeignete Hinweise anbieten, wenn Aufmerksamkeit erforderlich ist, Einstellung der Interaktionsgeschwindigkeit ermöglichen (langsamere Informationsaufnahme und -verarbeitung), Pausen und Unterbrechungen

ermöglichen, Schulungsbedarf minimieren (allgemeiner Erfahrung der Benutzer entsprechend Gestalten, sodass diese auf ihrer Erfahrung aufbauen können).

Aufgabenmerkmale: Aufgabe und Nutzungskontext vereinbaren (Schrittweises Ausführen mit Assistenten oder direkt mittels komplexen Dialogs), alternative Verfahren zur Ausführung anbieten (variable Reihenfolge der Schritte, Assistenzsysteme, standardisierte Abläufe), Instandhaltungsarbeiten minimieren (Aufräumen der Festplatte geschieht z.B. automatisch).

Hilfsfunktionen: Benutzerführung anbieten (Eingabeaufforderungen etc.), Fehlertoleranz anbieten (Menschen mit eingeschränkten Fähigkeiten machen eher Fehler, Warnhinweise, Anordnung der Elemente, Rückgängigmachen und Bestätigung bei kritischen Tätigkeiten).

Umwelt: Beachten von Beleuchtung (Stärke und Blendung), thermische Eigenschaften (PSA Nutzung), Akustik (Wiederhall, Hallzeiten), Gestaltung und Nutzung des Raums.

Liste von Benutzeranforderungen und deren Konformität mit der Norm aus [ISO/IEC JTC 1]

ISO IEC Guide 71: *Guidelines for standards developers to address the need of older persons and persons with disabilities* eingearbeitet. Weiters JBMS-73 auch für Ältere.

2.) Alter

Viele altersrelevante Faktoren und alterskritische Faktoren recht ausführlich behandelt.

Verweis auf: ISO/IEC TR 29138-1: 2009 06 15: Information technology -- Accessibility considerations for people with disabilities -- Part 1: User needs summary

3.) Erweiterungen

Könnte auch auf andere Bereiche als ITK ausgedehnt werden. ISO/IEC TR 29138-1: 2009 06 15: Information technology -- Accessibility considerations for people with disabilities -- Part 1: User needs summary beschreibt Benutzer-Anforderungen an ITK als Liste, meist Verlinkt zu Iso Guide 71 oder IST/TR 22411, einige Anforderungen sind zusätzlich hinzugefügt, und in beiden Dokumenten nicht enthalten.

Umgebung und Alter könnte ausführlicher behandelt werden. ISO/TR 22411 könnte noch genauer eingearbeitet werden. Die altersbedingten Veränderungen und warum welche Maßnahme für Ältere relevant ist bzw. welche Maßnahmen Ältere benötigen, könnte in einem Abschnitt behandelt werden.

ÖNORM A 8010: Ergonomische Gestaltung von Büroarbeitsplätzen

1.) Inhalt

Beschreibt die ergonomische Gestaltung von Büroarbeitsplätzen mittels grundsätzlicher Faktoren und die Ermittlung des benötigten Flächenbedarfs.

Zunehmende Anzahl an Krankenstandstagen und Frühpensionen aufgrund von Schädigungen an Stütz- und Bewegungsapparat, zeigen den Einfluss von Bewegungsergonomie und un-physiologischen Arbeitsabläufen auf den Menschen. Dient zur Neu-, und Umplanung sowie zur Überprüfung von Büroarbeitsplätzen hinsichtlich ergonomischer Gestaltung, insbesondere betreffend körpergerechter Maßverhältnisse und Bewegungsräumen. Für spezielle Bereiche ist die Norm sinngemäß anzuwenden (z.B. behindertengerechte Arbeitsplätze).

Ziele der Planung: Minimierung der physischen und psychischen Belastung, Erhalt und Förderung der Leistungsfähigkeit, Sicherstellung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz, Förderung der Arbeitszufriedenheit, Optimierung der Arbeitsprozesse.

Einflüsse auf die ergonomische Gestaltung von Büros: Arbeitsplatz, Arbeitshaltung, Erholung, Wünsche und Bedürfnisse der Mitarbeiter, Gesetze, Umgebung (Klima, Schadstoffe, Lärm und Licht), Büroform, Zukunftsperspektiven (personelle, technische und organisatorische Entwicklung), Organisationskultur, Gebäude, Körpermaße, Tätigkeiten, Arbeitsmittel. **Könnte auch für industrielle Arbeitsplätze gemacht werden!**

Mindestfläche: setzt sich zusammen aus: Körpermaßen und Körperhaltungen und der notwendigen Bewegungsfreiheit (Körpermodul), Platzbedarf für Arbeitsmittel und deren Nutzung, Mindestfreiraum nach §24 Abs. 2 AStV (15) → Körpermodul 80x80 cm und 80cm Abstand zwischen 2 Personen. Beinfreiraum muss mindestens 80 cm betragen.

Arbeitsfläche soll unter Berücksichtigung der Greifräume gestaltet werden. Höhenverstellbare Arbeitsflächen werden empfohlen und eine Möglichkeit zum Wechseln von sitzender und stehender Position ist anzustreben.

Beleuchtung muss ÖNORM 12464-1 entsprechen, Blendung und Reflexionen müssen vermieden werden. Es muss ausreichend Platz für Rekreations- und Sozialräume vorhanden sein. Lärmende Geräte müssen genügend abgeschirmt sein (z.B. eigener Raum). Gesundheitsfördernde Maßnahmen (bewegungsfördernde Aktivitäten oder Bewegungstherapie) sollten ergriffen werden (Vermeidung von Haltungsschäden und Stressabbau).

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht explizit behandelt. Mittels Verweis auf Önorm 12464-1 wird höhere Beleuchtungsstärke für Ältere gefordert. Anpassbarkeit des Arbeitsplatzes und Erholungsmöglichkeiten werden erwähnt.

3.) Erweiterungen

Bei den Einflüssen auf ergonomische Gestaltung ist Alter ein wichtiger Faktor. Veränderungen im Alter und deren Auswirkungen beachten. Platzanforderungen dürften sich für Ältere nicht ändern, jedoch Anforderungen an das Klima (Luft, Temperatur usw.) und an Körperhaltungen, Pausengestaltung (Rekreations-, Pausen- und Sanitäreinrichtungen usw.), sowie an die Arbeitsmittel können sich im Alter ändern. Dies sollte in der Norm beachtet werden. Keine Informationen zu Arbeitsaufgaben gegeben (Komplexität, Fähigkeiten, Schulungen und Lernen), diese sollten in der Norm auch beinhaltet sein.

ÖNORM EN ISO 11064-6: Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen- Umgebungsbezogene Anforderungen

1.) Inhalt

Beschreibt umgebungsbezogene Anforderungen an Arbeitsplätze (Warten und Leitzentralen). Diese bestehen aus Anforderungen an Beleuchtung, Luftfeuchte, Temperatur, Vibration und Lärm sowie Schichtarbeit, Echtzeit-Bedienvorgänge unter Zeitdruck und spezielle Ausrüstungen in Warteräumen (auch in verarbeitender Industrie anwendbar).

Beleuchtung und Temperatur müssen entsprechend den Bedürfnissen des Operators einstellbar sein.

Faktoren, die thermische Bedingungen beeinflussen sind: Tätigkeiten des Operators (Sitzen, Stehen, usw.), übliche Kleidung, Anzahl der Operatoren und Muster des Schichtbetriebes, die von Ausrüstung und Beleuchtung abgestrahlte Wärme, Wärmeübertragung von außen (Türen, Fenster).

Luftqualität: Keine Zugluft (geeignete Luftgeschwindigkeiten), Geräusche und Vibrationen von Klimageräten minimieren, Luftwechselrate beachten, Staub und andere Teilchen vermeiden.

Beleuchtung sollte: die Fähigkeit zur Anpassung an unterschiedliche Sehaufgaben bieten, die durch unterschiedliche Operatoren unterschiedlichen Alters auszuführen sind, Sehleistung optimieren, die Sicherheit erhöhen, Sichtbarkeit von Informationen erhöhen, die Aufmerksamkeit des Operators erhöhen, die Behaglichkeit und Gesundheit fördern, das Lesen erleichtern. Blendung soll vermieden werden. Operatoren sollen Licht an ihrem Arbeitsplatz regeln können. Außenlicht sollte vorhanden sein. Bei der Auslegung sollen auch die Bedürfnisse von Personen mit Beeinträchtigungen des Sehvermögens berücksichtigt werden.

Akustik: geringer Geräusch- und Schallpegel in der Umgebung anstreben, Beachten der Sprachverständigung, Hören von Alarmsignalen, Störungen des Operators beachten und vermeiden, Verlust von wesentlichen akustischen Informationen vermeiden. Hörbarkeit von akustischen Alarmsignalen sicherstellen. Bei der Auslegung sollen auch Personen mit Hörschädigungen berücksichtigt werden.

Vibrationen: geringhalten.

Raumgestaltung: Farbgestaltung und Möbel sollten der Behaglichkeit dienen (Farbkontraste, Blendung und Nachhallzeiten).

Empfohlene (Einheits-)Grenzwerte werden angegeben als Tabellen.

2.) Alter

Alter wird bei Beleuchtung einmal erwähnt. Minderung der Sehleistung und Hörleistung werden erwähnt.

3.) Erweiterungen

Alter nur am Rande angeschnitten. Keine Empfehlungen und Verweise oder tiefer gehende Behandlung des Themas vorhanden. Grenzwerte altersgerecht gestalten, oder auf Normen verweisen, die dies tun. Bedeutung der Veränderungen des Alters hervorheben und behandeln. Sicherheitsrelevante Aspekte der Umgebung im Zusammenhang mit Alter müssen beachtet werden. Zeitdruck, Komplexität und die dabei gegebenen Alterseinflüsse behandeln. (EN ISO 28803)

ORN/CEN ISO/TS9241-100: Software ergonomics

1.) Inhalt

Beschreibt Software Ergonomie bezüglich Entwicklung, verfügbare Normen, Benutzeranforderungen, und Leitlinien zur Entwicklung von Software Normen.

Wichtige Software-Ergonomie-Normen: EN ISO 9241-11,17, 20, 110,151,171; EN ISO 14915-1,2,3; EN ISO 6385, ISO/TR 16982, ISO/PAS 18125, ISO/TR 18592 und ISO/IEC 25062. Kurzbeschreibung der Inhalte dieser Normen vorhanden.

Zugänglichkeit und Benutzer mit Einschränkungen berücksichtigen um Effizienz, Effektivität und Benutzerzufriedenheit zu steigern, wie in ISO- 9241-170 bis 179 (Zugänglichkeits-Aspekte) (altersrelevant) und ISO/IEC TR 29138 (Zugänglichkeit für Menschen mit Einschränkungen) (altersrelevant), sowie ISO TR 22411: (Anwendung des ISO Guide 71) beschrieben. (altersrelevant).

2.) Alter

Alter kommt nicht direkt vor, aber es werden altersrelevante Normen zusammengefasst und auf die wichtigen Alters-Normen verwiesen.

3.) Erweiterungen

Beschreiben, wo Alter wichtig ist und welche Aspekte besonders beachtet werden müssen. Vielleicht eine eigene Kategorie: „Ergonomie-Normen für ältere Benutzer“ einführen. Alle wichtigen Dokumente für Ältere ISO TR 22411, Iso Guide 71 und ISO/IEC 29138-1 sind zitiert.

ONORM EN ISO 9241-171: Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software

1.) Inhalt

Diese Norm beschreibt Leitlinien zur Gestaltung von zugänglicher Software und interaktiven Systemen für Zuhause, öffentliche Plätze, bei der Arbeit und im Bildungswesen.

Zugänglich beschreibt in diesem Zusammenhang: Individualisierbar, auf Benutzer ausgelegt und angepasst und benutzergerechte Schulung und Ausbildung.

Es werden physische, psychisch-kognitive, sensorische Beeinträchtigungen beschrieben.

Grundsätze der zugänglichen Gestaltung sind: gleichberechtigte Nutzung, Eignung für breit gefächerte Nutzung und Robustheit.

Leitsätze sind: eindeutige, zuordenbare und verständliche Namen vorsehen die für unterstützende Technik verfügbar sind. Wahlmöglichkeit für Anzeige von Textbeschriftung und Symbolen vorsehen und angemessen anordnen. Individualisierung der Einstellungen ermöglichen (Erscheinungsbild, Benutzereinstellungen, Eifügemarken und Zeiger, Profile, örtliche Flexibilität, zeitliche Abläufe ausdehnen und beschleunigen). Zugänglichkeits-Merkmale beachten (Dauerhafte Anzeige, über Aktivierung Informieren, über Zustand informieren, vor unbeabsichtigter Aktivierung und Deaktivierung schützen, Rückgängig machen und Bestätigungen bei speziellen Tätigkeiten vorsehen, Auswahl von Elementen statt Eingabe, Kopieren und Einfügen Funktionen, unterstützende Technik ermöglichen).

Alternative Ein- und Ausgabeformate vorsehen (Sprachsteuerung, Vorlesefunktion, Maus vermeiden, Schriftart und Größe sowie Hintergrund und Kontrast individualisierbar gestalten, sequenzielles anstatt parallelem Eingeben ermöglichen, Verzögerungszeiten bei Befehlsannahme und anderem (Doppelklick usw.) vorsehen (2s), Tastenbelegung variabel gestalten, Navigieren durch lange Menüs erleichtern. Grafische Anpassung ermöglichen und Information nicht nur durch Farbe übermitteln, Farbschemas anpassbar gestalten. Lautstärke und Audioausgabe in Geschwindigkeit und Frequenzbereich anpassen. Mehrere Sinne ansprechen. Untertitel und Start, Stopp, Pause, Langsamere Wiedergabe bei Medien anbieten.

Aktivitätseinschränkungen sind: Sensorisch (Sehen und Hören), bewegungsbezogen, motorisch (Koordination, Tremor, Bewegungseinschränkungen und Schmerzen), physische Einschränkungen, mentale Einschränkungen (Informationsaufnahme und -verarbeitung sowie Lern-, Abstraktions- und Assoziationsschwierigkeiten) und Aufmerksamkeitsdefizite, Beeinträchtigungen wie Legasthenie, Probleme mit Lang- und Kurzzeitgedächtnis, Sprachprobleme, Allergien, Tast- Geruch und Geschmackssinn.

2.) Alter

Anwendbar für ältere Menschen, die von neuen Produkten profitieren können, aber in physischen, sensorischen oder kognitiven Fähigkeiten eingeschränkt sein können.

Verweis auf ISO Guide 71

Viele Veränderungen im Alter aufgezeigt und beschrieben, wo es zu welchen Problemen kommen kann.

3.) Erweiterungen

Könnte auch auf andere Arbeitsaufgaben und in die Arbeitsgestaltung in der Industrie übertragen werden und ist nicht allein an SW gebunden sein. Sehr ausführliche und komplette Beschreibung der Gebiete, die beim Altern Aufmerksamkeit in der Gestaltung von Software (und Arbeit) benötigen.

ÖNORM EN ISO 11064-4: Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen: Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen

1.) Inhalt

Legt ergonomische Grundsätze und Anforderungen an Arbeitsplätzen in Leitzentralen fest.

Bestimmen der Benutzergruppe und Arbeitszeit: Bestimmen der zu erwarteten Körperhaltungen (Sitzen, Stehen) und der anthropometrischen Daten der Nutzer (Volksgruppe, Geschlecht, Behinderung).

Arbeitsplätze so auslegen, dass 5.-95 Perzentil der vorgesehenen Benutzergruppe berücksichtigt wird. Dazu müssen alle Merkmale (wie Alter, Geschlecht, Behinderungen und ethnischer Hintergrund) berücksichtigt werden. Des Weiteren müssen die Arbeitsplätze mit den Fähigkeiten, Grenzen und Bedürfnissen der Menschen übereinstimmen (Körperhaltung, visuelle und akustische Bedürfnisse, Greifräume). Perzentil für Greifräume 95. Perzentil für Freiräume, dazwischen kann eine Verstellbarkeit berücksichtigt werden.

Sehaufgaben: Beachten der Augenhöhe (anthropometrische Daten, Körperhaltung) des Sehabstandes (Nahpunkt, Belastung der Augen, Sehwinkel und Arbeitsaufgabe) sowie der Sehachse.

Der Sehabstand muss >500 mm (= Nahpunktabstand von 45-Jährigen) sein, denn viele Benutzer (vor allem Ältere) haben Probleme ihre Augen auf kürzere Entfernungen zu akkomodieren. Geringe Belastung der Augen ergibt sich bei Sehabständen >700 mm, dabei steigt auch die Tiefenschärfe. Die notwendige Zeichengröße ist eine Funktion des Sehabstandes. Optimaler Sehbereich (+-40° vertikal und +-35° horizontal) muss eingehalten werden bei wichtigen Anzeigen. (14)

Höraufgaben: Hintergrundgeräusche berücksichtigen. Eindeutigkeit der Schallsignale gewährleisten.

Körperhaltung: Jede Lösung sollte eine Änderung der Körperhaltung zulassen. Sitzen ist für längere Tätigkeiten die beste Lösung. Bei der Auslegung sind zu berücksichtigen: Sehabstände, Bein- und Fußfreiraum (Kniebeugewinkel 120°, Fußbeugewinkel 10° sollte möglich sein) Sitzhöhe von Stühlen muss verstellbar sein, geometrische Auswirkungen auf Gelenkdehnung müssen bei der Freiraumgestaltung berücksichtigt werden.

Maximale Anzahl der gleichzeitig zu überwachenden Anzeigen an einem fixen Arbeitsplatz ist 4 (bis zu 25 Zoll diagonal). Sonst muss eine veränderliche Position eingeplant werden.

Anzeigen: Bildschirme sollen drehbar und neigbar sein, auf anthropometrische Daten den Sehbedingungen angepasst sein (Kontrast, Flimmern, Zittern, Schriftart, Schriftgröße, Sehabstand, Beleuchtung usw.), die Körperhaltung berücksichtigen, vom Benutzer einstellbar sein, und an die Sehachse und den Sehwinkel angepasst sein.

Stellteile: Händigkeit der Benutzer beachten, Greifweite (5. Perzentil) beachten. Bei der Anordnung von Notsteuereinrichtungen ist die Zeit zwischen Signal und der Betätigung durch den Operator zu beachten! Des Weiteren müssen sie gegen ein versehentliches Betätigen geschützt sein.

Berechnung der minimalen Zeichengröße: Allgemeiner Hinweis 15° für unbunte Zeichen ist ausreichend. Auch bei nicht optimalen Bedingungen z.B. Sehschärfe 50% unter Normal, Adaption nicht optimal, Beleuchtung nicht optimal, Blendung, niedriger Kontrast, Leuchtdichte, Zeichen und Hintergrund nicht homogen, nicht optimale Schriftart.

2.) Alter

Der Sehabstand muss >500 mm sein, denn viele Benutzer (vor allem Ältere) haben Probleme, ihre Augen auf kürzere Entfernungen zu akkomodieren.

3.) Erweiterungen

Durch 5.- und 95.-Perzentil scheinen Bewegungs- und Greifbereiche in allen Fällen auch für ältere Anwender passend zu sein. Auf Nahpunktverschiebung und Lesehilfen wird eingegangen. Bei Höraufgaben keine Erwähnung Älterer (könnte unter Umständen sicherheitskritisch sein). Eventuell bei Älteren wie in ISO 22411 gefordert die Perzentile von Frauen verwenden. Anzeigebereiche und andere Grenzwerte auf Alterstauglichkeit überprüfen und altersgerecht gestalten.

Strahlungs-Normen:

ÖVE/ÖNORM EN 50499: Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber Elektromagnetischen Feldern

1.) Inhalt

Beschreibt Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Feldern im Bereich von 0 Hz bis 300 GHz und bezweckt den Sicherheits- und Gesundheitsschutz von Arbeitnehmern.

Tabelle der als ungefährlich geltenden Geräte: Mit der Anmerkung –„das, sind alle Geräte in dieser Tabelle“ kann eine weitere Risikobewertung entfallen. (z.B. alle Bürogeräte und CE-gekennzeichnete Werkzeuge und Maschinen) und Tabelle von Geräten, die wahrscheinlich eine weitere Beurteilung

erfordern. Darunter fallen Geräte für: Elektrisches Schweißen und Schmelzen, Elektrolyse, Magnetisierer, Mikrowellenerwärmung und –Trocknung.

Verweis auf die Grenz- und Auslösewerte aus 2004/40/EG. (2004/40/EG sieht Werte vor, die dem Schutz der Allgemeinbevölkerung, mit hohem Schutzniveau dienen, jedoch können Probleme bei technischen Geräten, wie Herzschrittmachern und dergleichen, bei Einhaltung der geforderten Grenzwerte nicht ausgeschlossen werden. Es erfolgt keine Erwähnung Älterer und es sind Einheitswerte für alle Benutzer vorgesehen.)

Berücksichtigung von indirekter Wirkung von Feldern auf Arbeitnehmer, Geräte und Materialien sowie auf die Gesundheit und Sicherheit von Arbeitnehmern mit besonderem Risiko (insbesondere solche mit aktiven und passiven implantierbaren medizinischen Geräten und Schwangere, Ältere??). Dabei sind die direkte und indirekte Wirkung von Feldern auf die Implantate sowie Schwangere zu beachten. Keine genauen Angaben.

Grenzwerte für Wechselstrom Elektrizitätsversorgung (50Hz): Auslösewerte Magnetisch 500 μ T, elektrisch 10kV/m, Expositionsgrenzwert ist eine im Zentralnervensystem induzierte Stromdichte von 10 mA/m². Diese Auslösewerte sind hoch und werden selten erreicht. Es existiert eine Empfehlung (1999/519/EG) für die Exposition der Allgemeinbevölkerung mit niedrigeren Grenzwerten als für Arbeitnehmer (Diese Betragen 1/5 der beruflichen Grenzwerte)

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Bei besonders gefährdeten Ältere vorsehen (wenn relevant). Da auch 2004/49/EG nicht auf Ältere eingeht, jedoch Risiken bei technischen Geräten wie Herzschrittmachern erwähnt werden, könnten sich Sicherheitsrisiken in Bezug auf die Beeinträchtigung technischer Geräte (auch Hörgeräte, oder technische Hilfsmittel) und Gesundheit der Arbeiter ergeben. Genaue Auswirkung der EM-Wirkung auf den Menschen und die Veränderungen im Alter sind in Folge zu klären.

ÖVE/ÖNORM EN 50360: Produktnorm zum Nachweis der Übereinstimmung von Mobiltelefonen mit den Basisgrenzwerten hinsichtlich der Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern (300 MHz bis 3 GHz)

1.) Inhalt

Gibt Grenzwerte für die Exposition gegenüber EM-Feldern vor. Verweis auf 1999/519/EG Empfehlung des Rates zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber EM-Feldern, Anhang 2, Basisgrenzwerte. Diese müssen eingehalten werden.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Keine, da nur der Verweis den Inhalt der Norm darstellt. Altersabhängigkeit der Strahlungseinwirkung nicht benannt, falls gegeben und in 199/519/EG nicht behandelt ist diese Norm unzureichend und muss für Ältere angepasst werden.

Schwingungs- und Vibrations-Normen:

ÖNORM ISO 2631-1: Mechanische Schwingungen und Stöße –Bewertung der Auswirkung von GK-Schwingungen auf den Menschen: Allgemeine Anforderungen

1.) Inhalt

Diese Norm dient zur Quantifizierung von Ganzkörperschwingungen in Bezug auf die menschliche Gesundheit, die Wahrscheinlichkeit von Schwingungswahrnehmung und das Vorkommen von Kinetose. Sie enthält keine Beurteilungsgrenzwerte und gilt für 0,5-80 Hz für Gesundheit, Wohlbefinden und Wahrnehmbarkeit und für 0,1-0,5 Hz für Kinetose.

Die Schwingungsbewertung erfolgt über den Effektivwert der Beschleunigung für Schwingungen ohne starke Stöße (Scheitel-Faktor <9) und gleitender Effektivwert für Schwingungen mit gelegentlichen Stößen oder transiente Schwingungen (Scheitel-Faktor >9).

Frequenzbewertung: Der Frequenzinhalt bestimmt die Auswirkungen auf die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Wahrnehmung. Dies wird mittels Faktoren in der Frequenzbewertung berücksichtigt. (W_k für z-Richtung und lehrende Haltung, W_d für x- und y-Richtung und liegende Position und W_f für Kinetose).

Gesundheit: Gilt für sitzende Personen, **da Auswirkungen auf die Gesundheit von stehenden, lehenden und liegenden Personen nicht bekannt sind**. Langzeit-GK-Schwingungen bewirken ein erhöhtes Risiko für die Lendenwirbelsäule und das damit verbundene Nervensystem. **(keine Quantifizierung des Dosis-Wirkung-Zusammenhangs)**. Bewertung: x und y-Achse W_d k =1,4; z-Achse W_d k =1. Degeneration von Bandscheiben und Wirbeln sind schwingungsbedingt möglich und auch Umgebungseinflüsse, Stoffwechsel und endogene Faktoren können zu den Gesundheitsschäden beitragen. **Es gibt keine ausreichenden Daten, um eine quantitative Beziehung zwischen Schwingungseinwirkung und dem Risiko von Gesundheitsauswirkungen zu zeigen**. Wohlbefinden und Wahrnehmung: Bewertungsfaktoren für stehende, sitzende und liegende Haltung. Schwingungen können zu unannehmbaren Unbehagen führen. Dies ist von vielen Faktoren z.B. Lärm, Temperatur und der Tätigkeit (lesen, schreiben, usw.) abhängig. Die Wahrnehmungsschwelle für Schwingungen nimmt mit kumulierter Exposition zu und der mittlere Wert der Wahrnehmungsschwelle liegt bei 0,015 m/s².

Kinetose (Reisekrankheit): Erbrechen oder Übelkeit die durch die Störung des Gleichgewichtsinns, ausgelöst durch niederfrequente Schwingungen, entsteht. Das Vorherrschen von Symptomen geht mit zunehmenden Alter zurück und Frauen sind oft stärker betroffen als Männer.

2.) Alter

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) Erweiterungen

Alter beachten und die Einflüsse aus den Veränderungen mitberücksichtigen, wie vermehrte Schädigung durch Abnahme der Elastizität und Dämpfung im Körper. Grenzwerte einführen und diese altersgerecht gestalten. (Keine wissenschaftlichen Ergebnisse verfügbar (Norm von 2007?))

ÖNORM EN ISO 5349-1: Messung und Bewertung von Hand-Arm Schwingungen: Allgemeine Anforderungen

1.) Inhalt

Diese Norm legt allgemeine Anforderungen an Hand-Arm-Schwingungen (8Hz-1000 Hz) fest, die zu Gesundheitsschäden führen können und deren Auswirkungen nicht exakt bekannt sind und trägt damit zur Erhöhung der Arbeitssicherheit bei.

Bekannte Auswirkung von Hand-Armschwingung auf die Gesundheit sind: Störung der Durchblutung sowie neurologischen und motorischen Funktionen der Hand. Des Weiteren sind vaskuläre Störungen und Veränderungen von Knochen und Gelenken als Folgen von Exposition gegenüber Schwingungen bekannt. Durch Durchblutungsstörungen, ausgelöst durch Vibrationen, geht der Tastsinn und die manipulative Geschicklichkeit verloren, was die Leistungsfähigkeit mindert und Sicherheitsrisiken fördert.

Das Auftreten der Weißfingerkrankheit (Durchblutungsstörung bedingt durch Schwingungen) hängt von der Schwingung (Frequenz, Amplitude, Richtung, Stoßhaltigkeit, Dauer), den Arbeitsgeräten, und dem Arbeitsverfahren, sowie von Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Lärm), biodynamischen und ergonomischen Faktoren (Andruckkraft, Armposition, Greifkraft) und individuellen Faktoren (Empfindlichkeit, Krankheit, Wirkstoffen wie Nikotin und Medikamenten) ab.

Keine Erwähnung des Alters.

Weitere schwingungsbedingte mögliche Veränderungen sind: verminderter Tast- und Temperatursinn im Allgemeinen, und Behinderung der manuellen Geschicklichkeit, sowie eine Reduktion der Schwingungsempfindlichkeit der Fingerspitzen. Auch muskulo-skelettale Veränderungen (Knochenarthrose, Verknocherungen des Sehnenansatzes) sind Folgen von Schwingungsexposition (Muskelschwäche, Schmerzen in den Händen, verringerte Muskelkraft, verringerte Greifkraft, Muskel-, Sehnen- und Sehnencheidenentzündungen). Eine schwingungsbedingte Vergrößerung des Hörverlusts ist wahrscheinlich.

Auch das endokrine und zentrale Nervensystem können von Schwingungen negativ beeinflusst sein. Durch Funktionsstörungen der oberen Gehirnzentren können verschiedene Symptome (Müdigkeit, Kopfschmerzen, Reizbarkeit, Schlafstörungen und Impotenz) auftreten.

Es existieren jedoch keine Grenzwerte und genaue Informationen über gesundheitsschädigende Auswirkungen von Schwingungen.

Maßnahmen bei Schwingungsbelastung: Medizinisch (körperliche Untersuchung vor Einstellung, Information über Risiken, Risikogruppen (Vorschädigungen, Krankheiten, jugendliche) überwachen) technische (Minimierung der Schwingungsbelastung, kalte Umgebung vermeiden, hohe Anpressdrücke, Greifkräfte und Andruckkräfte vermeiden, Gewicht der Maschinen gering halten, PSA Antischwinghandschuhe). Arbeitsorganisation (Pausen ermöglichen, Kälte vermeiden, Einweisen und Schulen).

Weitere Hinweise in CR 1030-1 und 2, und CR 12349: Leitfaden für die Auswirkungen von Schwingungen auf die Gesundheit des Menschen.

2.) *Alter*

Alter wird nur einmalig erwähnt und nicht explizit behandelt.

3.) *Erweiterungen*

Bedeutung des Alters miteinbeziehen. Vorschädigungen und vermehrte Krankheiten und Veränderungen im Alter (abnehmende Geschicklichkeit, und Durchblutung, zunehmende Kälteempfindlichkeit, verminderte Reaktionszeit, verminderte Elastizität und Dämpfungswirkung des Körpers usw.) beachten. Grenzwerte für Exposition altersabhängig angeben und die Schwingungsbelastungen mit zunehmenden Alter verringern. Sicherheitsrisiken durch Schwingungen (wie in BAUA-Bericht) beachten.

ÖNORM EN 14253: Messung und rechnerische Ermittlung der Einwirkung von Ganz-Körper-Schwingungen auf den Menschen am Arbeitsplatz im Hinblick auf Gesundheit

1.) *Erwähnenswertes*

Anleitungen zur Messung und Bewertung von GK-Schwingungen am Arbeitsplatz von 0,5-80 Hz. Beschreibung der Messung und Messgeräte sowie der Berechnung. Es existieren keine Angaben zu Gesundheitsauswirkungen, der Wirkung von Schwingung auf den Menschen, oder zu empfohlenen Grenzwerten der Schwingungsbelastung.

2.) *Alter*

Das Thema Alter wird in dieser Norm nicht behandelt.

3.) *Erweiterungen*

Es werden keine Ergänzungen empfohlen, da diese Norm als Messnorm und somit als nicht relevant eingestuft wird.

Zusammenfassung der Ergebnisse

	Grün	Gelb	Rot	Grau	Anmerkungen
Gesetze	(1)	1	13 (14)	5	VGÜ wegen Komplexität nicht eingeordnet
Normen	19	39	25	18	Erweiterung der Auswahl für vertiefte Betrachtung gegeben.

Anhang 2: Interview-Leitfaden zum Thema „Alternde Mitarbeiterschaft und ihre Auswirkungen“

Charakterisierung des Unternehmens

1. Charakterisieren Sie Ihr Unternehmen bezüglich folgender Faktoren:

Anzahl Mitarbeiter	0-10	11-50	51-250	>250
Anzahl der Mitarbeiter in der Produktion	0-10	11-50	51-250	>250
Umsatz	<2 € Mio.	<10 € Mio.	<50 € Mio.	>50 € Mio.
Grad der Entscheidungsautonomie	Gering		Mittel	Hoch
Art der Fertigung	Einzel	Kleinserie	Großserie	Masse
# unterschiedlicher Produktvarianten	Gering		Mittel	Hoch

Veränderungen der Arbeitswelt und Demografischer Wandel

1. Aktuelle Altersstruktur im Unternehmen

	18-30	30-45	45-55	55+
%-Verteilung				
% Ausführend				
% Planend				

2. Erwartete Veränderungen der Altersstrukturen

	Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
Ausführend bis 2025			
Planend bis 2025			
Ausführend bis 2050			
Planend bis 2050			

3. Wie bewerten Sie die Auswirkungen der Veränderungen auf Ihr Unternehmen

	Problematisch	Eher problematisch	Nicht relevant	Eher als Chance	Als Chance
Aktuell					
Bis 2025					
Bis 2050					

Begründung der Antwort:

4. Mit welchen Herausforderungen durch Veränderungen Ihrer Mitarbeiterschaft (demographischer Wandel, Fachkräftemangel, etc.) sehen Sie sich in Zukunft am stärksten konfrontiert und gibt es in Ihrem Unternehmen Strategien oder Ansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen?

5. Mit welchen Herausforderungen durch Veränderungen der Arbeitsaufgaben sehen Sie sich in Ihrem Unternehmen in Zukunft am stärksten konfrontiert (Komplexitätszunahme bei Produkten und Tätigkeiten, Individualisierungsbedarf, Ressourcenknappheit, etc.) und gibt es Strategien oder Ansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen?

6. Mit welchen Herausforderungen durch technologische Neuerungen (Industrie 4.0, Einsatz von Assistenzsystemen, hohe Qualifikationsansprüche an Mitarbeiter, steigender Innovationsbedarf) sehen Sie sich in Zukunft am stärksten konfrontiert und gibt es Strategien oder Ansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen?

Ältere Mitarbeiter

1. Werden in Ihrem Unternehmen ältere Mitarbeiter differenziert betrachtet und eingesetzt, oder wird keine Unterscheidung nach dem Alter vorgenommen?

Es wird unterschieden (Weiter mit 1.a)	Es wird nicht unterschieden (Weiter mit 1b)

- 1.a) Wie und wo werden ältere Mitarbeiter in Ihrem Betrieb eingesetzt?

Besondere Aufgaben:

Besondere Positionen:

Besondere Arbeitsplätze:

Gibt es an den Arbeitsplätzen und bei der Arbeitsgestaltung besondere Maßnahmen oder Programme für ältere Mitarbeiter (Erhalt der Leistungsfähigkeit, Förderung von Sicherheit und Gesundheit) oder sind solche in Planung?

- 1.b) Welche Veränderungen im Alter könnten, Ihrer Meinung nach, in den Betriebsabläufen von besonderer Bedeutung sein? Wo sollten Ältere eine besondere Behandlung erfahren, wo sind sie stärker oder schwächer belastet und für welche Tätigkeiten sind sie somit besser oder schlechter geeignet?

2. Leistungsfähigkeit und Alter: Wie verändern sich die genannten Kriterien, Ihrer Einschätzung nach, bei Ihren Mitarbeiter mit zunehmendem Alter?

Kriterium	Besser	Gleich	Schlechter	Keine Tendenz
Produktivität				
Fehlzeiten				
Kreativität				
Beurteilung komplexer Situationen				
Entscheiden bei komplexen Situationen				
Führungsfähigkeiten				
Betriebsloyalität				
Teamfähigkeit				
Qualitätsbewusstsein				
Führungsfähigkeiten				
Stressresistenz				

Anmerkungen:

3. Schätzen Sie den Wert älterer Mitarbeiter (55+), im Vergleich zu Jüngeren, qualitativ ein.

	Ausführend	Planend
Höher		
Niedriger		
Gleich		

Begründung:

4. Werden Unfälle und Fehler, in Ihrem Unternehmen, eher von älteren Mitarbeitern verursacht und nehmen Krankenstände und krankheitsbedingte Fehlzeiten mit zunehmenden Alter der Belegschaft zu?

	Unfälle		Fehlzeiten und Krankenstände		Fehler bei der Arbeit	
	Ausführend	Planend	Ausführend	Planend	Ausführend	Planend
Ja						
Nein						
Keine Tendenz						

Anmerkungen:

Altersgerechte Arbeit

1. Sind zukünftig besondere Maßnahmen notwendig und oder geplant um mit älteren Mitarbeitern umzugehen und den demografischen Wandel entgegenzutreten? Wenn ja welche.

2. Wie wichtig sind folgende Maßnahmen in Zukunft, um dem größeren Anteil an Älteren gerecht zu werden und werden diese Maßnahmen bereits Umgesetzt oder ist eine Umsetzung derselben geplant?

Kriterium	Relevanz			Umsetzung	
	Sehr wichtig	Weniger wichtig	Nicht wichtig	Wird umgesetzt	Umsetzung geplant
Ergonomische Arbeits- und Arbeitsplatzgestaltung					
Auf Ältere ausgelegte bzw. individuell anpassbare Arbeitsplätze					
Altersgemischte Teams					
Altersspezifische Aus- und Weiterbildung					
Betriebliche Gesundheitsvorsorge zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit					
Miteinbeziehung bei Verbesserung und Entwicklung					
Einsatz als Ausbilder, Trainer, Berater					
Niedrigere Arbeitsanforderungen (Kraftgrenzen, Arbeitszeit, Aufgaben usw.)					
Selbstbestimmte Arbeit (Aufgaben, Abläufe, Zeiteilung usw.)					
Teilzeitangebote					
Technische Assistenzsysteme und technische Maßnahmen (z.B. Industrie 4.0, Automatisierung usw.)					
Sonstige					

Anmerkungen:

3. Wie viele Arbeiter scheiden vor Regelpensionsalter aus Ihrem Unternehmen aus und könnte diese Zahl durch einfache Maßnahmen (Arbeitsorganisation, Arbeitsmittel, Arbeitsumgebung, Assistenzsysteme, Anpassen der Arbeitsinhalte und Komplexität usw.) verringert werden?

Anmerkungen:

Handlungsanleitungen und Normen

1. Werden in Ihrem Unternehmen Normen zur Gestaltungen des Arbeitssystems verwendet die über die gesetzlichen Mindestbestimmungen hinausgehen?

Art	Ja	Nein	Welche
Management-Normen (z.B. ISO 9001)			
Allgemeine Sicherheits-Normen (z.B. ISO 45001 /BS OHSAS 18001)			
Maschinensicherheits-Normen (z.B. EN ISO 614)			
Ergonomie Normen (z.B. EN ISO 6385)			
Normen für zugängliche Gestaltung (z.B. EN ISO 9241-171)			
Normen zur Berücksichtigung Älterer oder Menschen mit besonderen Bedürfnissen (z.B. EN ISO 28803)			

2. Kennen Sie weitere Normen die speziell für ältere Mitarbeiter und den demografischen Wandel geeignet sind und wenn ja welche?

Normen:

Anmerkungen:

3. Gibt es interne Bestimmungen oder Handlungsanleitungen zu diesen Themengebieten die berücksichtigt werden (sollten)? (Umgang mit Mitarbeiter, und Maßnahmen für ältere Arbeitnehmer, Führungsverhalten, Unternehmenskultur etc.), oder befinden sich solche in Planung?

Bestimmungen und Handlungsanleitungen:

Anmerkungen:

4. Wie wichtig sind Normen und Handlungsanleitungen auf diesem Gebiet für aktuelle und zukünftige Herausforderungen bezüglich des Unternehmenserfolges Ihrer Meinung nach und welche Bereiche sollen genormt werden, bzw. wo besteht Informationsbedarf?

Anmerkungen:

Handlungsbedarf:

1. Besteht Handlungsbedarf bezüglich älterer Arbeitnehmer und demografischen Wandel? Wenn ja, welche Institution wäre aus Ihrer Sicht verantwortlich und welche wären die wichtigsten Maßnahmen?

Gebiet	Handlungsbedarf			Maßnahmen
	Groß	Klein	Keiner	
Gesetzgebung				
Normungsinstitute				
Arbeitnehmervertretung				
Arbeitgebervertretung				
Sozialversicherungen				
Universitäten				
Sonstige				

Anmerkungen:

2. Was sollte speziell im Gebiet der Normung unternommen werden? In welchen Themengebieten fehlen genaue Informationen und Normen, bezüglich demografischen Wandel und ältere Arbeitnehmer? Welche Anleitungen und Informationen sollten bereitgestellt werden?

3. Für wie relevant erachten Sie Normen zu folgenden Themen als Anleitung zur altersgerechten Arbeitsgestaltung, um damit den Herausforderungen des demografischen Wandels begegnen zu können?

Art	Beschreibung	Relevanz		
		Hoch	Mittel	Niedrig
Einfluss des Alters auf Arbeitsfähigkeit und deren Steigerung	Norm zu Berücksichtigung des Einflusses des Alters auf die Arbeits- und Leistungsfähigkeit sowie auf Arbeitssicherheit (Signale, Maschinenbedienung usw.)			
Alter(n)sgerechte Arbeitsgestaltung	Um die Leistungsfähigkeit zu erhalten und in jedem Alter optimal ausschöpfen zu können			
Altersmanagement	Zur Beschreibung der Veränderten Bedürfnisse und Fähigkeiten, um Mitarbeiter optimal bezüglich Ihrer Eignung und Beanspruchung einsetzen zu können (z.B. physisch, psychisch, Lernen, Aus- und Weiterbildungen)			
Arbeits- und Pausenzeitgestaltung	Zur besseren Gestaltung von Nacharbeit, Schichtarbeit und Arbeitsplänen damit diese dem erhöhten Erholungsbedarf und der höheren Belastung gerecht werden. Moderne Arbeitszeitgestaltung wie Modelle der Altersteilzeit zur Verminderung der Belastung und zum Erhalt des Wissens und der Erfahrung Älterer			
Arbeits- und Arbeitsplatz Gestaltung	Normen für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsumgebung die auf die geänderten Anforderungen daran im Alter eingehen			
Belastung und Grenzwerte	Normen die, die erhöhte Belastung durch Arbeit im Alter thematisieren, Ausgleichsmöglichkeiten aufzeigen und Belastungsgrenzwerte für Ältere vorgeben (z.B. bezüglich Kraftgrenzen, Lärm und Vibrationen, Strahlung, thermische Umgebung usw.)			
Normen zur Betrieblichen Gesundheitsvorsorge	Wie sollte BGV für alle Altersstufen aufgebaut sein und Anleitungen für betriebliche Gesundheitsmaßnahmen (z.B. physisches Training, Vorbeugung von Muskel-Skelett-Erkrankungen und anderen Arbeitsbezogenen Schädigungen des Körpers) mit speziellem Bezug zu Älteren			
Normen zu Assistenzsystemen und technischen Mitteln zur Erleichterung von physischen Arbeitsaufgaben	Zusammenfassung und Beschreibung der möglichen Assistenzsysteme für verschiedene Anwendungen. Wo und wie können technische Hilfsmittel den Menschen entlasten.			
Sonstige ?				

4. Sonstige Anmerkungen und Schlussbemerkung. Wünsche der Unternehmen, Aufklärungsbedarf, Handlungsbedarf, Kritik am bestehenden System usw.

Anhang 3: Durchgeführte Interviews

Interview bei Siemens in Graz

Charakterisierung des Unternehmens

2. Charakterisieren Sie Ihr Unternehmen bezüglich folgender Faktoren:

Anzahl Mitarbeiter	0-10	11-50	51-250	>250
Anzahl der Mitarbeiter in der Produktion	0-10	11-50	51-250	>250
Umsatz	<2 € Mio.	<10 € Mio.	<50 € Mio.	>50 € Mio.
Grad der Entscheidungsautonomie	Gering		Mittel	Hoch
Art der Fertigung	Einzel	Kleinserie	Großserie	Masse
# unterschiedlicher Produktvarianten	Gering		Mittel	Hoch

Veränderungen der Arbeitswelt und Demografischer Wandel

7. Aktuelle Altersstruktur im Unternehmen

	18-30	30-45	45-55	55+
%-Verteilung	25%	57%	15%	3%
% Ausführend	20%	28%	7%	1%
% Planend	15%	29%	8%	2%

8. Erwartete Veränderungen der Altersstrukturen

	Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
Ausführend bis 2025	Zunehmende Tendenz		
Planend bis 2025	Zunehmende Tendenz		
Ausführend bis 2050	Verstärkung der Tendenz erwartet		
Planend bis 2050	Verstärkung der Tendenz erwartet		

9. Wie bewerten Sie die Auswirkungen der Veränderungen auf Ihr Unternehmen

	Problematisch	Eher problematisch	Nicht relevant	Eher als Chance	Als Chance
Aktuell		Bei Ausführenden	Bei Planenden		
Bis 2025		Bei Ausführenden	Bei Planenden		
Bis 2050		Bei Ausführenden	Bei Planenden		

Begründung der Antwort:

Tätigkeit der Ausführenden geprägt durch physische Belastung und hohe klimatische Belastungen (Hitze). Zusätzlich sind für viele Tätigkeiten PSA erforderlich (Verstärkung der klimatischen Belastung).

Bei planenden Tätigkeiten wird das Alter nicht als relevanter Faktor angesehen.

10. Mit welchen Herausforderungen durch Veränderungen Ihrer Mitarbeiterschaft (demographischer Wandel, Fachkräftemangel, etc.) sehen Sie sich in Zukunft am stärksten konfrontiert und gibt es in Ihrem Unternehmen Strategien oder Ansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen?

Herausforderungen: demografischer Wandel vor allem in Produktion. Fachkräfteangebot und deren Ausbildung zunehmend problematisch. Weitere Problemfelder: Identifikation der Beschäftigten mit dem Unternehmen und Arbeitsbereitschaft der Beschäftigten (Wochenarbeitszeit)

Strategien und Ansätze: Selbstausbilden von benötigten Fachkräften; betriebliche Gesundheitsvorsorge für Mitarbeiter; Arbeitszeitmodelle (Teilzeit, Wahlmöglichkeit zwischen Entgelterhöhung oder mehr Freizeit)

11. Mit welchen Herausforderungen durch Veränderungen der Arbeitsaufgaben sehen Sie sich in Ihrem Unternehmen in Zukunft am stärksten konfrontiert (Komplexitätszunahme bei Produkten und Tätigkeiten, Individualisierungsbedarf, Ressourcenknappheit, etc.) und gibt es Strategien oder Ansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen?

Herausforderungen: Komplexitätsanstieg (vermehrter Einsatz elektronischer Komponenten) Verschiebung von Stahlbautätigkeiten (Automatisierung) zu Montagetätigkeiten (Zurzeit ca. 50:50).

Verschiebung von ausführenden Tätigkeiten zu planenden Tätigkeiten (Zurzeit ca. 50:50) Keine Ansätze oder Strategien besprochen.

12. Mit welchen Herausforderungen durch technologische Neuerungen (Industrie 4.0, Einsatz von Assistenzsystemen, hohe Qualifikationsansprüche an Mitarbeiter, steigender Innovationsbedarf) sehen Sie sich in Zukunft am stärksten konfrontiert und gibt es Strategien oder Ansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen?

Herausforderungen: Industrie 4.0 (was ist enthalten? Wie können welche Entwicklungen unterstützend genutzt werden?). Vermehrte Automatisierung. Zunehmende Qualifizierungsansprüche an Mitarbeiter.

Ansätze und Strategien: Pilotprojekte vorhanden. Visualisierung von Arbeitsplätzen vorhanden. Zustandserfassung des Produktes (OEE) geplant, MES-Systeme in Planung.

Ältere Mitarbeiter

5. Werden in Ihrem Unternehmen ältere Mitarbeiter differenziert betrachtet und eingesetzt, oder wird keine Unterscheidung nach dem Alter vorgenommen?

Es wird unterschieden (Weiter mit 1.a)	Es wird nicht unterschieden (Weiter mit 1b)
	XXXX

1.a) Wie und wo werden ältere Mitarbeiter in Ihrem Betrieb eingesetzt?

Besondere Aufgaben:

Besondere Positionen:

Besondere Arbeitsplätze:

Gibt es an den Arbeitsplätzen und bei der Arbeitsgestaltung besondere Maßnahmen oder Programme für ältere Mitarbeiter (Erhalt der Leistungsfähigkeit, Förderung von Sicherheit und Gesundheit) oder sind solche in Planung?

1.b) Welche Veränderungen im Alter könnten, Ihrer Meinung nach, in den Betriebsabläufen von besonderer Bedeutung sein? Wo sollten Ältere eine besondere Behandlung erfahren, wo sind sie stärker oder schwächer belastet und für welche Tätigkeiten sind sie somit besser oder schlechter geeignet?

Änderung der Arbeitsaufgaben (vor allem physische Entlastung) und der Arbeitsumgebung (Klima- und Temperaturbelastung).

Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung.

Gesundheitsvorsorgeprogramme physisch und psychisch.

Ältere besonders belastet in Produktion (schlechtere Eignung)

6. Leistungsfähigkeit und Alter: Wie verändern sich die genannten Kriterien, Ihrer Einschätzung nach, bei Ihren Mitarbeiter mit zunehmendem Alter?

Kriterium	Besser	Gleich	Schlechter
Produktivität		XXXX	
Fehlzeiten			XXXX
Kreativität		XXXX	
Beurteilung komplexer Situationen	XXXX		
Entscheiden bei komplexen Situationen		XXXX	
Führungsfähigkeiten		XXXX	
Betriebsloyalität	XXXX		
Teamfähigkeit		XXXX	
Qualitätsbewusstsein	XXXX		

Stressresistenz		X	
-----------------	--	---	--

Anmerkungen:

7. Schätzen Sie den Wert älterer Mitarbeiter (55+), im Vergleich zu Jüngeren, qualitativ ein.

	Ausführend	Planend
Höher		
Niedriger		
Gleich	X	X

Begründung:

„Wert“ des Mitarbeiters ist eher charakter- als altersabhängig.

8. Werden Unfälle und Fehler, in Ihrem Unternehmen, eher von älteren Mitarbeitern verursacht und nehmen Krankenstände und krankheitsbedingte Fehlzeiten mit zunehmenden Alter der Belegschaft zu?

	Unfälle		Fehlzeiten und Krankenstände		Fehler bei der Arbeit	
	Ausführend	Planend	Ausführend	Planend	Ausführend	Planend
Ja						
Nein	X	X			X	
Keine Tendenz			X	X		X

Anmerkungen:

Bei planenden Tätigkeiten finden keine Unfälle oder Fehler statt.

Fehler bei der Arbeit werden eher von jüngeren Verursacht

Altersgerechte Arbeit

4. Sind zukünftig besondere Maßnahmen notwendig und oder geplant um mit älteren Mitarbeitern umzugehen und den demografischen Wandel entgegenzutreten? Wenn ja welche.

Verstärkt betriebliche Gesundheitsvorsorge. Moderne Arbeitszeitmodelle. Veränderungen in der Arbeitsgestaltung (Ergonomie und Reduktion von physischen und klimatischen Belastungen)

5. Wie wichtig sind folgende Maßnahmen in Zukunft, um dem größeren Anteil an Älteren gerecht zu werden und werden diese Maßnahmen bereits Umgesetzt oder ist eine Umsetzung derselben geplant?

Kriterium	Relevanz			Umsetzung	
	Sehr wichtig	Weniger wichtig	Nicht wichtig	Wird umgesetzt	Umsetzung geplant
Ergonomische Arbeits- und Arbeitsplatzgestaltung	X			X	
Auf Ältere ausgelegte bzw. individuell anpassbare Arbeitsplätze		X			X
Altersgemischte Teams	X			X	
Altersspezifische Aus- und Weiterbildung	X				
Betriebliche Gesundheitsvorsorge zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit	X			X	
Miteinbeziehung bei Verbesserung und Entwicklung	X				
Einsatz als Ausbilder, Trainer, Berater		X			
Niedrigere Arbeitsanforderungen (Kraftgrenzen, Arbeitszeit, Aufgaben usw.)	X				
Selbstbestimmte Arbeit (Aufgaben, Abläufe, Zeiteinteilung usw.)		X			
Teilzeitangebote	X				X
Technische Assistenzsysteme und technische Maßnahmen (z.B. Industrie 4.0, Automatisierung usw.)	X				X
Sonstige					

Anmerkungen:

6. Wie viele Arbeiter scheiden vor Regelpensionsalter aus Ihrem Unternehmen aus und könnte diese Zahl durch einfache Maßnahmen (Arbeitsorganisation, Arbeitsmittel, Arbeitsumgebung, Assistenzsysteme, Anpassen der Arbeitsinhalte und Komplexität usw.) verringert werden?

Anmerkungen:

95% der Mitarbeiter scheiden mit unter 59 Jahren aus dem Unternehmen aus, jedoch besitzen diese zumeist (40+ Arbeitsjahre)
Einfache Maßnahmen scheinen nicht möglich (Kostenfaktor und Komplexitätszunahme bei Veränderungen entscheidend).

Handlungsanleitungen und Normen

5. Werden in Ihrem Unternehmen Normen zur Gestaltungen des Arbeitssystems verwendet die über die gesetzlichen Mindestbestimmungen hinausgehen?

Art	Ja	Nein	Welche
Management-Normen (z.B. ISO 9001)	X		ISO 9001
Allgemeine Sicherheits-Normen (z.B. ISO 45001 /BS OHSAS 18001)	X		BS OHSAS 18001
Maschinensicherheits-Normen (z.B. EN ISO 614)	X		
Ergonomie Normen (z.B. EN ISO 6385)	X		
Normen für zugängliche Gestaltung (z.B. EN ISO 9241-171)	X		
Normen zur Berücksichtigung Älterer oder Menschen mit besonderen Bedürfnissen (z.B. EN ISO 28803)		X	

6. Kennen Sie weitere Normen die speziell für ältere Mitarbeiter und den demografischen Wandel geeignet sind und wenn ja welche?

Normen:

Normen für Ältere sind nicht bekannt/ werden nicht verwendet.

Anmerkungen:

7. Gibt es interne Bestimmungen oder Handlungsanleitungen zu diesen Themengebieten die berücksichtigt werden (sollten)? (Umgang mit Mitarbeiter, und Maßnahmen für ältere Arbeitnehmer, Führungsverhalten, Unternehmenskultur etc.), oder befinden sich solche in Planung?

Bestimmungen und Handlungsanleitungen:

Nein

Anmerkungen:

Zwischen jüngeren und älteren Arbeitern wird nicht differenziert

8. Wie wichtig sind Normen und Handlungsanleitungen auf diesem Gebiet für aktuelle und zukünftige Herausforderungen bezüglich des Unternehmenserfolges Ihrer Meinung nach und welche Bereiche sollen genormt werden, bzw. wo besteht Informationsbedarf?

Anmerkungen:

Normen erscheinen nicht geeignet zur Bewältigung der besprochenen Herausforderungen (Nachteil: Produktion darf nicht teurer und komplexer werden).

Handlungsbedarf:

5. Besteht Handlungsbedarf bezüglich älterer Arbeitnehmer und demografischen Wandel? Wenn ja, welche Institution wäre aus Ihrer Sicht verantwortlich und welche wären die wichtigsten Maßnahmen?

Gebiet	Handlungsbedarf			Maßnahmen
	Groß	Klein	Keiner	
Gesetzgebung	X			
Normungsinstitute			X	
Arbeitnehmervertretung		X		
Arbeitgebervertretung		X		
Sozialversicherungen	X			
Universitäten		X		
Sonstige			X	

Anmerkungen:

Wichtigste Maßnahmen: Teilzeitregelungen

6. Was sollte speziell im Gebiet der Normung unternommen werden? In welchen Themengebieten fehlen genaue Informationen und Normen, bezüglich demografischen Wandel und ältere Arbeitnehmer? Welche Anleitungen und Informationen sollten bereitgestellt werden?

Normung wird als nicht relevant angesehen.

7. Für wie relevant erachten Sie Normen zu folgenden Themen als Anleitung zur altersgerechten Arbeitsgestaltung, um damit den Herausforderungen des demografischen Wandels begegnen zu können?

Art	Beschreibung	Relevanz		
		Hoch	Mittel	Niedrig
Einfluss des Alters auf Arbeitsfähigkeit und deren Steigerung	Norm zu Berücksichtigung des Einflusses des Alters auf die Arbeits- und Leistungsfähigkeit sowie auf Arbeitssicherheit (Signale, Maschinenbedienung usw.)		×	
Alter(n)sgerechte Arbeitsgestaltung	Um die Leistungsfähigkeit zu erhalten und in jedem Alter optimal ausschöpfen zu können	×		
Altersmanagement	Zur Beschreibung der Veränderten Bedürfnisse und Fähigkeiten, um Mitarbeiter optimal bezüglich Ihrer Eignung und Beanspruchung einsetzen zu können (z.B. physisch, psychisch, Lernen, Aus- und Weiterbildungen)		×	
Arbeits- und Pausenzeitgestaltung	Zur besseren Gestaltung von Nacharbeit, Schichtarbeit und Arbeitsplänen damit diese dem erhöhten Erholungsbedarf und der höheren Belastung gerecht werden. Moderne Arbeitszeitgestaltung wie Modelle der Altersteilzeit zur Verminderung der Belastung und zum Erhalt des Wissens und der Erfahrung Älterer	×		
Arbeits- und Arbeitsplatz Gestaltung	Normen für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsumgebung die auf die geänderten Anforderungen daran im Alter eingehen	×		
Belastung und Grenzwerte	Normen die, die erhöhte Belastung durch Arbeit im Alter thematisieren, Ausgleichsmöglichkeiten aufzeigen und Belastungsgrenzwerte für Ältere vorgeben (z.B. bezüglich Kraftgrenzen, Lärm und Vibrationen, Strahlung, thermische Umgebung usw.)		×	
Normen zur Betrieblichen Gesundheitsvorsorge	Wie sollte BGV für alle Altersstufen aufgebaut sein und Anleitungen für betriebliche Gesundheitsmaßnahmen (z.B. physisches Training, Vorbeugung von Muskel-Skelett-Erkrankungen und anderen Arbeitsbezogenen Schädigungen des Körpers) mit speziellem Bezug zu Älteren		×	
Normen zu Assistenzsystemen und technischen Mitteln zur Erleichterung von physischen Arbeitsaufgaben	Zusammenfassung und Beschreibung der möglichen Assistenzsysteme für verschiedene Anwendungen. Wo und wie können technische Hilfsmittel den Menschen entlasten.		×	
Sonstige ?				

8. Sonstige Anmerkungen und Schlussbemerkung. Wünsche der Unternehmen, Aufklärungsbedarf, Handlungsbedarf, Kritik am bestehenden System usw.
