Branchenorientierte Personalarbeit
und Arbeitsgestaltung

Gestaltungsleitfaden

Demografieorientierte Gestaltung langzyklischer Tätigkeiten

Dr. Jürgen Klippert | Hans-Dieter Hartwich | Wolfgang Anlauft

BrainPA Projektpartner

Branchenorientierte Personalarbeit
und Arbeitsgestaltung

Gestaltungsleitfaden

Demografieorientierte Gestaltung langzyklischer Tätigkeiten

Dr. Jürgen Klippert | Hans-Dieter Hartwich | Wolfgang Anlauft

Impressum

Herausgeber:

ffw GmbH
Gesellschaft für
Personal- und
Organisations-
entwicklung

Allersberger Straße 185/F
90461 Nürnberg

Geschäftsführer:
Wolfgang Anlauft

Druck

Neue Druckhaus Dresden GmbH
Bärensteiner Str. 30
01277 Dresden

Gestaltung

Manuela Wamser,
Grafikdesignerin, Nürnberg
manuela.wamser@web.de

Impressum

Diese Publikation entstand im Rahmen des Projektes „Brancheninitiativen für zukunftsfähige Personalarbeit und Arbeitsgestaltung" (BrainPA), das durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit – INQA – gefördert und von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin fachlich begleitet wurde. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den Autoren.

Die INITIATIVE NEUE QUALITÄT DER ARBEIT ist eine gemeinsame Initiative von Bund, Ländern, Verbänden und Institutionen der Wirtschaft, Gewerkschaften, Unternehmen, Sozialversicherungsträgern und Stiftungen. Ihr Ziel: mehr Arbeitsqualität als Schlüssel für Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit am Standort Deutschland. Dazu bietet die im Jahr 2002 ins Leben gerufene Initiative inspirierende Beispiele aus der Praxis, Beratungs- und Informationsangebote, Austauschmöglichkeiten sowie ein Förderprogramm für Projekte, die neue personal- und beschäftigungspolitische Ansätze auf den Weg bringen.

Weitere Informationen unter www.inqa.de.

Autoren:

Dr. Jürgen Klippert (IG Metall Vorstand, Ressort Arbeitsgestaltung und Gesundheitsschutz, Frankfurt a. M.)
Wolfgang Anlauft (ffw GmbH, Nürnberg)
Hans-Dieter Hartwich (ffw GmbH, Nürnberg)

Das Kapitel 6.2 dieser Arbeitshilfe basiert auf einer Reportage von Michaela Böhm. Sie wurde erstmals in von der IG Metall herausgegebenen Arbeitshilfe für Betriebsräte „Produktionssysteme alternsgerecht gestalten" (Autor: Detlef Gerst) veröffentlicht.

Die Erarbeitung dieses Gestaltungsleitfadens wurde im Rahmen des Projektes BrainPA durch einen Workshop mit Betriebspraktikern unterstützt. Wir danken: Kai Blasius (John Deere GmbH & Co. KG Zweibrücken), Karl-Heinz Greth (Bosch Thermotechnik GmbH Wernau), Angela Sicilia (Bosch Thermotechnik GmbH Wernau), Rolf Kalkbrenner (August Brötje GmbH, Rastede), Klaus Hehr (Kverneland Group Soest GmbH, Soest).

Inhalt

1 Einleitung 08

2 Langzyklische Tätigkeiten 11

2.1 Was sind langzyklische Tätigkeiten? 11

2.2 Langzyklische Tätigkeiten und Belastungen 13

2.3 Systematisierung der Formen langzyklischer Tätigkeiten 15

2.3.1 Langzyklische Tätigkeiten in der Montage 15

2.3.2 Langzyklische Tätigkeiten in Wartung- und Instandhaltung 16

2.3.3 Langzyklische Tätigkeiten in der operativen Logistik 17

2.4 Aktuelle Entwicklungstendenzen langzyklischer Tätigkeiten 18

3 Relevante Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten 20

3.1 Körperliche Belastungen 20

3.2 Psychische Belastungen 21

4 Gefährdungsbeurteilung als Grundlage demografieorientierter Gestaltung 23

4.1 Rechtliche Grundlagen 23

4.2 Gefährdungsbeurteilung als Grundlage zur Gestaltung guter Arbeit 24

4.3 Methoden / Verfahren 25

4.3.1 Gestaltungsziel: Arbeitsbedingungen 25

4.3.2 Die ganze Tätigkeit erfassen 26

4.3.3 Bedingungsbezogene oder Personenbezogene Analyse? 28

4.3.4 Ermittlung der körperlichen Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten 30

4.3.5 Ermittlung psychischer Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten 31

4.4 Allgemeiner Ablauf 33

Inhalt

5 Gestaltungsgrundlagen 38

5.1 Ergonomie 38

5.1.1 Körpermaße 38

5.1.2 Körperkräfte 41

5.2 Ganzheitliche Arbeitsstrukturierung 42

5.3 Lernförderlichkeit 43

5.4 Berufliche Entwicklung 46

6 Praxisbeispiele 50

6.1 Maschinenbau, Heizungsherstellung 50

6.1.1 Grundlegendes zum Betrieb SenerTec 50

6.1.2 Zu den Grundsätzen der Arbeitsgestaltung bei SenerTec 50

6.1.3 Förderung der beruflichen Entwicklung bei SenerTec 54

6.2 Maschinenbau, Haushaltsgerätemontage 56

6.2.1 Grundlegendes zum Betrieb Miele, Werk Oelde 56

6.2.2 Kurzzyklische Montage von Backöfen 57

6.2.3 Langzyklische Komplettmontage von Backöfen in U-Zellen 57

7 Literaturverzeichnis 61

8 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis 63

9 Anhang I - Multimomentverfahren 64

10 Anhang II - Checklisten 68

10.1 LMM HHT - Heben, Halten und Tragen von Lasten 68

10.2 LMM ZS - Ziehen und Schieben von Lasten 71

10.3 LMM Man - Manuelle Tätigkeiten mit Fingern, Händen und Armen 74

10.4 MLT - Heben, Halten, Tragen, Ziehen und Schieben von Lasten 77

1 Einleitung

In der Klein- und Mittelserienfertigung des Maschinenbaus und in indirekten Bereich der Produktion, wie z. B. der Logistik, sind langzyklische Tätigkeiten weit verbreitet. Dort finden wir Arbeitsplätze mit deutlich längeren Taktzeiten als beispielsweise in der industriellen Massenfertigung, wo die Taktzeiten oft weniger als eine Minute betragen. Arbeitsfolgen können mehrere Stunden oder auch ganze Tage in Anspruch nehmen, bevor ein neuer Zyklus mit gleichen Arbeitsinhalten beginnt.

Vergleicht man lang- und kurzzyklische Tätigkeiten mit Blick auf den demografischen Wandel, so erfüllen langzyklische Tätigkeiten eher die Anforderungen, die an alters- und alternsgerechte Arbeitsplätze gestellt werden. Die erweiterten Handlungs- und Entscheidungsspielräume bei langzyklischen Tätigkeiten bieten den Beschäftigten eher die Möglichkeit selbstgesteuerte Kurzpausen einzulegen, meist führen die Beschäftigten bei langzyklischen Tätigkeiten vielfältigere Arbeitsinhalte aus, die ein hohes Qualifikationsniveau voraussetzen. Daher sind die körperlichen Beanspruchungen eher geringer, die Lernförderlichkeit höher als bei kurzzyklischen Tätigkeiten und Zeitdruck kann in der Regel besser bewältigt werden als bei kurzzyklischen Tätigkeiten.

Angesichts der mit kurzzyklischen Tätigkeiten verbundenen negativen Wirkungen erscheinen langzyklische Tätigkeiten einerseits als die bessere Form der Arbeitsgestaltung in Anbetracht des demografischen Wandels. Andererseits ist im Rahmen der zunehmenden Verbreitung von Lean-Management-Strukturen, die auch unter der Bezeichnung ganzheitliche Produktionssysteme (GPS) in Erscheinung treten, zu befürchten, dass bestehende Arbeitssysteme mit langzyklischen Tätigkeiten durch kurzzyklische Tätigkeiten verdrängt werden. Dies allein spricht schon dafür, sich mit den langzyklischen Tätigkeiten vor dem Hintergrund des demografischen Wandels zu beschäftigen.

Der demografische Wandel ist auf betrieblicher Ebene nicht steuerbar. Er stellt sich für die betrieblichen Akteure der Arbeitspolitik als ein externer Einflussfaktor dar, der das Angebot auf dem Arbeitsmarkt beeinflusst (Latniak 2013, 30). Dieser Einflussfaktor kann auf betrieblicher Ebene Probleme bereiten, wenn es dazu führt, dass Arbeitskräfte mit der benötigten

Kompetenz nicht in ausreichender Zahl zur Verfügung stehen. Betrieblich beeinflussbar ist hingegen die Gestaltung organisatorischer Prozesse. Dazu zählt maßgeblich die Erarbeitung von Konzepten der Rationalisierung, die wesentlich die Gestaltung der Arbeitsorganisation – und damit der alterns- und altersgerechtigkeit der Arbeitsbedingungen – bestimmen.

Im vergangenen Jahrhundert war die Gestaltung der Arbeitsorganisation maßgeblich von Vorstellungen geprägt, die unter dem Begriff „Taylorismus" bekannt sind. Dieses Rationalisierungskonzept ist geprägt von einer Arbeitsteilung, bei der die Mehrzahl der Beschäftigten Arbeiten auf Anweisung ausführt. Dabei sind die Arbeitsprozesse in kleinste Schritte zerlegt, so dass zum Erlernen der Tätigkeit wenig Zeit benötigt wird. Die Planung der betrieblichen Abläufe und auch der Zerlegung des Arbeitsprozesses in die kleinen Schritte wird von einer anderen Gruppe von Beschäftigten geplant, die auch über die regelkonforme Ausführung dieser Verrichtungen wacht. Dieses Konzept ist vielfach kritisiert worden. So wurde z. B. die Unflexibilität des Konzeptes wegen der umständlichen hierarchischen Entscheidungswege kritisiert. Daher wurden alternative Konzepte, wie das Konzept der Dezentralisierung, entwickelt. Die Idealvorstellung dieses Konzeptes basierte auf der Ersetzung der hierarchisch-bürokratischen Organisationen durch teilautonome Team- bzw. Gruppenstrukturen, die kürzere Entscheidungswege und damit schnellere und flexiblere Reaktionen auf veränderte Anforderungen der Märkte, ermöglichen sollte. Dies bedeutete die Abkehr von der zentralen Steuerung der Aufgabendetails und -zeiten. Statt der Teilung der Arbeit in kleinste Verrichtungen wurde die Mengenteilung der Arbeit bei Schaffung vollständiger Handlungen präferiert (Latniak 2013, 31–40). ▸

Langzyklische Tätigkeiten weisen bessere Ausgangsvoraussetzungen zur Gestaltung alters- und alternsgerechte Bedingungen als kurzzyklisch getaktete Arbeitssysteme. Dieses Potenzial sollte genutzt werden, um Gesundheit und Wohlbefinden bis ins Alter zu gewährleisten und den betrieblichen Bedarf an Fachkräften durch Gestaltung guter Arbeit zu sichern.

Im Hinblick auf die Belastungssituation ist jedoch nicht davon auszugehen, dass vollständige Handlungen im Rahmen von Gruppenarbeit im Selbstlauf zu einer beanspruchungsoptimalen Gestaltung der Arbeit führen. „Hinsichtlich der Belastungssituation ist davon auszugehen, dass sich auch teilautonome Teams durch anhaltend zu hohe Einlastung von Aufträgen in ‚Sweatshops' verwandeln lassen, in denen die Vielfalt der Aufgaben zu Stress und Verschleiß führen können" (Latniak 2013, 47).

Daher will der Report aufzeigen, wie langzyklische Tätigkeiten gut gestaltet werden, um alters- und alternsgerechte Bedingungen zu bieten. ■

An wen richtet sich dieser Leitfaden?

Dieser Leitfaden richtet sich an alle, die sich mit der Praxis betrieblicher Arbeitsgestaltung beschäftigen: Einerseits an technisch orientierte Fachkräfte wie Arbeitsplaner, Arbeitsvorbereiter, Industrial Engineers und andererseits an Manager, Personalleiter und Personalreferenten. Zudem werden auch Mitglieder von Betriebsräten angesprochen.

Der Leitfaden setzt kein konkretes theoretisches Vorwissen voraus. Die Grundbegriffe der Arbeitswissenschaft - insbesondere das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept - sollten jedoch bekannt sein. Erfahrungen und Kompetenzen auf dem Gebiet der Arbeitsgestaltung sind hilfreich für das Verständnis. In Zweifelsfällen sollte arbeitswissenschaftlicher Sachverstand hinzugezogen werden.

2 Langzyklische Tätigkeiten

2.1 Was sind langzyklische Tätigkeiten?

Bevor diese Frage geklärt werden kann, soll zunächst geklärt werden, was unter „zyklischen" Tätigkeiten zu verstehen ist. Zyklische Tätigkeiten sind Tätigkeiten, die sich in einem regelmäßigen zeitlichen Rhythmus wiederholen. Körperbewegungen werden gleichförmig in vorgegebenen Zeitintervallen wiederholt. Eine solche Tätigkeit wird gewöhnlich mit dem Begriff „Fließbandarbeit" in Verbindung gebracht. Der Mensch ist ein Anhängsel der Maschinerie, die ihm den Takt vorgibt.

Für die Unterscheidung zwischen kurz- und langzyklischen Tätigkeiten gibt es keine trennscharfe Unterscheidung. In der Automobilindustrie, die in Deutschland als Vorreiterbranche in Sachen Arbeitsgestaltung gilt, sind in der Montage Zykluszeiten von etwa 60 Sekunden verbreitet. Extrem kurze Zykluszeiten von unter 30 Sekunden sind bei kleinteiligen Montageprozessen, etwa in der Elektronikfertigung, verbreitet (vgl. BGI/GUV-I 5048-2, Dezember 2010, S. 62).

Für die Unterscheidung zwischen kurz- und langzyklischer Tätigkeit anhand der Zykluszeit liegt weder eine theoretische noch eine empirische Grundlage vor. Da wir mit dieser Unterscheidung eher eine Differenzierung der Arbeitsqualität und weniger eine quantitative Unterscheidung von Tätigkeiten anstreben, werden wir die Unterscheidung zwischen kurz- und langzyklischer Tätigkeit an qualitativen Faktoren der Arbeitsgestaltung festmachen. Für die Beurteilung der Arbeitsqualität ist nicht nur die Zykluszeit ausschlaggebend, sondern vielmehr der Umfang der Arbeitsinhalte. Zudem spielen dafür die Möglichkeiten Arbeitsfolgen zu variieren sowie die vorhandenen Handlungs- und Entscheidungsspielräume bei der Ausführung und Gestaltung der eigenen Arbeit eine wichtige Rolle. Damit ist die Möglichkeit gemeint, die Reihenfolge von Arbeitsschritten bei der Abarbeitung eines Arbeitsauftrags und/oder die Reihenfolge der Arbeitsaufträge im Ermessen der Beschäftigten variieren zu können. ▸

Langzyklische Tätigkeiten sind gekennzeichnet durch:

- Umfangreiche Variationsmöglichkeiten bei der Reihenfolge der Verrichtung der Arbeitsschritte,
- Variationsmöglichkeiten bei der Reihenfolge der Abarbeitung der Arbeitsaufträge und
- Qualifikationsanforderungen auf Facharbeiterniveau.

Typische langzyklische Tätigkeiten sind:

- Einzel- und Kleinserienfertigung im Maschinenbau,
- Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten und
- Aufbau und Montage von Großgeräten beim Kunden.

Ferner können auch operative logistische Tätigkeiten (Warenverpackung, Kommissionierung, Teilebereitstellung) als langzyklische Tätigkeiten angesehen werden.

Langzyklische Tätigkeiten weisen in der Regel längere Montagefolgen auf. Sie entsprechen daher eher dem Kriterium „Vollständigkeit der Arbeitsaufgabe“ (Hacker 1987) und sind anregungsreicher als kurzzyklische Tätigkeiten. Sie erfordern meist ein umfangreiches Fachwissen, welches auf der Basis einer qualifizierten Berufsausbildung durch mehrjährige berufliche Erfahrung aufgebaut wird. Zudem erfordert die Weiterentwicklung von Technologien in den meisten Fällen eine ständige Fort- und Weiterbildung der in langzyklischen Tätigkeiten Beschäftigten. Dieser Status qualifizierter Facharbeit verhilft den Beschäftigten auch zu einem gewissen Ansehen ihrer Tätigkeit in der Öffentlichkeit. ■

2.2 Langzyklische Tätigkeiten und Belastungen

Langzyklische Tätigkeiten sind wenig standardisiert. Neben den positiven Aspekten, z. B. hinsichtlich der vielseitigen Anforderungen der Tätigkeit, kann dies aber auch negative Konsequenzen für die Belastungssituation haben. Anlagen und Vorrichtungen sind in der Kleinserienfertigung nicht auf die speziellen Anforderungen der Tätigkeit abgestimmt. So stehen in den meisten Fällen keine speziellen Hilfsmittel zur Lastenmanipulation zur Verfügung. Hilfsmittel, die die Zugänglichkeit der Arbeitsstellen erleichtern, sind auch seltener zu finden. In der Konsequenz bedeutet dies, dass Belastungen aufgrund der Lastenmanipulation und durch ungünstige Körperhaltungen wegen schlecht zugänglicher Arbeitsstellen häufiger zu finden sind, als in den zumeist mit spezialisierten Hilfsmitteln ausgerüsteten Arbeitsplätzen bei kurzzyklischen Tätigkeiten. Dies zeigen die Erfahrungen in den BrainPA Projektbetrieben.

Gerade für ältere Beschäftigte stellt jedoch die Lastenmanipulation eine größere Belastung dar, als für jüngere Beschäftigte. Dies ist begründet durch die Abnahme der Muskelmasse mit zunehmendem Alter. Diese Abnahme beträgt zwischen dem 24 und 80 Lebensjahr im Durchschnitt 40% (vgl. Booth, Weeden & Tseng, 1994). Die Abnahme beginnt etwa mit dem 30. Lebensjahr und kann in vielen Fällen schon ab einem Alter von etwa 50 Jahren etwa 10% betragen (Voorbij & Steenbekkers, 2001; vgl. 3, S. 25). Die Abnahme der Muskelmasse bewirkt insbesondere eine Abnahme der Kräfte, die mit dem Hand-Arm-Schulter-System aufgebracht werden können (Voorbij & Steenbekkers, 2001, S. 288 f.). Die mit zunehmendem Alter tendenziell abnehmenden Beweglichkeit erschwert das Arbeiten in ungünstigen Körperhaltungen (vgl. Landau u. a. 2007). Deswegen stellt die Notwendigkeit, während der Arbeit ungünstige Körperhaltungen einnehmen zu müssen, um schwierig zugängliche Arbeitsstellen erreichen zu können, eine erhöhte Belastung für ältere Beschäftigte dar.

Eine weitere Veränderung, die mit zunehmendem Alter zu verzeichnen ist, macht sich in einer zunehmenden Ermüdungsgeschwindigkeit und einem größeren Erholungsbedarf bemerkbar (vgl. Simonson 1971). Ältere ermüden in der Regel schneller als Jüngere. Zusätzliche Erholzeiten tragen dazu bei, dass ältere Beschäftigte die Anforderungen der Tätigkeit besser bewältigen. Neben einem Mehr an Erholzeiten ist auch deren Dauer entscheidend. Ältere benötigen mehr Kurzpausen. Die Notwendigkeit kurzer Erholungspausen nimmt zum einen mit dem Alter und zum anderen mit der Intensität körperlicher Belastung zu (vgl. Ilmarinen/Tempel 2002). ▸

Die umfangreichen Variationsmöglichkeiten und Handlungsspielräume bei langzyklischen Tätigkeiten kommen dem Bedürfnis nach häufigen und kurzen Pausen entgegen. Die Möglichkeit im Rahmen langzyklischer Tätigkeiten, diese Pausen selbstgesteuert durch die Beschäftigten einzulegen, unterstreichen noch mal, dass diese Form der Tätigkeit viele Voraussetzungen mitbringt, die eine alter(n)sgerechte Gestaltung unterstützen.

Im Maschinenbau, der im Projekt BrainPA vorrangig betrachtet wurde, sind langzyklische Tätigkeiten durch physisch belastende Arbeitsinhalte gekennzeichnet. Oft müssen schwere Maschinenteile im Rahmen des Arbeitsprozesses manuell transportiert oder umgesetzt werden. Als in besonderem Maße belastend ist das Bewegen außerordentlich schwerer Lasten mit Körperkraft zu nennen. Bauteilgewichte betragen nicht selten mehr als 25 kg. Selbst wenn diese Gewichte nicht sehr häufig am Arbeitstag bewegt werden müssen, kann dies eine übermäßige Belastung darstellen, denn bereits das einmalige Bewegen einer solchen Last kann biomechanisch kritisch sein, weil die Bandscheiben einem zu hohen Druck ausgesetzt sind. Es gibt hier keine rechtsverbindlichen Grenzwerte. Es können verbreitete Bewertungsverfahren, wie die Leitmerkmalmethode, als Orientierung herangezogen werden. In den Tabellen der Leitmerkmalmethode für das Heben von Lasten ist für Frauen ein Lastgewicht von 25 kg und für Männer von 40 kg als größtmögliche Last vorgesehen (vgl. Caffier, Steinberg, Liebers 1999). ■

2.3 Systematisierung der Formen langzyklischer Tätigkeiten

Die Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten unterscheiden sich von denen bei kurzzyklischen Tätigkeiten. Um die Spezifik der Belastungen langzyklischer Tätigkeiten zu bestimmen, sollen zunächst die Besonderheiten der langzyklischen Tätigkeiten herausgearbeitet werden. Langzyklische Tätigkeiten finden sich nicht nur in Montagebereichen. Sie sind überall dort zu beobachten, wo ohne enge Taktbindung gearbeitet wird. Dies ist oft der Fall in Bereichen der Einzelfertigung sowie der Klein- und Mittelserienfertigung. Hier ist oft Flexibilität hinsichtlich unterschiedlicher Produktvarianten gefordert oder es sind kurzfristige Änderungen auf Kundenwunsch zu realisieren. Zudem muss immer mit Änderungen der zeitlichen Abfolge der Auftragsbearbeitung gerechnet werden. Gründe dafür sind z. B. kurzfristige Änderungen der Auftragsvolumina oder Änderungen des Zeitplans aufgrund von Fehlern und Störungen oder aufgrund von Verzögerungen seitens der Lieferanten. An die Fertigungsbereiche angegliedert sind oft logistische Tätigkeiten. Dies ist einerseits bei der Materialversorgung der laufenden Produktion der Fall und andererseits finden sich logistische Tätigkeiten beim Versand der Endprodukte der Fertigung. Diese Tätigkeiten werden ohne Taktbindung ausgeführt und werden daher hier ebenfalls unter langzyklische Tätigkeiten gefasst.

2.3.1 Langzyklische Tätigkeiten in der Montage

Nach der oben beschriebenen Definition sind langzyklische Tätigkeiten in der Montage durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- breiter Umfang der Arbeitsinhalte, z. B. Beherrschung komplexer Arbeitsfolgen bei der Montage von Maschinen,
- zeitgleiche Verantwortung für ausführende und dispositive Tätigkeiten,
- Handlungsspielräume bei der Ausführung der eigenen Arbeit, z. B. Möglichkeit Arbeitsfolgen zu variieren,
- Entscheidungsspielräume bei der Gestaltung der eigenen Arbeit, z. B. die Reihenfolge der Arbeitsaufträge kann im Ermessen der Beschäftigten variiert werden und
- kleine Fehler und Störungen im Ablauf werden von den Beschäftigten selbst behoben. ▸

Es gibt keine trennscharfe Definition langzyklischer Tätigkeiten. Zur Orientierung schlagen wir vor, zu prüfen, ob die oben genannten Kriterien vorliegen. Wenn dies überwiegend zutrifft, dann handelt es sich um eine langzyklische Tätigkeit. ■

2.3.2 Langzyklische Tätigkeiten in Wartung- und Instandhaltung

Nach der oben beschriebenen Definition sind langzyklische Tätigkeiten in Wartung- und Instandhaltung durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- breiter Umfang der Arbeitsinhalte. Fehlersuche und -behebung erfordern umfangreiches Fachwissen und Kompetenz. Dies umfasst einerseits die Anwendung von Mess- und Prüfverfahren sowie andererseits umfangreiche handwerkliche Kompetenzen, z. B. mechanische Bearbeitungsverfahren, Trenn- und Fügeverfahren,

- zeitgleiche Verantwortung für ausführende und dispositive Tätigkeiten,

- Handlungsspielräume bei der Ausführung der eigenen Arbeit, z. B. Möglichkeit Arbeitsfolgen zu variieren,

- Entscheidungsspielräume bei der Gestaltung der eigenen Arbeit, z. B. die Reihenfolge der Arbeitsaufträge kann im Ermessen der Beschäftigten variiert werden und

- da es sich besonders bei der Fehlersuche und -behebung um nicht standardisierbares Vorgehen handelt, ist die kreative Varianz von Vorgehensweisen nicht nur möglich, sondern stellt eine zentrale Kompetenz dar.

Da dies keine trennscharfen Kriterien sind, schlagen wir zur Orientierung vor, wie unter 2.3.1 bereits dargestellt, zu prüfen, ob die genannten Kriterien zutreffen. ■

2.3.3 Langzyklische Tätigkeiten in der operativen Logistik

Nach der oben beschriebenen Definition sind langzyklische Tätigkeiten in der operativen Logistik (Produktverpackung, Kommissionierung) durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- langdauernde Arbeitsfolgen (> 30 Min.) bei denen Größe und Gewicht der zu handhabenden Lasten variiert,
- zeitgleiche Verantwortung für ausführende und dispositive Tätigkeiten,
- Handlungsspielräume bei der Ausführung der eigenen Arbeit, z. B. Möglichkeit Arbeitsfolgen zu variieren,
- Entscheidungsspielräume bei der Gestaltung der eigenen Arbeit, z. B. die Reihenfolge der Arbeitsaufträge kann im Ermessen der Beschäftigten variiert werden und
- kleine Fehler und Störungen im Ablauf werden von den Beschäftigten selbst behoben.

Auch dies sind keine trennscharfen Kriterien. Zur Orientierung schlagen wir vor, wie unter 2.3.1 bereits dargestellt, zu prüfen, ob die genannten Kriterien zutreffen.

Logistische Tätigkeiten können einen Belastungswechsel zu Montagetätigkeiten darstellen. Daher kann es im Rahmen der demografieorientierten Gestaltung sinnvoll sein, logistische Tätigkeiten in Form von Job-Rotation mit Montagetätigkeiten zu kombinieren. ■

2.4 Aktuelle Entwicklungstendenzen langzyklischer Tätigkeiten

Die umfangreichen Arbeitsinhalte und die Variationsmöglichkeiten bei langzyklischen Tätigkeiten erlauben Möglichkeiten zum Belastungswechsel und zum selbstgesteuerten Einlegen von Kurzpausen. Zudem bieten langzyklische Tätigkeiten eine gute Voraussetzung für lernförderliche Arbeitsbedingungen. Diese Form der Tätigkeit bietet also viele Vorteile für die alternsgerechte Arbeitsgestaltung.

Doch diese Vorteile für die alternsgerechte Arbeitsgestaltung sind durch aktuelle Strategien der Gestaltung von Produktionssystemen in Gefahr. Dies zeigen Erfahrungen aus BrainPA Projektbetrieben. Derzeit dominierende Lean Management Ansätze, die auch unter der Bezeichnung ganzheitliche Produktionssysteme auftreten, favorisieren die Gestaltung von Tätigkeiten mit kurzen Zykluszeiten und geringen Handlungsspielräumen.

Diese Ansätze stellen Adaptionen des Toyota Produktionssystems (TPS) dar. Kernelente des TPS sind die Vorstellung eines kontinuierlichen, durch Kundennachfrage gesteuerten, Produktionsflusses, in dem Effizienzsteigerungen durch die arbeitsanalytische Ermittlung sogenannter nicht-wertschöpfender Zeiten realisiert werden. Diese nicht-wertschöpfenden Zeiten werden als Verschwendung deklariert. Sie treten etwa in der Form vermeintlich unnötiger Lauf- und Greifwege auf. Sie sollen zunächst von den wertschöpfenden Zeiten analytisch separiert werden, um sie anschließend aus dem Produktionsprozess zu eliminieren. Im gleichen Zug werden allerdings auch Handlungsspielräume für die Beschäftigten minimiert (Klippert u. a. 2014, S. 138). Derart gestaltete hochgradig standardisierte Arbeitsvorgänge führen dazu, dass Monotonie und psychische Sättigung als Formen der psychischen Beanspruchungen begünstigt werden (Frieling u. a. 2012). Der durch diese Form der Arbeitsgestaltung ebenfalls begrenzte Handlungs- und Entscheidungsspielraum der Mitarbeiter kann sich langfristig auf die Eigenschaften der Persönlichkeit auswirken, insbesondere kann die intellektuelle Leistungsfähigkeit negativ beeinflusst werden (Gajewski / Falkenstein 2009).

Diese aktuellen Entwicklungen stehen einer gesundheits- und lernförderlichen Arbeitsgestaltung entgegen. Die positiven Eigenschaften der langzyklischen Tätigkeiten, die zur erfolgreichen Bewältigung des demografischen Wandels beitragen, drohen in den Betrieben schrittweise verloren zu gehen, je mehr Elemente ganzheitlicher Produktionssysteme zum Einsatz kommen. ■

Noch einmal in Kürze…

Kennzeichen langzyklischer Tätigkeiten sind **große Handlungsspielräume** für die Beschäftigten bei der Reihenfolge der Verrichtung der Arbeitsschritte und der Abarbeitung der Arbeitsaufträge. Die Beschäftigten sind **in der Regel qualifizierte Facharbeiterinnen und Facharbeiter**, die meist in der Einzel- und Kleinserienfertigung im Maschinenbau, im Wartungs- und Instandhaltungsbereich oder im Bereich der operativen Logistik tätig sind.

Hinsichtlich der Arbeitsbelastungen bieten langzyklische Tätigkeiten einen großen Vorteil: Die umfangreichen Handlungsspielräume bei **langzyklischen Tätigkeiten kommen dem Bedürfnis gerade älterer Beschäftigter nach häufigen und kurzen Pausen entgegen**. Wegen der großen Variationsbreite der Tätigkeiten sind **Anlagen und Vorrichtungen oft nicht ergonomisch optimal gestaltet.** So ist das Bewegen außerordentlich schwerer Lasten (> 25 kg) mit Körperkraft und das Arbeiten bei ungünstigen Körperhaltungen oft zu beobachten.

Langzyklische Tätigkeiten bieten eine gute Ausgangsbasis für die Gestaltung alter(n)sgerechter Arbeitsbedingungen. Lange Taktzeiten und große Handlungsspielräume, die von qualifizierten Beschäftigten souverän genutzt werden, bieten gute Voraussetzungen, um gesund, motiviert und qualifiziert das Rentenalter zu erreichen.

3 Relevante Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten

3.1 Körperliche Belastungen

Als Vergleich werfen wir zunächst einen Blick auf kurzzyklische Tätigkeiten. Kurzzyklische Montagetätigkeiten weisen meist kaum Varianzen in den auszuführenden Verrichtungen auf. Bewegungen werden meist in identischer Weise ausgeführt. Dies erlaubt die anthropometrische Auslegung der Arbeitsplätze auf genau diese Bewegungsfolgen. Die Produktionsanlagen werden so gestaltet, dass die Montagehöhen im optimalen Bereich liegen, um ein Arbeiten unter neutralen Körperhaltungen zu ermöglichen. Dies gilt dann zumindest für Personen, deren Körpergrößen im Normbereich liegen. Es sind in der Massenfertigung auch Arbeitsplätze zu finden, deren Arbeitshöhen verstellbar sind. So ist eine individuelle Anpassung an die Körpergröße möglich. Arbeitsplätze, an denen die Anwendung von Kräften mit Händen und Armen (Aktionskräfte des Hand-Arm-Schulter-Systems) erforderlich sind, werden in der Großserienfertigung oft mit hydraulischen oder pneumatischen Hilfsmitteln ausgestattet. Diese reduzieren das Aufbringen von Muskelkräften auf ein Minimum.

Bei langzyklischen Montagetätigkeiten ist die ergonomische Anpassung der Arbeitsplätze anspruchsvoller. Die auszuführenden Tätigkeiten sind viel variabler als in der Großserienfertigung. Weil die Tätigkeiten dieser starken Varianz unterliegen, müssten Arbeitshöhen variabel auf Person und jeweilige Arbeitsaufgabe einstellbar sein. Feste Arbeitshöhen sind aus ergonomischer Sicht die schlechtere Lösung. Verstellbare Arbeitsplätze verursachen aber höhere Kosten bei der Einrichtung der Arbeitssysteme. Daher wird aus ökonomischen Gründen meist auf die Einrichtung individuell verstellbarer Arbeitsplätze verzichtet.

Daher ist davon auszugehen, dass ungünstige Körperhaltungen und das Aufbringen großer Aktionskräfte des Hand-Arm-Schulter-Systems bei langzyklischen Tätigkeiten ein größeres Problem darstellen, als bei kurzzyklischen Tätigkeiten. Zudem ist davon auszugehen, dass auch die Kombination von Aufbringen großer Kräfte unter ungünstigen Körperhaltungen häufiger anzutreffen sein wird. Ebenso ist zu erwarten, dass für die Handhabung schwerer Lasten seltener die angemessenen Hilfsmittel zur Verfügung stehen. In Kombination mit fehlender ergonomischer Anpassung der Arbeitshöhen ist auch bei der Handhabung von Lasten davon auszugehen, dass dies oft mit un-

3.1 Körperliche Belastungen
3.2 Psychische Belastungen

günstigen Körperhaltungen verbunden ist. Oben (Kap. 2.2, S. 13) wurde bereits auf den erhöhten Pausenbedarf Älterer hingewiesen. Zusätzliche Kurzpausen können dazu beitragen, dass ältere Beschäftigte die körperlichen Belastungen besser bewältigten.

Ungeachtet der geschilderten ungünstigen Bedingungen, hinsichtlich Körperhaltungen, Aktionskräften und Lastenhandhabung, die in der Praxis auftreten können, sollen jedoch die positiven Aspekte langzyklischer Tätigkeiten betont werden. Langzyklische Tätigkeiten sind ergonomisch optimal gestaltbar und bilden für die alter(n)sgerechte Arbeitsgestaltung eine gute Ausgangsbasis. Dieses Potenzial sollte in der Praxis genutzt werden. ■

3.2 Psychische Belastungen

In Bezug auf psychische Belastungen bieten langzyklische Tätigkeiten ebenfalls eine gute Ausgangsbasis für die Gestaltung. Meist weisen langzyklische Tätigkeiten vollständige Handlungen und Handlungsspielraum auf. Daher sind die psychischen Belastungen durch Monotonie seltener als bei den kurzzyklischen Tätigkeiten. Auch die Lernförderlichkeit langzyklischer Tätigkeiten ist meist hoch.

Es ist im Zusammenhang mit den großen Handlungsspielräumen eher die Arbeitsmenge, die eine psychische Belastung darstellen kann. Indirekte Steuerung der Arbeitsmenge kann dazu führen, dass Beschäftigte trotz Handlungsspielraum die Anforderungen nicht mehr bewältigen können. Daneben können kurzfristige Änderungen in Zahl und Ausführung der Produkte aufgrund kurzfristiger Änderungen der Kundenwünsche als psychische Belastung wirken (vgl. Latniak 2013).

Weitere Quellen psychischer Belastungen können Fehler und Störungen im Ablauf aufgrund technischer Defekte oder fehlendes Material sein. Dies kann besonders vor dem Hintergrund der Anforderung an Termintreue gegenüber den Kunden zur psychischen Belastung werden. Hier kann der Handlungsspielraum nur begrenzt als Ressource zur Kompensation beitragen. ■

Noch einmal in Kürze…

Bei langzyklischen Montagetätigkeiten ist die ergonomische Anpassung der Arbeitsplätze nicht so einfach möglich, weil die Tätigkeiten variabler als in der Großserienfertigung sind. Optimal für die alter(n)sgerechte Gestaltung sind Arbeitsplätze, an denen die **Arbeitshöhen variabel auf Person und jeweilige Arbeitsaufgabe einstellbar** sind und das **Bewegen schwerer Lasten durch technische Hebehilfen erleichtert** wird.

Die Altersbedingte Abnahme der Muskelkräfte sollte bei der Gestaltung berücksichtigt werden, damit der z. B. beim Fügen von Bauteilen **erforderliche Kraftaufwand Ältere nicht überbeansprucht**. Zudem **sollte dem erhöhten Pausenbedarf Älterer Rechnung getragen werden**, indem **zusätzliche Kurzpausen** eingeräumt werden.

Große Handlungsspielräume sind ein Pluspunkt langzyklischer Tätigkeiten, die jedoch durch zu **große Arbeitsmengen zur psychischen Belastung werden können**. Zudem können **häufige Unterbrechungen der Tätigkeit** durch kurzfristige Änderungen und Fehler und Störungen im Ablauf eine Quelle psychischer Belastungen sein.

4 Gefährdungsbeurteilung als Grundlage demografieorientierter Gestaltung

4.1 Rechtliche Grundlagen

Psychische Belastungen können im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes eine Gefährdung darstellen. Sie sind daher ebenso im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu erfassen, wie z. B. die körperlichen Belastungen. Dies ist auch im § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) seit 1996 eindeutig geregelt.

Angesichts dieser eindeutigen Regelung verwundert es, dass in 49,1 % der Betriebe bis heute keine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt wurde. In mehr als 60 % der Betriebe, die eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt haben, fehlt die Beurteilung der psychischen Einflussfaktoren (vgl. SUGA 2013). Beurteilung der psychischen Gefährdungen fehlt. Die Gefährdungsbeurteilung langzyklischer Tätigkeiten ist somit aus rechtlicher als auch aus arbeitswissenschaftlicher Perspektive in Form einer ganzheitlichen[1] Gefährdungsbeurteilung auszuführen.

Weitere rechtliche Regelungen können von Seiten des Betriebsrates (BR) in der Auseinandersetzung um die Durchsetzung einer ganzheitlichen Gefährdungsbeurteilung, vor dem Hintergrund der Erfordernisse zur Bewältigung des demografischen Wandels, angeführt werden. So ergibt sich aus § 80 Abs. 1 Ziffer 2b BetrVG, in dem allgemeine Aufgaben des Betriebsrats geregelt sind, u. a. die Aufgabe „die Beschäftigung älterer Arbeitnehmer im Betrieb zu fördern". Hierzu kann zur Durchsetzung ein Mitbestimmungsrecht des BR abgeleitet werden. Dieses ergibt sich aus § 87 Abs. 1 Ziffer 7 BetrVG, weil im Falle der ganzheitlichen Gefährdungsbeurteilung „Regelungen über die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie über den Gesundheitsschutz im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften oder der Unfallverhütungsvorschriften" tangiert sind. Dies wurde durch ein Urteil des BAG vom 08.06.2004 zur Mitbestimmung des Betriebsrats beim Gesundheitsschutz nochmals bekräftigt. In diesem Urteil wurde als Leitsatz formuliert: Die Vorschriften des Arbeitsschutzgesetzes über Gefährdungsbeurteilungen (§ 5) und über die Unterweisung der Arbeitnehmer (§ 12) sind Rahmenvorschriften im Sinne des § 87 Abs. 1 Nr. 7 BetrVG, bei deren Ausfüllung durch betriebliche Regelungen der Betriebsrat mitzubestimmen hat. (Az.:1 ABR 3 / 03) ■

[1] Beim Begriff „ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung" handelt es sich um einen Begriff, der nicht gesetzlich oder wissenschaftlich definiert ist. Unter einer ganzheitlichen Gefährdungsbeurteilung verstehen wir eine Gefährdungsbeurteilung, die alle Anforderungen erfüllt, die im ArbSchG gefordert werden.

4.2 Gefährdungsbeurteilung als Grundlage zur Gestaltung guter Arbeit

Die Gefährdungsbeurteilung soll aber nicht nur dazu dienen, gesetzliche Anforderungen zu erfüllen, indem Gefährdungen schlicht ermittelt werden. Im Arbeitsschutzgesetz § 5 ist geregelt, dass beim Vorliegen von Gefährdungen Maßnahmen abzuleiten sind, die geeignet sind, Gefahren an ihrer Quelle zu bekämpfen. Individuelle Schutzmaßnahmen sind nach ArbSchG § 5 nachrangig. Zudem ist formuliert, dass spezielle Gefahren für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen zu berücksichtigen sind, was z. B. auch bei älteren Beschäftigten mit Leistungseinschränkungen der Fall ist. Nach der Durchführung von Maßnahmen ist deren Wirksamkeit zu überprüfen.

Daraus kann abgeleitet werden, dass die ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung im Betrieb als Grundlage für alternsgerechte Arbeitsgestaltung genutzt werden kann. Sie kann für folgende Schritte genutzt werden:

- Bestandsaufnahme (Ist-Zustand)
- Erarbeitung der Gestaltungsziele und zur Konzipierung von Maßnahmen (Soll-Zustand)
- Nach durchgeführten Maßnahmen zur Wirksamkeitskontrolle der Maßnahmen (Soll-Ist-Vergleich)

Aus der zentralen Bedeutung der ganzheitlichen Gefährdungsbeurteilung ergeben sich weitreichende Anforderungen an die anzuwendenden Methoden und Verfahren. Sie müssen dem Stand der arbeitswissenschaftlichen Forschung entsprechen und fachkundig durchgeführt werden. ■

4.3 Methoden / Verfahren

4.3.1 Gestaltungsziel: Arbeitsbedingungen

Betriebliche Maßnahmen zur Förderung der Gesundheit zielen oft auf das persönliche Verhalten der Beschäftigten ab. Die Einzelnen sollen mit Ernährungstipps und Sportangeboten gestärkt werden, um die Anforderungen des beruflichen Alltags besser bewältigen zu können. Dies zeigen Erfahrungen aus BrainPA Projektbetrieben. Sportangebote, die zu aktiverem Bewegungsverhalten anregen oder ein Angebot gesunder Speisen in der Kantine sind keine schlechten Maßnahmen. Aber diese Angebote sind nicht geeignet, ungesunde Arbeitsbedingungen zu kompensieren. Eine Gefährdungsbeurteilung muss daher so durchgeführt werden, dass in erster Linie als Gestaltungsziel die Arbeitsbedingungen, unter denen die Beschäftigten tätig sind, in den Blick genommen werden.

▶ Bei der Gefährdungsbeurteilung geht es um die Arbeitsbedingungen.

Bei der Gefährdungsbeurteilung geht es um die Arbeitsbedingungen und nicht um das individuelle Verhalten der Beschäftigten. Aus § 5 (1) Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) geht hervor, dass „(d)er Arbeitgeber (…) durch eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdung zu ermitteln (hat), welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind." Das ArbSchG verpflichtet den Arbeitgeber zu Maßnahmen des Arbeitsschutzes. Was unter Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu verstehen ist, wird in § 2 (1) ArbSchG definiert:

„Maßnahmen des Arbeitsschutzes im Sinne dieses Gesetzes sind Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen bei der Arbeit und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren einschließlich Maßnahmen der menschengerechten Gestaltung der Arbeit."

Es geht letztlich um Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeitsbedingungen. Ernährungsbedingte oder auf das Freizeitverhalten zurückzuführende Gesundheitsgefahren werden im ArbSchG nicht angesprochen. ▸

Wenn ein Arbeitgeber in seinem Betrieb Maßnahmen ergreift, die auf ernährungsbedingte oder auf das Freizeitverhalten zurückzuführende Gesundheitsgefahren der Beschäftigten abzielen, so kann er dies unter Beachtung der Persönlichkeitsrechte und weiterer gültiger Rechtsvorschriften tun. Dies sind jedoch keine Maßnahmen des Arbeitsschutzes im Sinne des ArbSchG und sie können diese auch nicht ersetzen.

Um solche Maßnahmen, wie es das Gesetz fordert, durchführen zu können, müssen die mit der Arbeit einhergehenden Gefährdungen bekannt sein. Diese müssen im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung (GfB) ermittelt werden. Dazu muss die GfB ein umfassendes und realistisches Bild der Arbeitsbedingungen liefern. ■

▶ Die Gefährdungsbeurteilung muss ein umfassendes und realistisches Bild der Arbeitsbedingungen liefern.

4.3.2 Die ganze Tätigkeit erfassen

Bei der Wahl der Methoden und Verfahren zur Beurteilung der Gefährdung bei langzyklischen Tätigkeiten sind die besonderen Bedingungen dieser Tätigkeiten zu berücksichtigen. Während sich bei kurzzyklischen Tätigkeiten die arbeitende Person meist an einem festen Arbeitsplatz aufhält oder evtl. den Arbeitsplatz über den Verlauf der Schicht wenige Male wechselt, um dann wieder an einem festen Ort tätig zu sein, ist die Dynamik des Wechsels von Arbeitsort und Art der Tätigkeit wesentlich größer.

▶ Langzyklische Montagetätigkeiten

Bei langzyklischen Montagetätigkeiten sind die Arbeitsinhalte umfangreicher und variieren stärker als bei kurzzyklischen Tätigkeiten. Eine Arbeitsfolge, die mehrere Stunden dauert, erfordert bei der Arbeitsanalyse einen größeren Aufwand, als die Analyse einer kurzzyklischen Tätigkeit. Um ein umfassendes Bild zu erhalten, genügt es, den Zyklus 3–4-mal zu beobachten und anschließend die Daten auszuwerten. Bei einer Taktzeit von 60 Sekunden bedeutet dies, es ist eine Beobachtungszeit von 4–5 Minuten ausreichend. Dann wurde die Arbeitsfolge in mehreren Varianten beobachtet und die typische Ausführungsweise konnte ermittelt werden. Ein analoges Vorgehen bei einer langzyklischen Tätigkeit würde bedeuten, die komplette Arbeitsfolge müsste ebenfalls mehrfach beobachtet werden. Bei einer Arbeitsfolge von 2,5 Stunden Dauer bedeutet dies, dass über einen ganzen Tag beobachtet werden müsste, um Daten für einen Arbeitsplatz aufzunehmen. ■

▶ Wartung und Instandhaltung

Bei langzyklischen Tätigkeiten in Wartung und Instandhaltung wechseln die Arbeitsorte in kurzen Abständen. Entweder sind die Beschäftigten für die Betreuung von Maschinen und Anlagen eines Betriebes zuständig, dann wechseln sie den Einsatzort innerhalb des Betriebes. Oder bei betriebsübergreifender Wartung und Instandhaltung wechseln sie den Arbeitsort über Betriebsgrenzen hinweg. Bei Wartung und Instandhaltung innerhalb eines Betriebes sind die Beschäftigten jeden Tag an wechselnden Orten im Betrieb tätig. Kein Arbeitstag ist gleich, denn Störungen treten ungeplant auf, und können die Unterbrechung einer gerade begonnenen Wartungstätigkeit erforderlich machen. Die Wege eines Instandhalters durch den Betrieb weisen kaum Regelmäßigkeiten auf. Die auszuführenden Tätigkeiten hängen von der Art der Störung ab. Die dabei auftretenden Belastungen können immer andere sein. Sie ergeben sich z. T. aus dem Zusammenhang, in dem sie auftreten: wird z. B. ein Beschäftigter von einer komplexen Wartungsaufgabe zu einer Störung gerufen, muss er die Tätigkeit unterbrechen. Nach Behebung der Störung kehrt er wieder zurück zur Wartungstätigkeit und muss sich erneut in die komplexe Dokumentation einarbeiten. Diese Wartungstätigkeit stellt dann eine größere Belastung dar, als eine „störungsfreie" Ausführung der Wartungstätigkeit. Diese Ereignisse sind aber nicht vorhersehbar und können daher mit einer Beobachtungsmethode nicht zuverlässig erhoben werden.

▶ Logistiktätigkeiten

Operative Logistiktätigkeiten bestehen einerseits aus dem Einlagern angelieferter Bauteile im Lager. Oft werden die Bauteile vor dem Einlagern noch in Verkaufsverpackungen verpackt. Andererseits beinhaltet die Tätigkeit das Zusammenstellen von Sendungen nach Kundenbestellung. Dazu müssen die eingelagerten Bauteile im Lager von Hand oder mit maschineller Unterstützung gegriffen werden und versandfertig verpackt werden. Die Erfahrungen in den BrainPA Projektbetrieben zeigen: Bei operativen Logistiktätigkeiten ist es ähnlich wie bei den Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten. Jeder Tag ist anders. Die Wege eines / einer Logistikbeschäftigten sind jeden Tag anders und nicht planbar. Zudem müsste ein Beobachter die Wege der Logistikbeschäftigten verfolgen. Diese Wege können kilometerlang sein und die Beobachtung müsste „im Laufen" erfolgen, was für einen Arbeitsplatzbeobachter kein leichtes Unterfangen wäre. Beobachtungsfehler werden wegen dieser Bedingungen und der vielen Ablenkungen (z. B. muss auf Staplerverkehr geachtet werden) wahrscheinlicher. So wäre auch in diesem Fall eine Beobachtungsmethode schwierig in der Anwendung. ▸

▶ Beobachtung oder Befragung

▶ Befragung der Beschäftigten mittels eines Fragebogens ist die beste Wahl.

Eine Arbeitsanalyse zur Gefährdungsbeurteilung kann auf Beobachtung oder Befragung von Beschäftigten basieren. Kombinationen aus Beobachten und Befragen sind ebenfalls denkbar. Bei langzyklischen Tätigkeiten ist aus den oben genannten Überlegungen heraus eine Befragung der Beschäftigten mittels eines Fragebogens die beste Wahl. Die Beschäftigten werden mittels Fragebogen zu den Belastungen ihrer kompletten Tätigkeit befragt. In dem Fragebogen sollten sowohl Fragen zu den körperlichen als auch Fragen zu den psychischen Belastungen enthalten sein. Zur Analyse psychischer Belastungen sind Befragungsverfahren ohnehin eine gute Wahl, weil psychische Eigenschaften nicht durch Beobachten zu erschließen sind. So kann sichergestellt werden, dass die Befragung ein umfassendes Bild der Arbeitsbedingungen liefert.

▶ Alle Beschäftigten müssen ihre Sichtweise mitteilen können.

Alle in dem zu erfassenden Bereich arbeitenden Beschäftigten müssen ihre Sichtweise in einem Fragebogen mitteilen können. Daher muss der Fragebogen an alle Beschäftigten in dem zu untersuchenden Bereich verteilt werden. Um ein realistisches Bild der Arbeitsbedingungen zu erhalten, ist es wichtig, sicher zu stellen, dass die Beschäftigten keine Nachteile befürchten müssen, wenn sie ihre Sichtweisen offen darstellen. Daher ist wichtig, dass die Anonymität mit Sicherheit gewährleistet wird. Zudem sind die einschlägigen Regelungen des Datenschutzes zu berücksichtigen, da in den Fragebögen personenbezogene Daten preisgegeben werden. ■

4.3.3 Bedingungsbezogene oder Personenbezogene Analyse?

▶ Bei einer Gefährdungsbeurteilung sind vorrangig bedingungsbezogene Verfahren zu verwenden.

Bei den Methoden und Verfahren (z. B. Fragebogen) wird zwischen bedingungsbezogenen und personenbezogenen Verfahren unterschieden. Bei einer Gefährdungsbeurteilung muss beachtet werden, bedingungsbezogene Verfahren zur Ermittlung der psychischen Belastung zu verwenden. Oben wurde erläutert, dass eine Gefährdungsbeurteilung nach ArbSchG dazu dient, zu ermitteln ob Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind. Maßnahmen des Arbeitsschutzes zielen in erster Linie auf die Arbeitsbedingungen ab. Die Bedingungen müssen so gestaltet sein, dass Beschäftigte gesund und sicher arbeiten können. Nur bedingungsbezogene Verfahren ermöglichen Maßnahmen zur effektiven Verbesserung von Arbeitsbedingungen. Personenbezogene Verfahren hingegen geben Aufschluss über mögliche Unterschiede zwischen den Beschäftigten hinsichtlich individueller

▶ Personenbezogene Verfahren

Bewältigungsstrategien, z. B. bei Stress, oder individueller Arbeitsweisen, was z. B. bei der Personalauswahl eine Rolle spielt.

▶ Bedingungsbezogene Verfahren

Mit Hilfe bedingungsbezogener Verfahren werden Belastungen analysiert, die aus den Merkmalen der Arbeitsgestaltung resultieren. Die Analyse erfolgt unabhängig von individuellen Besonderheiten einzelner Personen. So wird z. B. nach dem Vorkommen (z. B. trifft zu, trifft nicht zu) oder nach dem Umfang (z. B. täglich, wöchentlich, monatlich, jährlich) von Störungen bei der Arbeit gefragt bzw. werden diese beobachtet. Am Ende soll eine Aussage für eine bestimmte Beschäftigtengruppe des Betriebes getroffen werden können. Es soll belegt werden können, ob eine bestimmte Belastungsform (z. B. Heben und Tragen schwerer Gegenstände > 20 kg) vorkommt und wie häufig sie vorkommt. Daraus wird abgeleitet, ob Maßnahmen erforderlich sind. Wenn das Tragen schwerer Gegenstände > 20 kg) täglich über eine Strecke von insgesamt 800 m erfolgt kann es keine Gefährdung darstellen, wenn es jedoch über eine Strecke von 2,5 km erfolgt, dann kann dies eine Gefährdung darstellen. Im letzteren Falle muss der Arbeitgeber Maßnahmen im Sinne des ArbSchG ergreifen. Er könnte eine Transporthilfe zur Verfügung stellen, die zu einer Belastungsreduzierung führt.

Bei diesem Beispiel kommt dann nach der Maßnahme zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen auch das Verhalten der Beschäftigten zum Tragen. Wenn eine Transporthilfe zur Verfügung gestellt wird, müssen die Beschäftigten die Hilfsmittel auch nutzen, um eine Belastungsreduzierung zu erzielen. Den Beschäftigten kann in Form von Unterweisungen der Sinn der Transporthilfen verdeutlicht werden und es kann z. B. im Rahmen des Gesundheitstages daran appelliert werden, die Hilfsmittel im Alltag auch wirklich anzuwenden. In dieser Hinsicht können verhaltensorientierte Maßnahmen sinnvoll sein. Verantwortung für die eigene Gesundheit können nur Beschäftigte übernehmen, denen die Bedingungen dazu gegeben wurden.

Abschließend sei noch kurz darauf hingewiesen, dass es durchaus möglich ist, auch bei langzyklischen Tätigkeiten Beobachtungsverfahren anzuwenden. Dies kann in Form des Multimomentverfahrens geschehen. Das Multimomentverfahren bzw. die Multimomentaufnahme ist ursprünglich eine Beobachtungstechnik, die im Rahmen des Arbeitszeitstudiums („REFA") ▸

angewendet wurde. Beim Multimomentverfahren wird eine Häufigkeitsstudie im Sinn der mathematischen Stichprobentheorie durchgeführt. Dabei wird die Häufigkeit zuvor festgelegter Merkmale (z. B. bei der Ergonomieanalyse bestimmte Körperhaltungen) an einem oder mehreren Arbeitsplätzen mithilfe stichprobenartig durchgeführter Kurzzeitbeobachtungen erfasst.

Die Multimomentaufnahme ist ein statistisches Verfahren. Es basiert darauf, dass eine repräsentative Auswahl von Arbeitssituationen zunächst per Zufall ermittelt wird. Wenn genügend zufällig ermittelte Arbeitssituationen beobachtet wurden und deren Ergebnisse notiert sind, kann per statistischer Hochrechnung auf die reale Arbeitssituation geschlossen werden. Das Multimomentverfahren wird im Anhang I (ab S. 64) näher beschrieben. ■

4.3.4 Ermittlung der körperlichen Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten

Als Verfahren zur Ermittlung körperlicher Belastungen sollten bei langzyklischen Tätigkeiten Befragungsverfahren eingesetzt werden. Bei der Auswahl der Verfahren muss darauf geachtet werden, bedingungsbezogene Verfahren zu wählen. Geeignete Verfahren sollten folgende Dimensionen abdecken:

1. Körperhaltungen
2. Körperkräfte
3. Lastenhandhabung
4. Arbeitsumgebung (Lärm, Beleuchtung, Klima, Schadstoffe, Strahlung)

Es ist ratsam, zur Auswahl und Durchführung des Verfahrens, arbeitswissenschaftlichen Sachverstand hinzuzuziehen. ■

4.3 Methoden / Verfahren
4.3.4 Ermittlung der körperlichen Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten
4.3.5 Ermittlung psychischer Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten

Empfehlenswerte Verfahren

- Leitmerkmalmethode zum Heben, Halten und Tragen von Lasten
- Leitmerkmalmethode zum Ziehen und Schieden von Lasten
- Leitmerkmalmethode Manuelle Tätigkeiten
- Das multiple Lasten-Tool MultipLa

Erste Hinweise zu diesen Verfahren finden Sie im Anhang II (ab S. 68) dieser Broschüre. In Form von Checklisten werden die Verfahren dort kurz vorgestellt.

4.3.5 Ermittlung psychischer Belastungen bei langzyklischen Tätigkeiten

Verfahren zur Ermittlung psycho-sozialer Belastungen sind in der Regel Befragungsverfahren, die auf die gesamte Tätigkeit bezogen sind. Auf einzelne Arbeitsplätze bezogene Verfahren sind nicht üblich. Bei der Auswahl der Verfahren muss darauf geachtet werden, bedingungsbezogene Verfahren zu wählen. Geeignete Verfahren sollten folgende Dimensionen abdecken:

1. Arbeitsinhalt und -aufgabe
2. Arbeitsorganisation
3. Soziale Beziehungen
4. Arbeitsumgebung
5. Allgemeine Rahmenbedingungen

Es ist ratsam, zur Auswahl und Durchführung des Verfahrens, arbeitspsychologischen Sachverstand hinzuzuziehen. ■

Empfehlenswerte Verfahren: Das START-Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung von Arbeitsbelastungen

START ist ein Verfahren zur ganzheitlichen Gefährdungsbeurteilung, berücksichtigt also körperliche sowie psychische Belastungen. Es wurde in enger Zusammenarbeit mit betrieblichen Praktikern entwickelt. Das START-Verfahren hat den Vorteil, dass es bei der Zusammenstellung der Fragen einen betrieblichen Zuschnitt erlaubt, indem ein Fragebogen eingesetzt wird, der auf betriebliche Besonderheiten zugeschnitten werden kann. Kennzeichen des Verfahrens sind:

- Ausrichtung am ArbSchG, Normen / Arbeitswissenschaft
- Einsatz eines einfach konstruierten, nicht standardisierten Fragebogens mit zusätzlichen offenen Antwortmöglichkeiten
- Statistische Auswertungsstrategie mit nachvollziehbarer Logik
- ergänzende Fremdbeurteilung der Arbeitsplätze (u. a. Betriebsbegehung, Einsatz praxisnaher Checklisten)
- Maßnahmenableitung: nachvollziehbarer IST-SOLL-Vergleich
- pragmatische, veränderungsoffene Strategie: Beginn in Pilotbereichen / ggf. punktuell durch Feinanalyse zu ergänzen
- Einbeziehung und Beteiligung der Beschäftigten von der Planung bis zur Ableitung und Umsetzung von Maßnahmen

Zudem beschreibt das START-Verfahren, wie die Steuerung zur erfolgreichen Durchführung des Verfahrens über ein betriebliches Gefährdungsbeurteilungs-Team realisiert werden kann.

Nähere Informationen:
Rolf Satzer: Stress - Psyche - Gesundheit – Das START-Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung von Arbeitsbelastungen, Bund-Verlag, Frankfurt 2005. Eine Kurzfassung des START-Verfahrens findet sich auch in: K. Becker / U. Brinkmann / T. Engel / R. Satzer: Handbuch Gesundheit & Beteiligung, Neue Instrumente für den Gesundheitsschutz in Betrieben & Behörden, VSA Verlag, Hamburg, 2. Auflage 2014.
www.rolf-satzer-fbu.net / startverfahren.html

4.4 Allgemeiner Ablauf

Datenerhebungen und Befragungen im Betrieb können zu unterschiedlichen Zwecken genutzt werden. Ermittelte Daten können z. B. dazu dienen Umstrukturierungsmaßnahmen, die mit Personalabbau verbunden sein können, zu begründen. Datensammlungen - auch wenn sie mit den besten Absichten durchgeführt werden - können daher bei den Beschäftigten nicht auf unmittelbare Zustimmung stoßen und direkt zur Bereitschaft führen, offen Auskunft zu geben. Aus diesem Grund ist die Partizipation der Beschäftigten von Anfang an eine Bedingung für den Erfolg einer Gefährdungsbeurteilung und die anschließende Durchführung von Maßnahmen. Dies muss berücksichtigt werden, bevor der Einstieg in den Prozess Gefährdungsbeurteilung erfolgt.

Langzyklische Tätigkeiten zeichnen sich meist durch ein breites Spektrum von Arbeitsinhalten aus, die in vielen Fällen nicht sinnvoll standardisiert werden können. Um eine aussagekräftige Gefährdungsbeurteilung durchführen zu können, ist daher eine gute Kenntnis der Arbeitsinhalte und -abläufe erforderlich. Ohne die Einbeziehung der Beschäftigten in den Prozess der Gefährdungsbeurteilung, ist dieses nicht zu erreichen. Daher plädieren wir im Folgenden für eine umfassende Partizipation der Beschäftigten in den Ablauf der Gefährdungsbeurteilung (GfB)

Im Folgenden ist der Prozess der Gefährdungsbeurteilung schematisch beschrieben (Abbildung 1). ▸

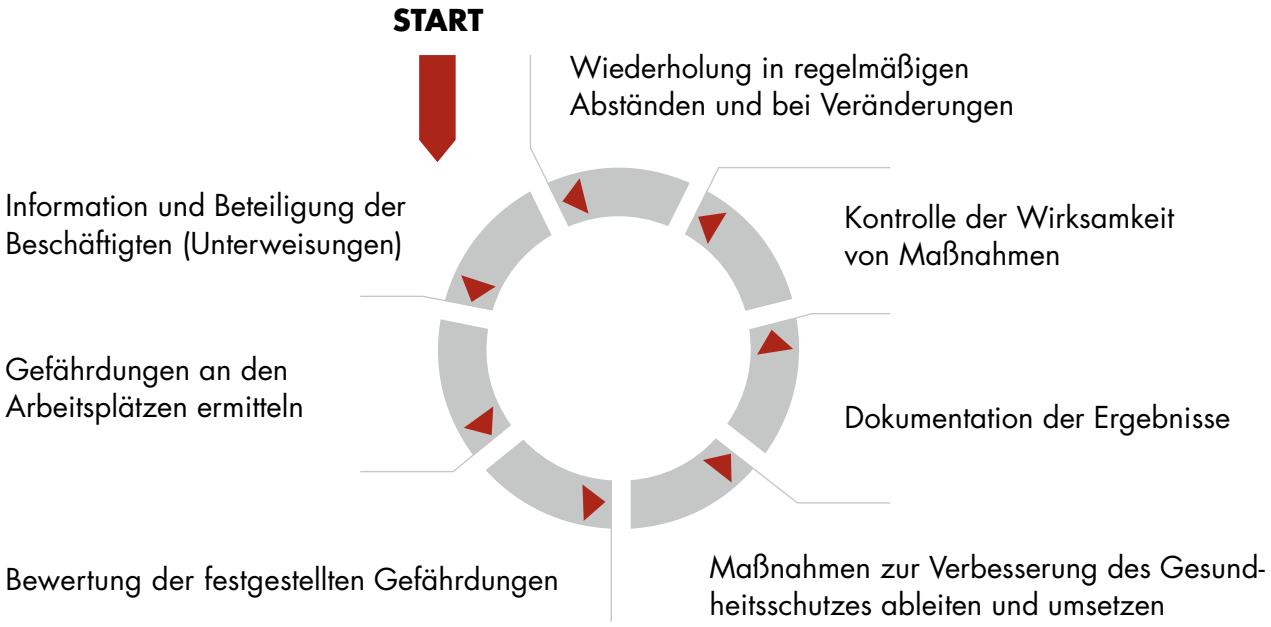


Abbildung 1: Prozess der Gefährdungsbeurteilung nach Satzer / Geray 2005

▶ Start

Zum Start des Prozesses sollte als Ziel der Gefährdungsbeurteilung (GfB) klar definiert werden, dass am Ende des Prozesses Gestaltungsmaßnahmen stehen sollen. Es sei denn, es tritt der unwahrscheinliche Fall ein, dass die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass in den betrachteten Arbeitssystemen keinerlei Gefährdungen vorliegen. Es empfiehlt sich daher, die Gefährdungsbeurteilung durch einen betrieblichen Steuerkreis zu begleiten. Neben den fachlichen Experten (SiFa, Arbeitsmediziner, Sicherheitsingenieur, …) sollten auch betriebliche Entscheider vertreten sein, damit Entscheidungen hinsichtlich durchzuführender Maßnahmen schnell und verbindlich getroffen werden können.

▶ Information und Beteiligung der Beschäftigten

Über den Steuerkreis sollte auch die Information und Beteiligung der Beschäftigten sichergestellt werden, daher sollten darin Vertreter der Beschäftigten sowie der betrieblichen Interessenvertretung repräsentiert sein. Der Steuerkreis wählt nach den oben beschriebenen Kriterien die Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung langzyklischer Tätigkeiten aus. Zudem wird konkretisiert, wie die GfB im Betrieb ablaufen soll, z. B. in welcher Reihenfolge die Abteilungen mit Hilfe der ausgewählten Verfahren untersucht werden. Der Steuerkreis sollte sich einen arbeitswissenschaftlichen Kriterienkatalog erarbeiten, der einen Sollzustand für die Gestaltung der Arbeitssysteme definiert.

Bereits vor der Einberufung des Steuerkreises sollten die Beschäftigten in geeigneter Weise (z. B. im Rahmen einer Betriebsversammlung) darüber informiert werden, dass eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden soll und dass diese darauf abzielt, Maßnahmen zur Optimierung der Beanspruchung im Betrieb, durchzuführen. Weiterhin sollte über den Ablauf des Prozesses der GfB informiert werden.

▶ Ermittlung der Gefährdungen

Die Ermittlung der Gefährdungen beinhaltet als wesentliche Arbeitsschritte die Durchführung der Datenerhebung und die Auswertung der Daten. Dieser Schritt sollte entweder durch Experten mit arbeitswissenschaftlichem Sachverstand durchgeführt werden oder zumindest durch arbeitswissenschaftlichen Sachverstand begleitet werden. Dem Steuerkreis werden anschließend die Ergebnisse der Ermittlung der Gefährdungen vorgelegt. Dieser entscheidet zunächst in welcher Form den Beschäftigten die Ergebnisse zugänglich gemacht werden.

4.4 Allgemeiner Ablauf

Nach der Vorlage des Ist-Zustandes, in Form der ermittelten Gefährdungen, erfolgt der Vergleich mit dem Sollzustand, der idealerweise in Form eines Kriterienkataloges dokumentiert wurde. Der Steuerkreis legt fest, in welcher Form die Beschäftigten über die Ergebnisse des Soll-Ist-Vergleiches informiert werden.

▶ Vergleich mit dem Sollzustand

Das Ergebnis des Soll-Ist-Vergleichs muss anschließend, im Rahmen des Steuerkreises, einer Bewertung unterzogen werden. Auch das Ergebnis der Bewertung muss in angemessener Weise mit den Beschäftigten diskutiert werden, um auch den Blick der unmittelbar Betroffenen in die Bewertung einfließen lassen zu können. Dies kann in Form von Workshops mit Beteiligung der Beschäftigten erreicht werden. Wenn es nicht möglich ist, alle Beschäftigten in Form von Workshops zu erreichen, muss eine repräsentative Auswahl getroffen werden, die an den Workshops teilnimmt. In den Workshops können auch erste Ideen für Maßnahmen gesammelt werden. Der Steuerkreis organisiert die Workshops und die Auswahl der Teilnehmenden. Er sorgt für die Transparenz dieser Schritte und die Dokumentation der Ergebnisse.

▶ Bewertung

Zur Ableitung von Maßnahmen werden die Ergebnisse des Vergleichs mit dem Sollzustand und die Ergebnisse der Bewertung herangezogen. Die Gestaltungsmaßnahmen werden maßgeblich von den im Steuerkreis vertretenen Fachexperten erarbeitet. Es erfolgt eine Priorisierung der Maßnahmen nach Dringlichkeit. Gerade bei Maßnahmen, die auf organisatorische Bedingungen abzielen, ist die partizipative Erarbeitung der Maßnahmen sinnvoll.

▶ Ableitung von Maßnahmen

Die Durchführung von Maßnahmen wird von betrieblichen oder externen Fachexperten begleitet. Der Steuerkreis sorgt für die Partizipation der Beschäftigten während der Umsetzung. ▸

▶ Durchführung von Maßnahmen

▶ Dokumentation der Ergebnisse

Wie gesetzlich vorgeschrieben, sorgt der Steuerkreis für die Dokumentation der Ergebnisse sowohl der Ermittlung der Gefährdungen als auch der Durchführung der Maßnahmen sowie der Überprüfung der Wirksamkeit. Über die Form der Veröffentlichung der Dokumentation entscheidet der Steuerkreis unter Einhaltung der Mitbestimmungsrechte des BR.

▶ Kontrolle der Wirksamkeit

Zur Kontrolle der Wirksamkeit ist es ratsam, die gleichen Verfahren, wie bei der Ermittlung der Gefährdungen einzusetzen. Ein Vergleich der Ergebnisse offenbart dann den Erfolg der Maßnahmen. Zudem muss im Rahmen eines erneuten Soll-Ist-Vergleiches geprüft werden, ob die Soll-Vorgaben schon erreicht wurden. Wenn die Soll-Vorgaben noch nicht erreicht wurden, sind erneut Maßnahmen erforderlich. Der Steuerkreis sorgt wieder für Transparenz dieses Schrittes und stellt die Partizipation der Beschäftigten sicher. ■

Noch einmal in Kürze…

Die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung ist eine wichtige Grundlage zur Bewältigung des demografischen Wandels.

Bei der **Auswahl der Methoden und Verfahren** (z. B. Fragebogen oder Arbeitsplatzbeobachtung) für eine Gefährdungsbeurteilung muss beachtet werden, dass es letztlich um die **Gestaltung der Arbeitsbedingungen** geht. Persönliche Eigenschaften oder das Verhalten von Beschäftigten sind nachrangig zu betrachten. Daher sind **bedingungsbezogene Methoden und Verfahren zu wählen**.

Bei langzyklischen Tätigkeiten **wechseln Arbeitsaufgaben und Arbeitsreihenfolge**. Das **muss bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.** Es genügt nicht, nur einzelne Bestandteile der Tätigkeit (z. B. nur das Handhaben von Lasten) zu berücksichtigen. Im Rahmen der Analyse muss ein **umfassendes Bild der gesamten Tätigkeit** erstellt werden, auf dessen Grundlage eine Bewertung erfolgt.

Beim Ablauf der Gefährdungsbeurteilung muss berücksichtigt werden, dass die **Durchführung von Maßnahmen** des Arbeitsschutzes das **Ziel einer Gefährdungsbeurteilung** ist. Die **Arbeitsbedingungen sollen** am Ende des Prozesses **wirksam verbessert werden**.

5 Gestaltungsgrundlagen

In diesem Kapitel sollen einige konkrete Ansätze für Gestaltungsmaßnahmen dargestellt werden. Bei betrieblichen Praktikern kann eine gewisse Betriebsblindheit entstehen, die sich darin äußert, dass bestehende betriebliche Prozesse als nicht veränderbar angesehen werden. Aus diesen Gründen liefern wir als erstes eine Systematisierung der Bereiche, an denen Gestaltungsmaßnahmen ansetzen können. Diese Systematik umfasst folgende Punkte:

- Ergonomie,
- Arbeitsstrukturierung,
- Lernförderlichkeit und
- berufliche Entwicklung.

Abschließend werden Möglichkeiten der Umwandlung kurzzyklischer in langzyklische Tätigkeiten vorgestellt. ■

5.1 Ergonomie

5.1.1 Körpermaße

Die beste Lösung, um dem Umstand gerecht zu werden, dass Menschen unterschiedliche Körpergrößen aufweisen, sind Arbeitsplätze, die eine Höhenverstellung der Arbeitsebene ermöglichen. Wenn dies technisch nicht möglich sein sollte, muss die Arbeitsebene auf einer Höhe eingerichtet werden, die für große Personen ein gutes Arbeiten ermöglicht und für kleine Personen muss die Höhe mit Podesten angepasst werden können. Die Werte für die jeweils passende Höhe findet man in der Norm DIN 33402-2. Dort spricht man nicht von „großen“ und „kleinen“ Personen, sondern teilt die Körpergrößen der Bevölkerung nach Perzentilen ein. Perzentile sind Grenzwerte einer statistischen Verteilung. Das 5. Perzentil steht für die „kleinen“ Personen. Das fünfte Perzentil ist der Grenzwert der Größenverteilung, der diejenigen 5% der Bevölkerung kennzeichnet, die kleiner sind als der für das 5. Perzentil in der Norm DIN 33402-2 angegebenen Wert.

5.1 Ergonomie
5.1.1 Körpermaße

Das 50. Perzentil kennzeichnet den Mittelwert der Körpergrößen. Er teilt die Bevölkerung in zwei gleich große Gruppen auf: 50 % der Bevölkerung sind kleiner und 50 % sind größer als dieser Wert. Für die „großen" Personen steht das 95. Perzentil. Das 95. Perzentil sind diejenigen Personen, die größer sind als der in der Norm DIN 33402-2 angegebene Wert für das 95. Perzentil. ▸

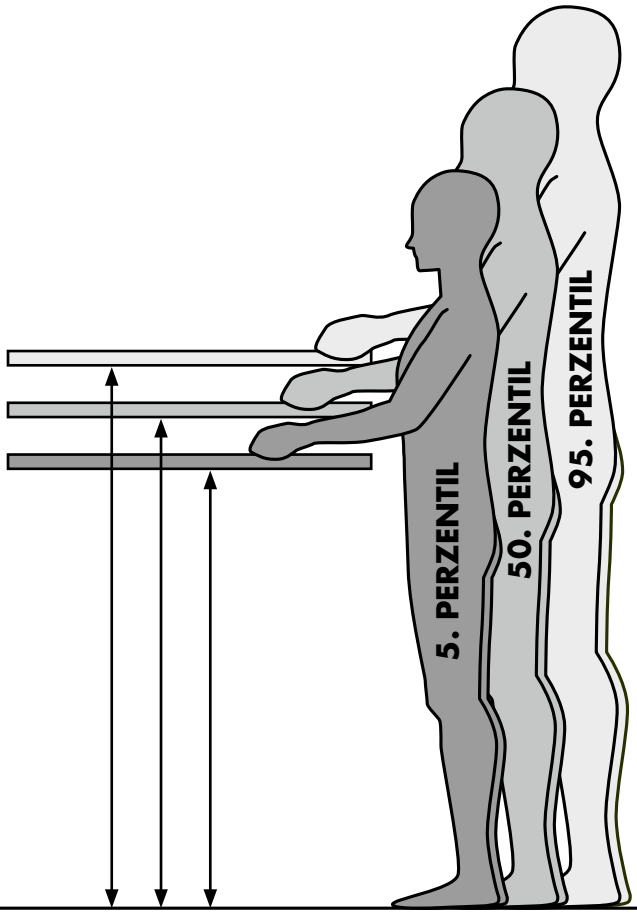


Abbildung 2: Berücksichtigung unterschiedlicher Körpermaße bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen

In der DIN 33402-2 finden sich auch Werte für die Körpergrößen unterschiedlicher Altersgruppen. Daraus geht hervor, dass Ältere im Durchschnitt kleiner sind als Jüngere. Grund dafür kann u. a. die Dehydration der Zwischenwirbelscheiben (Bandscheiben) sein. Diese kann individuell sehr unterschiedlich sein und bereits im Altersbereich von Mitte 20 bis 30 Jahren beginnen. Sie führt zu einer kontinuierlichen Abnahme der Körperhöhe, die im Mittel bei gesunden Menschen bis zum Alter von 70 Jahren etwa 2 bis 3 cm betragen kann (vgl. DIN SPEC 33402-5: 2010-11, S. 9).

Wegen der unterschiedlichen Körpergrößen der Altersgruppen ist bei den Abmessungen von Arbeitsplätzen die demografische Entwicklung zu berücksichtigen. Die Werte finden sich in der Tabelle 1. ■

	Männer			**Frauen**		
Altersgruppen	**Perzentile**					
Jahre	5	50	95	5	50	95
18–65	1650	1750	1855	1535	1625	1720
61–65	1605	1710	1805	1510	1595	1685

Tabelle 1: Ergonomie - Körpermaße des Menschen nach DIN 33402-2:2005-12, Körperhöhe in mm der Wohnbevölkerung in Deutschland; Vergleich des Durschnitts der Altersgruppen 18–65 Jahre und 61–65 Jahre

5.1.2 Körperkräfte

Die Muskelmasse der Skelettmuskulatur nimmt etwa ab dem 30. Lebensjahr ab (vgl. S. 13). Dieser Abbau kann durch ein intensives Training verlangsamt werden, aufhalten lässt er sich jedoch nicht. Die Abbildung 3 zeigt dies beispielhaft für den Verlauf der Kräfte beim Faustschluss der linken Hand über das Lebensalter. Die Form dieses Verlaufs über das Lebensalter zeigt sich auch bei anderen Muskelgruppen.

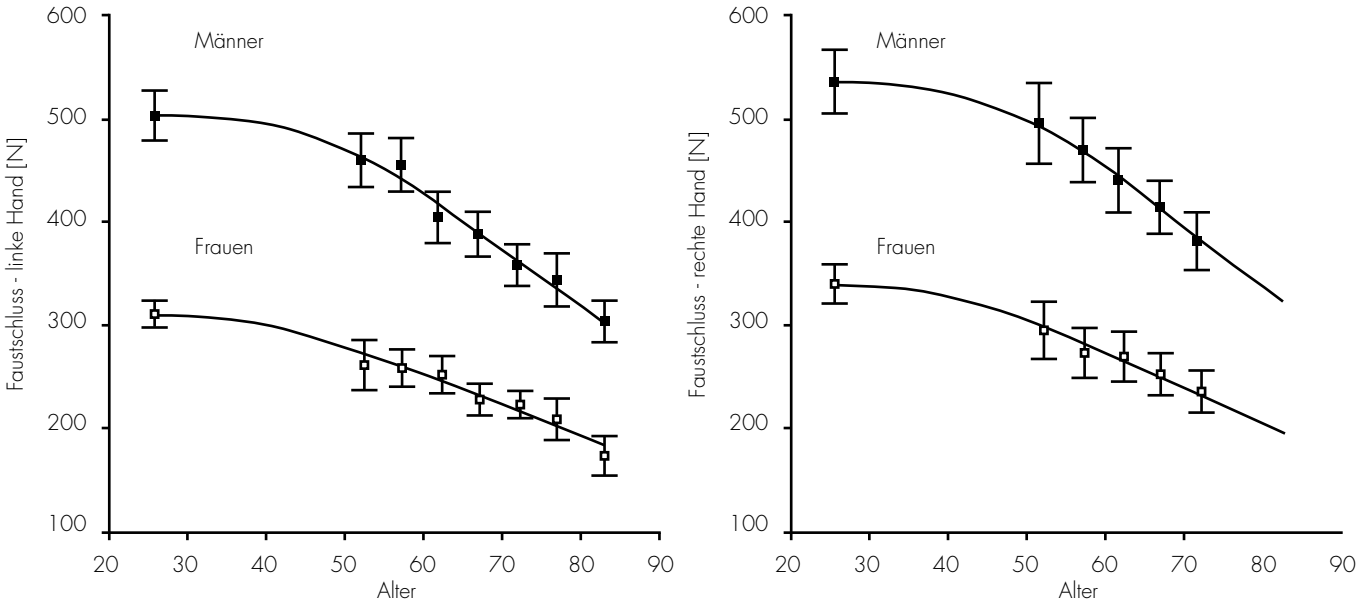


Abbildung 3: Kraftverläufe nach Alter für den Faustschluss der linken und rechten Hand über das Lebensalter (Quelle: Voorbij & Steenbekkers, 2001, S. 288–289).

Daraus folgt, dass bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen hinsichtlich der Körperkräfte, die Kräfte zu Grunde zu legen sind, die von der Gruppe 60+ aufgebracht werden können. Werte für maximale Körperkräfte, wie sie in Normen[1] oder arbeitswissenschaftlichen Veröffentlichungen[2] zu finden sind, sollten für die altersgerechte Gestaltung entsprechend angepasst werden. Da die Abnahme in vielen Fällen schon ab einem Alter von etwa 50 Jahren etwa 10% betragen (Voorbij & Steenbekkers, 2001; vgl. Abbildung 3) kann, sollte man in der Praxis von Maximalkräften ausgehen, die 20% unter den in Normen und Veröffentlichungen zu findenden Werten liegen. ■

[2] DIN 33 411 Körperkräfte des Menschen

[3] Wakula u. a. (2009): Der montagespezifische Kraftatlas. BGIA-Report 3 / 2009. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin.

5.2 Ganzheitliche Arbeitsstrukturierung

Langzyklische Tätigkeiten sind meist vollständige Tätigkeiten, die neben der reinen Ausführung von Arbeiten auch die Planung und Disponierung der eigenen Arbeit umfassen. Wenn nach einer Arbeitsanalyse festgestellt wird, dass dies der Fall ist, besteht in dieser Hinsicht wenig Gestaltungsbedarf.

Bei der eigenständigen Planung der Arbeit besteht jedoch die Gefahr, sich selbst zu überlasten, wenn es keine belastungsorientierte Steuerung der Arbeitsmenge für den einzelnen Beschäftigten gibt. Daher ist eine organisatorische Absicherung gegen Überforderung aufgrund der Arbeitsmenge sinnvoll. Es müssen Normalleistungen nach arbeitswissenschaftlichen Kriterien definiert werden. Dazu kann eine ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung herangezogen werden.

Wenn die Anreicherung der Arbeitsinhalte bei dieser Tätigkeit nicht geboten scheint, so ist doch das Aufzeigen von Karrierewegen wichtig. Dies legt eine Reihe von Aussagen nahe, die im Rahmen von Arbeitsanalyseworkshops des Projektes BrainPA durchgeführt wurden. Das Aufzeigen von Karrierewegen ist von Bedeutung, um a) Motivation zu erhalten und b) um Älteren weniger körperlich fordernde Tätigkeiten bieten zu können. Das Aufzeigen von Karrierewegen ist folglich bei langzyklischen Tätigkeiten als direktes Mittel der demografieorientierten Gestaltung zu betrachten.

Es versteht sich, dass diese Maßnahme von entsprechenden Qualifizierungsmaßnahmen begleitet werden muss, damit sie Wirkung entfaltet. Unzureichende Qualifizierung kann sonst zu einer weiteren Quelle psychischer Beanspruchung werden. ■

5.2 Ganzheitliche Arbeitsstrukturierung
5.3 Lernförderlichkeit

5.3 Lernförderlichkeit

Die kognitiven Fähigkeiten, das sind die Wahrnehmungs- und Denkleistungen, verändern sich über die Lebensspanne. Die kognitiven Funktionen kann man in sogenannte kristalline und fluide Intelligenz unterteilen. Fluide Intelligenz bedeutet zum Beispiel der Wechsel von Aufmerksamkeit und Aufgaben, schnelle Informationsverarbeitung und Reaktion, die gleichzeitige Ausführung von zwei oder mehr Tätigkeiten, die Unterdrückung ablenkender irrelevanter Information, das ständige Auffrischen des Arbeitsgedächtnisses und die Planung von Handlungssequenzen. Kristalline Funktionen sind dagegen z. B. Erfahrungswissen und Urteilsvermögen.

Die unterschiedlichen Entwicklungen von kristallinen und fluiden Formen der Intelligenz sind in der Abbildung 4 grafisch dargestellt. Die dicke durchgezogene Linie in Abbildung 4 zeigt die durchschnittliche Entwicklung der kristallinen Intelligenz über die Lebensalterspanne. Diese Entwicklung ist nicht bei jedem Menschen gleich. ▸

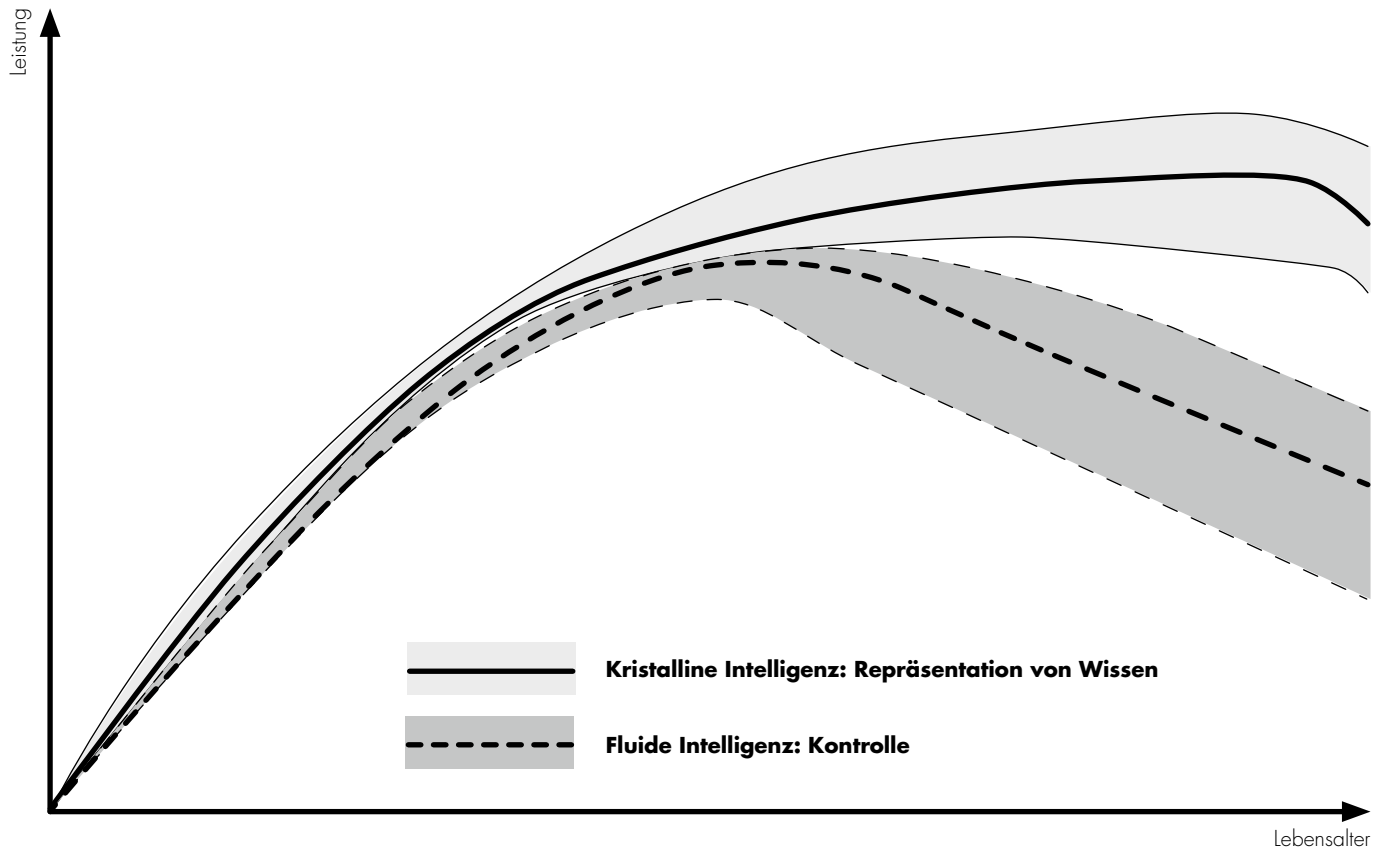


Abbildung 4: Entwicklung der kristallinen und fluiden Intelligenz über die Lebensspanne (Quelle: Wild-Wall u. a. 2009)

Hier gibt es individuelle Unterschiede. Diese Abweichungen vom Durchschnitt nach oben und unten werden durch die dünnen durchgezogenen Linien unter- bzw. oberhalb der dicken durchgezogenen Linie dargestellt. Ähnlich verhält es sich bei der fluiden Intelligenz, die durch die gestrichelten Linien dargestellt wird. Auch diese ist nicht bei jedem Menschen gleich und variiert um einen Durchschnittswert.

Kristalline Intelligenz, also Erfahrungswissen und Urteilsvermögen, ist bei Älteren sehr gut ausgeprägt und in der Regel wächst sie auch noch mit dem Lebensalter. Bei den fluiden Formen der Intelligenz, also wenn z. B. schnelle Reaktionen gefragt sind, zeigen sich im Alter gewisse Einbußen.

▶ Ältere können abnehmende fluide Intelligenz durch ihre bessere kristalline Intelligenz ausgleichen.

Ältere Beschäftigte können jedoch abnehmende Leistungen auf dem Gebiet der fluiden Intelligenz durch ihre besser entwickelte kristalline Intelligenz ausgleichen. Aufgrund ihrer Erfahrung gehen sie meist überlegter an Aufgaben heran, was dazu beitragen kann, unnötige Arbeitsschritte von vornherein zu vermeiden. Die Entwicklung der kognitiven Fähigkeiten ist jedoch nicht allein vom Lebensalter abhängig. Die Arbeitsgestaltung beeinflusst u. a. wie sich die kognitive Leistungsfähigkeit über die Lebensspanne entwickelt. Es gilt auch hier „use it or loose it". Ähnlich wie bei körperlichen Funktionen, z. B. bei Muskelkräften, die nachlassen, wenn Menschen weniger körperlich aktiv sind, nimmt auch die kognitive Leistungsfähigkeit ab, wenn das Gehirn nicht gefordert wird.

In wissenschaftlichen Untersuchungen kann man dies auch belegen. In Studien mit Beschäftigten eines Automobilwerkes führten einerseits Beschäftigte aus der Fließbandmontage und andererseits Beschäftigte aus der Qualitätssicherung Tests zur kristallinen und fluiden Intelligenz durch. Auf einem Bildschirm auftauchende verschiedenartige Zeichen mussten möglichst schnell erkannt werden und der richtigen Kategorie zugeordnet werden. Es kam einerseits auf Schnelligkeit und andererseits auf die richtige Zuordnung an.

Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der Art der Berufstätigkeit und den kognitiven Leistungen. Die Denk- und Wahrnehmungsleistungen der Beschäftigten in der monotonen Fließbandarbeit unterschieden sich von

5.3 Lernförderlichkeit

denen der anforderungs- und abwechslungsreichen Tätigkeit in der Instandhaltung. Es gab aber auch Unterschiede zwischen den Altersgruppen.

Bei den Reaktionszeiten liegen die Jüngeren immer vorn. Das belegt, dass die fluide Intelligenz in jungen Jahren zu besseren Leistungen befähigt. Aber die Jüngeren machen mehr Fehler. Bei den Fehlerraten sieht das Bild nämlich ganz anders aus: die älteren Beschäftigten aus dem Qualitätssicherungssektor weisen die niedrigste Fehlerrate von allen Probandengruppen auf. Die Älteren in qualifizierter Beschäftigung arbeiten am zuverlässigsten. Ältere gleichen generell die langsameren Reaktionszeiten durch Zuverlässigkeit aus.

Die Ergebnisse zeigen jedoch auch, dass die Fehlerrate bei den älteren Produktionsarbeitern überproportional zunimmt. Die Ergebnisse der Tests auf den Punkt gebracht bedeuten:

- Ältere gleichen Defizite durch Erfahrung und Routine aus.
  Die jüngeren sind schneller, die Älteren aber präziser.

- Aber die Arbeitsbedingungen sind entscheidend für die Leistungsfähigkeit. Anspruchsvolle anregende Arbeit, die zum Nachdenken herausfordert, trägt besser zum Erhalt der kognitiven Leistungsfähigkeit bei.

Um kognitive Leistungsfähigkeit zu erhalten, und darüber auch Flexibilität und Innovationsfähigkeit des Betriebes zu steigern, sollten Arbeitsbedingungen nach den Kriterien der lernförderlichen Arbeitsgestaltung organisiert werden. Wesentliche Kriterien für Lernförderlichkeit sind:

▶ Um kognitive Leistungsfähigkeit zu erhalten, sollten Arbeitsbedingungen lernförderlich gestaltet werden.

- Ganzheitlichkeit,
- Autonomie,
- Anforderungsvielfalt und
- Interaktion. ▸

Die Ausprägung dieser Merkmale ist u. a. entscheidend dafür, ob eine Arbeit oder Arbeitsaufgabe Kompetenzen, Motivation, Gesundheit und Persönlichkeit der Beschäftigten erhalten und fördern kann (Frieling, Sonntag, 1999; Ulich, 2005; Hacker 1998; v. Rosenstiel, 2007).

Um die Lernförderlichkeit zu steigern, sollten Möglichkeiten der Umwandlung von kurz- in langzyklische Tätigkeiten genutzt werden. Ein weiterer Ansatz zur lernförderlichen Anreicherung von Arbeit stellt die Wiederzusammenführung von Montagearbeit und Tätigkeiten in der Produktionslogistik. Den Einstieg zur Umwandlung von kurz- in langzyklische Tätigkeiten kann die Job-Rotation[4] bieten. ■

5.4 Berufliche Entwicklung

Berufliche Entwicklungsmöglichkeiten sind von Bedeutung für den Erhalt der Motivation und der Arbeitszufriedenheit der Beschäftigten. Für den Betrieb sind berufliche Entwicklungsmöglichkeiten entscheidend, wenn es darum geht sich an wandelnde Bedingungen anpassen zu können. In Zeiten wachsenden Kostendruckes, sich rasch ändernder Markterfordernisse und ausgeprägten Qualitätsanforderungen ist ein situationsgerechtes Gesamtkonzept zum „Personalmanagement" entscheidend, um diese Anforderungen zu bewältigen.

Bei der demografieorientierten Gestaltung langzyklischer Tätigkeiten sollten daher berufliche Entwicklungsmöglichkeiten mit berücksichtigt werden. Berufliche Entwicklungsmöglichkeiten unterstützen Maßnahmen zur alternsgerechten Arbeitsgestaltung. Dies belegt die Beschäftigtenbefragung der IG Metall (s. Abbildung 5). Wenn der Betrieb ausreichend Weiterbildungsmöglichkeiten bietet, dann sagen 43 % der Beschäftigten, dass sie bei gleichbleibenden Anforderungen bis zum Erreichen des gesetzlichen Rentenalters ihre Tätigkeit ausüben können. Wenn der Betrieb keine ausreichenden Weiterbildungsmöglichkeiten anbietet, dann glauben nur 22 % der Beschäftigten, dass sie bis zum Erreichen des 65. Lebensjahres in ihrem Beruf arbeiten können. 57 % gehen davon aus, dass sie wahrscheinlich nicht bis zum 65. Lebensjahr arbeiten können.

[4] Zum Thema Job-Rotation wurde im Rahmen des Projektes BrainPA eine eigene Arbeitshilfe erstellt. Bezugsquelle unter www.ffw-nuernberg.de

5.4 Berufliche Entwicklung

Weiterbildungsmöglichkeiten und alternsgerechte Arbeit

Der Betrieb bietet mir ausreichend Möglichkeiten zur Weiterbildung an.

Frage:		trifft voll und ganz zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
Können Sie Ihre Arbeit bei gleichbleibenden Anforderungen bis zum gesetzlichen Rentenalter von über 65 Jahren ausüben?	Ja, wahrscheinlich	43%	37%	28%	22%
	Nein, wahrscheinlich nicht	33%	38%	50%	57%
	Kann ich nicht einschätzen	23%	25%	23%	21%
Wie gut ist Ihr Betrieb auf älter werdende Belegschaften vorbereitet?	Sehr gut / gut	56%	43%	26%	18%
	Schlecht, gar nicht	26%	36%	54%	65%
	Weiß nicht	18%	21%	19%	18%

Abbildung 5: Weiterbildungsmöglichkeiten und alternsgerechte Arbeit (Quelle: IG Metall Beschäftigtenbefragung 2013).

Betriebe, die ausreichende Möglichkeiten zur Weiterbildung anbieten, sind insgesamt besser auf alternde Belegschaften vorbereitet. Beschäftigte, denen ausreichende Weiterbildungsmöglichkeiten angeboten werden, sagen zu 56% auch, dass ihr Betrieb gut auf älter werdende Belegschaften vorbereitet ist. Wo das nicht zutrifft, sagen 65%, dass ihr Betrieb schlecht oder gar nicht auf älter werdende Belegschaften vorbereitet ist.

Viele Bereiche, in denen langzyklische Tätigkeiten vorzufinden sind, setzen Qualifikationen auf Facharbeiterniveau voraus. Dies gilt insbesondere für viele Sparten des Maschinenbaus. Damit dort die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten nicht schon kurz nach der Ausbildung enden, sollte aktiv an der Gestaltung beruflicher Entwicklungsmöglichkeiten gearbeitet werden. Vielfach erreichen junge Facharbeiter schon nach wenigen Jahren die höchstmögliche Entgeltgruppe. Aufgrund der beschränkten Zahl an Stellen für operative Führungskräfte (Vorarbeiter, Meister) sind die Aufstiegsmöglichkeiten in die nächsten Stufen der Hierarchie gering. Selbst wenn Beschäftigte auf eigene Kosten Meisterkurse absolvieren, ist die Rückkehr in den Betrieb auf eine Position als Meister ungewiss. Berufliche Entwicklungen, die mit einem hierarchischen Aufstieg verbunden sind („vertikale Entwicklungsmöglichkeiten"), können oft schwer realisiert werden.

Angesichts dieser Situation in vielen Betrieben, und angesichts der Bedeutung von Weiterbildung und beruflicher Entwicklung zum Erhalt von Gesundheit, Motivation und Arbeitsfähigkeit sollten Betriebe intensiv über Möglichkeiten der beruflichen ▸

Entwicklung auf gleicher hierarchischer Ebene nachdenken („horizontale Entwicklungsmöglichkeiten"). Es sollten daher fachliche Weiterentwicklungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Ältere verfügen über ein umfangreiches Erfahrungswissen. Dieses können Ältere gut in Tätigkeiten einbringen, in denen Kunden hinsichtlich schwieriger technischer Lösungen beraten werden. Eine weitere Möglichkeit stellt die Einbindung Älterer in den Wissenstransfer zwischen Älteren und Jüngeren dar. Mit diesem können verschiedene Ziele erreicht werden:

- Verlust von beruflichen Erfahrungswissens vorbeugen,
- Interne Kompetenzentwicklung zur Hebung des Leistungspotentials,
- „geordnete" Übergabe gewährleisten und
- Generationenübergreifende Wertschätzung der individuellen Kompetenzen zur Erhöhung der Bindungskraft eines Unternehmens.

Eine weitere Maßnahme, um einen Wechsel der Arbeitsinhalte zu ermöglichen ist die Einführung von Job-Rotation[5]. Dies kann auch ein Weg zur Erhöhung der Lernförderlichkeit, und damit zum Lernen im Prozess der Arbeit, sein. ■

[5] Zum Thema Job-Rotation wurde im Rahmen des Projektes BrainPA eine eigene Arbeitshilfe erstellt. Bezugsquelle unter www.ffw-nuernberg.de

Noch einmal in Kürze…

Ergonomisch ideal sind Arbeitsplätze, die eine **individuelle Höhenverstellung der Arbeitsebene** ermöglichen.

Im Alter kommt es zu einer Abnahme der Muskelkräfte. Hinsichtlich der bei der Arbeit aufzuwendenden **Körperkräfte** ist daher bereits bei der Gestaltung der Arbeitsprozesse zu beachten, dass Kräfte zu Grunde zu legen sind, die von der Altersgruppe 60+ noch aufgebracht werden können.

Um kognitive Leistungsfähigkeit zu erhalten, und darüber auch Flexibilität und Innovationsfähigkeit des Betriebes zu steigern, sollten Arbeitsbedingungen nach den Kriterien der **lernförderlichen Arbeitsgestaltung** organisiert werden.

Berufliche Entwicklungsmöglichkeiten unterstützen Maßnahmen zur alternsgerechten Arbeitsgestaltung. Daher sollten diese **Teil der Maßnahmen zur Bewältigung des demografischen Wandels** sein.

6 Praxisbeispiele

6.1 Maschinenbau, Heizungsherstellung

Im Rahmen des Projektes BrainPA wurde das Thema Rotation auch bei dem Projektpartner aus der Branche der Heizungshersteller behandelt.

6.1.1 Grundlegendes zum Betrieb SenerTec

Bei der SenerTec GmbH werden spezielle Heizungsgeräte, sogenannte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) hergestellt, die neben Wärme auch Strom produzieren. Am Standort Schweinfurt arbeiten 140 Beschäftigte, davon ca. 40 in der Montage und Komplettierung der KWK-Heizungen. Der Jahresumsatz liegt bei ca. 40 Mio. Euro.

In der Montage werden einschichtig bis zu 16 Mini-KWK-Heizungen am Tag produziert. Die Montage, insbesondere des Spezialmotors als Herzstück der Anlage, erfordert präzises Arbeiten und umfangreiche Fachkenntnisse. Die Arbeiten werden durch eine Stammbelegschaft von Metall- und Elektroarbeitern ausgeführt.

Die Rekrutierung von externen Beschäftigten wird zunehmend schwieriger. Der Betrieb kann derzeit durch Übernahme eigener Auszubildender und studentische Berufseinsteiger seinen Bedarf an Fachkräften decken. Das Management ist sich aber darüber im Klaren, dass ein demografiebedingter Fachkräftemangel eintreten kann und dass angesichts der vom Gesetzgeber beschlossenen verlängerten Lebensarbeitszeit alternsgerechte Arbeit in Zukunft noch wichtiger wird. ■

6.1.2 Zu den Grundsätzen der Arbeitsgestaltung bei SenerTec

Hinsichtlich der Arbeitsgestaltung gelten bei SenerTec einige Grundsätze. Die Arbeitsplätze sollen auf Arbeitsinhalte von je 25 bis 35 Minuten geplant werden und neben Montage- auch Prüftätigkeiten beinhalten. Es soll einer einseitigen Belastung und der Monotonie vorgebeugt und gesundes, vollständiges und verantwortungsbewusstes Handeln gefördert werden. Die Arbeitsplatzgestaltung ist standardisiert, z. B. hinsichtlich der Arbeitsanweisungen, Werkzeugablage, Materiallagerung und Zertifikatsaushang. Die Standardisierung ermöglicht den einfachen Wechsel und die damit verbundene Übergabe von Arbeitsplätzen.

6.1 Maschinenbau, Heizungsherstellung
6.1.1 Grundlegendes zum Betrieb SenerTec
6.1.2 Zu den Grundsätzen der Arbeitsgestaltung bei SenerTec

Des Weiteren wird darauf geachtet, dass eine Arbeitsorganisation besteht, die vollständige Tätigkeiten, sowie einen umfangreichen Handlungs- und Entscheidungsspielraum, beinhaltet. Die angestrebten vollständigen Tätigkeiten werden auch durch ein Verfahren zur Job-Rotation unterstützt. Das bei SenerTec praktizierte Rotationsverfahren ist wenig formalisiert und es wird im Rahmen der wöchentlichen Produktionsbesprechungen festgelegt, welche Tätigkeiten in der folgenden Woche auszuführen sind und von welchen Personen diese ausgeführt werden.

Neben den humanen Aspekten, wie vollständige Tätigkeiten sowie umfangreiche Handlungs- und Entscheidungsspielräume und Belastungswechsel bei körperlichen Belastungen spielen wirtschaftliche Überlegungen eine Rolle. Saisonale Schwankungen in der Nachfrage nach den KWK-Heizungen müssen so bewältigt werden, dass Bestellungen beim Kunden termingerecht eintreffen und die hohe Qualität der Produkte gewährleistet ist.

Bevor Rotationsverfahren eingeführt werden, müssen alle Arbeitsplätze ergonomisch optimal gestaltet werden. Auch in dieser Hinsicht gibt es bei SenerTec vielfältige Aktivitäten. So werden z. B. zur Verminderung der Belastung beim Handhaben von Lasten geeignete Hilfsmittel zur Verfügung gestellt (Abbildung 6). ▸

Abbildung 6: Beispiel für eine ergonomische Verbesserung durch eine Rollenbahn zum Bewegen von Gitterboxen

Abbildung 7: Beschäftigte entwickeln ergonomische Verbesserungen für ihre eigenen Arbeitsplätze

Viele ergonomische Verbesserungen werden partizipativ geplant. Beschäftigte nutzen Zeiten geringer Auslastung gezielt zur ergonomischen Optimierung ihrer Arbeitsplätze (Abbildung 7). Dabei wird auch auf Ideen zurückgegriffen, die im Rahmen des betrieblichen Vorschlagswesens von Beschäftigten eingebracht wurden.

Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels wurden einige Arbeitsplätze ergonomisch optimiert, um sie altersgerecht zu gestalten. Dazu wurden z. B. alle Bereiche, in denen Lasten bewegt werden müssen mit Hebehilfen ausgestattet. Eine Schwierigkeit bei der Gestaltung von Hilfsmitteln zum Bewegen von Lasten ist die Befestigung der Last am Hilfsmittel. Maschinenteile können einfach mittels Haken aufgenommen werden. Beim Bewegen von Lasten in Kartons sind Haken ungeeignet, weil diese die Kartonverpackung beschädigen würden. Lasten, die in Gitterboxen oder auf Paletten angeliefert werden, können am besten auf Rollenbahnen bewegt werden. Daher ist es sinnvoll, unterschiedliche Lastaufnahmen (z. B. Haken oder Saugheber) und unterschiedliche Hilfsmittel (z. B. Kräne oder Rollenbahnen) zur Verfügung zu stellen (Abbildung 8). ■

Abbildung 8: Verschiedene Hebehilfen zur ergonomischen Handhabung unterschiedlicher Lasten.

6.1.3 Förderung der beruflichen Entwicklung bei SenerTec

Neben der ergonomischen Gestaltung ist es im Rahmen der alter(n)sgerechten Gestaltung wichtig, auch Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten für die Beschäftigten zu bieten, damit sie einerseits mit den technologischen Veränderungen Schritt halten können und damit andererseits ihre Motivation positiv beeinflusst wird. Bei SenerTec arbeiten überwiegend Facharbeiter. Die betrieblichen Aufstiegsmöglichkeiten sind wie in Kapitel 5.4, S. 46/47 beschrieben sehr begrenzt. Daher setzt man in erster Linie auf Entwicklungsmöglichkeiten auf gleicher hierarchischer Ebene.

Es wird darauf hingearbeitet, dass Lernen im Prozess der Arbeit möglich ist. Daher wird in den Teams einerseits auf eine Mischung verschiedener Altersgruppen geachtet. Andererseits wird auch auf eine Mischung unterschiedlicher Kompetenzen in den Teams geachtet. So können Kompetenzen und besonders erfahrungsbasiertes Wissen von Mitarbeiter zu Mitarbeiter weitergegeben werden.

Zusätzlich zu den Teams mit unterschiedlichen Altersgruppen und Kompetenzen gibt es ein Patenmodell. Dieses sieht vor, dass neue Beschäftigte von erfahrenen Kolleginnen/Kollegen im Betrieb begleitetet werden. Dies unterstützt das Lernen im Prozess der Arbeit zusätzlich.

Viele Kompetenzen werden auf diese Weise informell vermittelt. Für die Personaleinsatzplanung ist es aber sinnvoll, einen Überblick darüber zu haben, welcher Person spezifische Kompetenzen zugeordnet werden können. Um die informell entstehenden Kompetenzprofile der Beschäftigten zu dokumentieren, werden Zertifikate für die Beschäftigten ausgestellt. In diesen Zertifikaten wird bescheinigt, dass eine Person an einem Arbeitsplatz tätig war und über die geforderten Kompetenzen verfügt. Diese Kompetenzen werden zudem vom Betrieb in einer Kompetenzmatrix festgehalten. Aus diesem Dokument können Führungskräfte ersehen, welche Personen in ihrem Verantwortungsbereich einsetzbar sind. Bei der Zertifizierung werden neben den Montagevorgängen auch die am Arbeitsplatz relevanten Arbeits- und Gesundheitsschutzaspekte sowie Kenntnisse über die Funktionszusammenhänge des Arbeitsplatzes betrachtet.

6.1 Maschinenbau, Heizungsherstellung
6.1.3 Förderung der beruflichen Entwicklung bei SenerTec

Sollanzeige	Niveauanzeige	**Kompetenzmatrix (Stand: 27.08.2015)**																								
nein	nein	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Anzeige		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Name / Arbeitsplatz																										
AM1: Grundaufbau				N	K			K	N	N	K	N		K	N				N							
AM2: Kraftstoff- / Abgasführung					K				K	K	N		K	K				N								
AM3: Elektromontage				K	N				K	K	K			N	N	K	N	N				N			K	N
AVM: Gasstrecke Kompakt				N	N				N	N			N	K	N											N
AVM: Klappenstutzen				N	N				N	K															N	N
AVM: Kraftstoffpumpe mit Motor				N	N				N	N			N	N								K			N	
AVM: Leistungsnachführung	N	N	N	N	N	K	N																		K	
AVM: Zündgeber	N	N	N	N	N	N	N			N		N	N												K	
BWB: Brauchwasserbox								K									N	N		N						
DPR: Dichtheitsprüfung	K		N	K					N													N			N	
Endausfertigung				K				K			N			N	N				K							
EP 1-4: Endprüfung	K		K	K					N													N				
EPR: Elektroprüfung			K						K							K		N				N			K	N
Ersatzzylinder Prüfstand				K	K																					
EZD: Zylinderdemontage					N	N	N					N														
EZM: Zylindermontage					K																					
MM1: Kurbelgehäuse / Generator	N	N		N		N		N	K	K	N	N		K												
MM2: Zylinder	N	K		N	N	K			N																	
MM3: Wärmetauscher / Schalld.	N				N			N	N			K														
MVM: Ansaugschlauch	N	N		N		N	N	N	N	N	N	N	N													
MVM: Deckel WDR	N	N				N		N	K	K	K	N									N					
MVM: Generator	N	N			N	N		N	K	K	K	N														

Abbildung 9: Kompetenzmatrix. Die Nummern von 1–25 in der obersten Zeile stehen jeweils für einen Beschäftigten. In den Spalten sind die jeweiligen Kompetenzgrade mit Kennbuchstaben vermerkt.

Um den Entwicklungsbedarf der Beschäftigten zu ermitteln, werden in Jahresgesprächen, die individuell jedem Mitarbeitenden angeboten werden, die persönlichen Entwicklungsziele und -potenziale besprochen. Interessierten Mitarbeitenden wird zum Beispiel die Möglichkeit gegeben innerhalb der Teams zusätzlich zur Montagetätigkeit Sonderrollen wahrzunehmen.

Die Kombination aus vollständigen Tätigkeiten, langen Tätigkeitsfolgen, Job-Rotation sowie partizipativ geplanten Veränderungen bilden die Voraussetzungen dafür gesund, qualifiziert und motiviert zu bleiben, bis zum Erreichen des gesetzlichen Rentenalters und darüber hinaus. Zusätzlich werden Arbeitsplätze altersgerecht umgestaltet, um auch Beschäftigte mit gesundheitlichen Einschränkungen weiter beschäftigen zu können. ■

6.2 Maschinenbau, Haushaltsgerätemontage

Das folgende Gestaltungsbeispiel zeigt, dass es auch wirtschaftlich sinnvoll sein kann, kurzzyklische Tätigkeiten in langzyklische umzuwandeln.

6.2.1 Grundlegendes zum Betrieb Miele, Werk Oelde

Der deutsche Hausgeräte-Herstelle Miele hat seinen Hauptsitz in Gütersloh. Miele beschäftigt nach eigenen Angaben weltweit 16 700 Menschen. In Deutschland hat Miele acht Werke. Einer von acht Miele-Standorten befindet sich im nordrhein-westfälischen Oelde. Hier werden Herde, Backöfen, Kompaktbacköfen mit Mikrowelle und Steuereinheiten für Kochfelder produziert. Im Werk Oelde sind 600 Männer und Frauen beschäftigt, zwei Drittel davon in der Produktion. In der Montage sind 180 Beschäftigte tätig.

Hier werden Herde und Backöfen für alle weltweiten Märkte hergestellt. Die elektrischen Betriebsspannungen sind unterschiedlich, z. T. verlangen nationale Gesetze andere elektrische Schutzeinrichtungen oder die landestypische Art, die Geräte an das Stromnetz anzuschließen, unterscheidet sich. In der Montage bedeutet dies, dass die Geräte in vielen technischen Varianten, mit kleinen aber feinen Unterschieden montiert werden müssen. Hinzu kommen viele Ausstattungsvarianten. Unterschiedliche Materialien und Oberflächen, wie z. B. gebürsteter Edelstahl oder Chrom, sowie unterschiedliche Farbgebungen. Die Geräte unterscheiden sich auch hinsichtlich der technischen Ausstattungsmerkmale. Einige Funktionen werden z. B. nur in höherpreisige Geräte eingebaut.

Das bedeutet, dass die erforderliche Montagezeit an den Stationen sehr unterschiedlich ist. Wenn der Beschäftigte an einer vorgelagerten Station eine Variante montiert, die über viele Ausstattungsmerkmale verfügt und eine lange Montagezeit erfordert, dann kommt es an dem nachgelagerten Arbeitsplatz zu Wartezeiten. Es kommt zu Taktungsverlusten. Durch eine entsprechende Steuerung der Montage versucht man diese Leerlaufzeiten gering zu halten. Doch je größer die Zahl der Varianten, desto schwieriger ist dies. Neben den unterschiedlichen Varianten muss der Betrieb auch Schwankungen der nachgefragten Anzahl an Geräten bewältigen. Mal sind mehr Geräte an einem Tag zu fertigen, mal weniger. Fließbänder sind hier sehr unflexibel. ■

6.2 Maschinenbau, Haushaltsgerätemontage
6.2.1 Grundlegendes zum Betrieb Miele, Werk Oelde
6.2.2 Kurzzyklische Montage von Backöfen
6.2.3 Langzyklische Komplettmontage von Backöfen in U-Zellen

6.2.2 Kurzzyklische Montage von Backöfen

Bis vor drei Jahren wurden die Backöfen noch in kurzen Takten am Fließband montiert. Die Beschäftigten warteten, bis der Backofen auf dem Band anrollt. Dann wurde das technische Datenblatt an die Seitenwand geklemmt. Dann wurde nach einem Kabelbaum gegriffen und dieser anschließend mit vier Schrauben montiert. Dann wurde ein Hebel umgelegt, so dass der Backofen gedreht werden konnte. Nach diesen wenigen Handgriffen beginnt der Zyklus von neuem. Bei Backöfen mit einfacher Ausstattung dauert der Takt nicht länger als 56 Sekunden. Bei luxuriöseren Geräten dauert der Zyklus drei Minuten und mehr. Das ändert aber nur wenig an den Arbeitsinhalten. Es werden nur einfache Handgriffe ausgeführt. Vorbereitende und planende Aufgaben haben die Beschäftigten nicht.

Abwechslung schafft die Job-Rotation. Nach jeder Pause wechseln die Beschäftigten auf einen anderen Arbeitsplatz, sie montieren Bodenplatten oder Rückwände, Heizstäbe und Abdeckungen. Die Arbeit wird mal im Sitzen, mal im Stehen erledigt. Das ist wichtig, weil dauerndes Stehen oder dauerndes Sitzen auf Dauer die Gesundheit gefährdet. ■

6.2.3 Langzyklische Komplettmontage von Backöfen in U-Zellen

In einem Pilotprojekt wurde zunächst ausprobiert, die Backöfen mit Mikrowellenfunktion nicht mehr am Fließband zu fertigen, sondern in so genannten U-Zellen. Statt eintöniger Arbeit am Band montierten die Beschäftigen fast das komplette Gerät von Anfang bis Ende selbstständig. Einige Schritte der Vormontage und die Funktionsprüfung am Ende der Montagelinie wurden während der Pilotphase noch von anderen Beschäftigten ausgeführt. Heute, nach Abschluss der Pilotphase montieren die Beschäftigten das komplette Gerät und führen auch die Funktionsprüfung durch. ▸

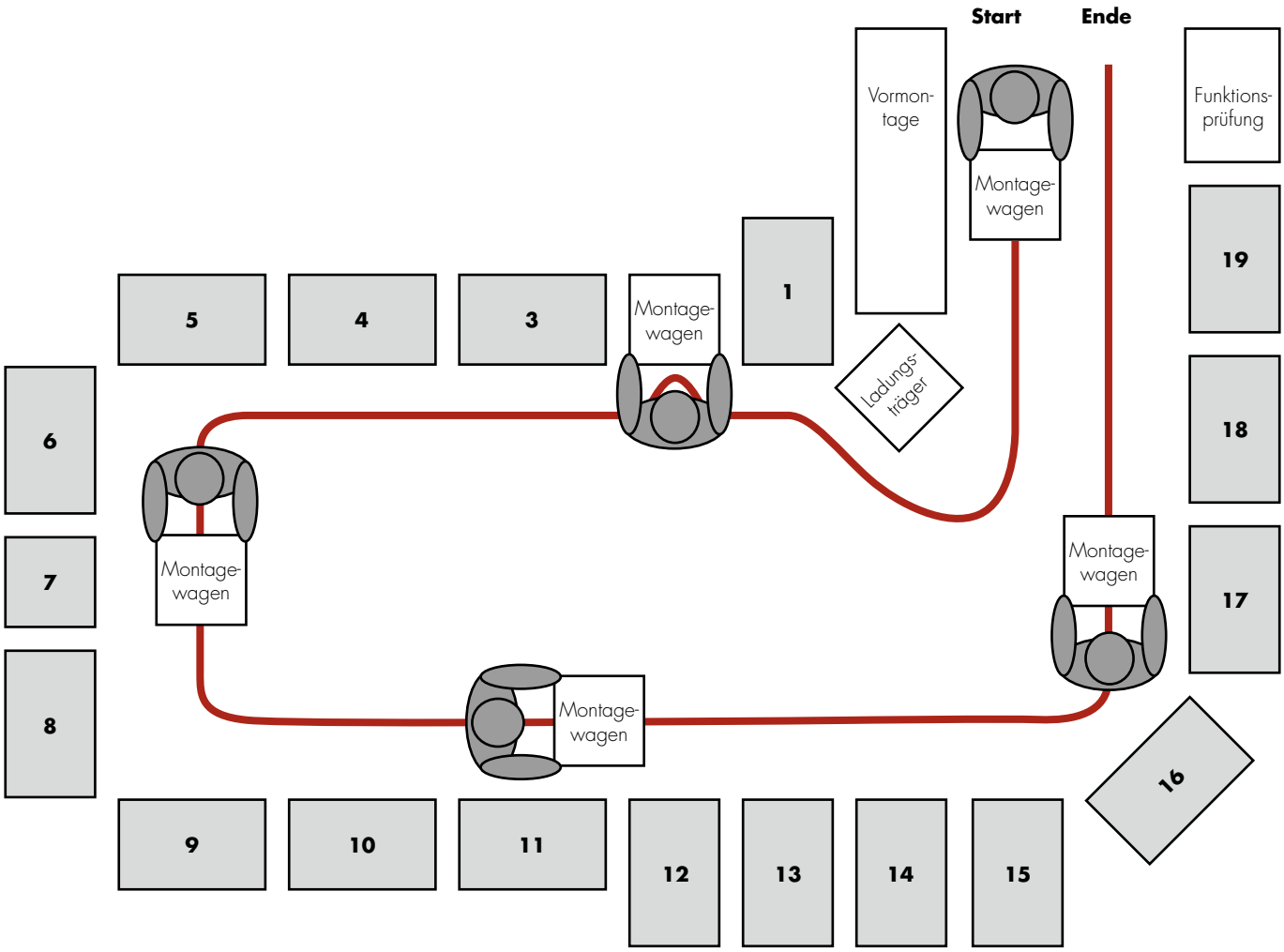


Abbildung 10: Layout einer U-Zelle zur Komplett-Montage eines Gerätes durch jeweils eine Person

Jeder Beschäftigte schiebt das zu montierende Gerät auf einem Montagewagen, dessen Montagehöhe individuell einstellbar ist, durch die U-Zelle. Los geht's mit dem Backofeninnenraum, der im ersten Schritt mit Isoliermaterial umhüllt wird. Dann setzt die / der Beschäftigte die Tür ins Gerät und verschraubt sie, entnimmt den Kabelbaum, setzt das Magnetron zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung auf, baut Lampen ein, Dichtungen und Schalter. Dabei schiebt die / der Beschäftige den Wagen samt Mikrowelle von einer Materialstation zur nächsten. Nachdem etwa 25 Minuten später die U-Form mit allen Montageschritten durchlaufen ist, wird abschließend die Funktionsprüfung durchgeführt und nun das fertige Gerät zur Verpackung weitergeschickt.

Diese Art der Montage bringt Vorteile für die Beschäftigten, aber sie bringt auch Vorteile für das Unternehmen. Ziel des Unternehmens war es, die oben beschriebenen Taktungsverluste zu verringern. Schwankungen in der Produktionsmenge sollten ebenfalls einfach zu realisieren sein. Auch die Produktionstechnik bietet Kostenvorteile. Die verstellbaren Montagewagen

sind sehr viel billiger als ein ganzes Fließband mitsamt Reparaturen und Wartungen. Aus diesen Gründen wurde die U-Zellen-Montage mittlerweile auf weite Teile des Werkes ausgeweitet.

Es ist allerdings nicht so, dass die Beschäftigten, nur weil sie dem Fließband entkommen sind, völlig frei von Vorgaben sind und ihre Zeit einteilen können, wie sie möchten. Im Gegenteil. Jede und jeder hat in der U-Zelle 20 Geräte pro Schicht zu fertigen. Macht bei einer Besetzung mit beispielsweise sechs Leuten 120 Geräte am Tag. Das entspricht exakt dem maximalen Ausstoß wie zuvor am Fließband. Bei geringerer Nachfrage kann die Linie aber auch mit drei Beschäftigten betrieben werden. Dann können bei gleicher Produktivität 60 Geräte am Tag gefertigt werden. Die U-Zelle ermöglicht ein hohes Maß an Flexibilität. In einer U-Zelle können sieben, fünf, drei Menschen oder nur einer arbeiten, je nachdem wie viele Herde und Backöfen pro Tag hergestellt werden sollen. ▸

AUS DER PRAXIS

„Dadurch dass die Arbeitsumfänge so groß sind, ist die Arbeit nun abwechslungsreicher. Sie ist auch nicht so belastend. Denn am Fließband konnte sich niemand seinen Arbeitsplatz so in der Höhe einstellen, wie es der eigenen Körpergröße entspricht. Dort hebt einer auch den rund acht Kilogramm schweren Trafo aufs Band, pro Schicht mehr als 100 Mal. Am Fließband gab und gibt es immer wieder Beschwerden von Beschäftigten, dass am Ende der Schicht Nacken und Schultern schmerzen. Solche einseitigen körperlichen Belastungen, die teilweise unabhängig von der Schwere der Tätigkeiten sind, können letztendlich zu Krankheiten und damit Arbeitsunfähigkeitstagen führen. Und es gibt noch andere Vorteile für die Beschäftigten in der U-Zelle, denn Arbeit soll lernförderlich sein, sagen Arbeitswissenschaftler. Am Band kann davon keine Rede sein. Aber in der U-Zelle lernt jemand dauernd dazu, das heißt auch der Kopf ist bei der Arbeit gefragt."

Birgit Bäumker, Vorsitzende des Betriebsrates, Miele Werk Oelde

Heute arbeiten viele Beschäftigte lieber in U-Zellen als am Band. Bei der Einführung führte die U-Zellen-Montage jedoch bei einigen Beschäftigten zu Unsicherheit. Die wenigen Arbeitsschritte am Fließband beherrscht jemand schon nach sehr kurzer Einarbeitungszeit, nicht aber solche großen Arbeitsumfänge wie in der U-Zelle. Denn nicht jeder Backofen ist baugleich. Es gibt verschiedene Modelle und verschiedene Varianten für andere Länder. Bis man sich all die verschiedenen Steckungen der elektrischen Anschlüsse und die verschiedenen Verschraubungen gemerkt hat, kann dauern. Deshalb hatte Miele Lerninseln eingerichtet, wo Beschäftigte zwei Mal pro Woche über ein halbes Jahr sämtliche Handgriffe lernten. Das hat sich bewährt.

Neben vielfältigeren geistigen Anforderungen ermöglichen die U-Zellen auch unterschiedliche Körperhaltungen und -bewegungen während der Arbeit. Mittlerweile sind in die U-Zellen auch Sitzarbeitsplätze integriert. So ist ein optimales Verhältnis von Gehen, Stehen und Sitzen während der Arbeit möglich. ■

7 Literaturverzeichnis

SUGA (2013): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (SUGA) - Unfallverhütungsbericht Arbeit. Bundeanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund.

BGI/GUV-I 5048-2: Ergonomische Maschinengestaltung – Informationen zur Checkliste, Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Dezember 2010

Caffier, Gustav, Ulf Steinberg, und Falk Liebers (1999): Praxisorientiertes Methodeninventar zur Belastungs- und Beanspruchungsbeurteilung im Zusammenhang mit arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen. Wirtschaftsverl. NW, Verlag für Neue Wiss.

DIN 33402-2: Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 2: Werte. Beuth-Verlag, Berlin.

DIN SPEC 33402-5:2010-11: Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Untersuchung der Verfahren zur Hochrechnung und Abschätzung von Körpermaßdaten. Beuth-Verlag, Berlin.

Hacker, Winfried (1987): Tätigkeitsbewertungssystem - Geistige Arbeit: TBS-GA. Psychodiagnostisches Zentrum HUB.

Hacker, Winfried (1998): Allgemeine Arbeitspsychologie. Huber Verlag, Bern.

Ilmarinen, J./Tempel, J. (2002): Arbeitsfähigkeit 2010, VSA-Verlag, Hamburg.

Klippert, Jürgen; Kopplin, Sonja; Schmidt, Stephanie; Unger, Markus; Sträter, Oliver (2014): Psycho-soziale Belastungen bei einfachen manuellen Tätigkeiten in ganzheitlichen Produktionssystemen im Spiegel arbeitswissenschaftlicher Ansätze. In: Arbeit - Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik, (23) 2, S. 133–147.

7 Literaturverzeichnis

Latniak, Erich (2013): Leitideen der Rationalisierung und der demografische Wandel - Konzepte und Herausforderungen. In: Hentrich, Jörg; Latniak, Erich (2013): Rationalisierungsstrategien im demografischen Wandel - Handlungsfelder, Leitbilder und Lernprozesse. Springer Gabler, Wiesbaden, 2013, S. 27–58.

Richter, Gabriele (2010): Toolbox Version 1.2 - Instrumente zur Erfassung psychischer Belastungen. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Satzer, Rolf; Geray, Max (2005): Stress - Psyche - Gesundheit – Das START-Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung von Arbeitsbelastungen. (5. Auflage 2012) Bund-Verlag, Frankfurt 2005

Simonson, E. (1971): Recovery and fatigue, in: Simonson, E. (Hrsg.): Physiology of work capacity and fatigue, Springfield, S. 440–458

Wild-Wall, N., Gajewski, P., & Falkenstein, M. (2009). Kognitive Leistungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 42(4), 299–304.

8 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Titelbild:	© industrieblick / Fotolia.com.	01
Abbildung 1:	Prozess der Gefährdungsbeurteilung nach Satzer / Geray 2005	33
Abbildung 2:	Berücksichtigung unterschiedlicher Körpermaße bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen	39
Abbildung 3:	Kraftverläufe nach Alter für den Faustschluss der linken und rechten Hand über das Lebensalter (Quelle: Voorbij & Steenbekkers, 2001, S. 288–289)	41
Abbildung 4:	Entwicklung der kristallinen und fluiden Intelligenz über die Lebensspanne (Quelle: Wild-Wall u. a. 2009)	43
Abbildung 5:	Weiterbildungsmöglichkeiten und alternsgerechte Arbeit (Quelle: IG Metall Beschäftigtenbefragung 2013).	47
Abbildung 6:	Beispiel für eine ergonomische Verbesserung durch eine Rollenbahn zum Bewegen von Gitterboxen	51
Abbildung 7:	Beschäftigte entwickeln ergonomische Verbesserungen für ihre eigenen Arbeitsplätze.	52
Abbildung 8:	Verschiedene Hebehilfen zur ergonomischen Handhabung unterschiedlicher Lasten	53
Abbildung 9:	Kompetenzmatrix. Die Nummern von 1–25 in der obersten Zeile stehen jeweils für einen Beschäftigten. In den Spalten sind die jeweiligen Kompetenzgrade mit Kennbuchstaben vermerkt.	55
Abbildung 10:	Layout einer U-Zelle zur Komplett-Montage eines Gerätes durch jeweils eine Person	58

Tabellen:

Tabelle 1:	Ergonomie - Körpermaße des Menschen nach DIN 33402-2:2005-12, Körperhöhe in mm der Wohnbevölkerung in Deutschland; Vergleich des Durschnitts der Altersgruppen 18–65 Jahre und 61–65 Jahre	40
Tabelle 2:	Beispiel für einen Rundgangsplan zur Bewertung einer auswärtigen Tätigkeit	65

9 Anhang I - Multimomentverfahren

Bei Tätigkeiten im Außendienst mit ihren wechselnden Bedingungen stellt die Gefährdungsbeurteilung eine Herausforderung dar. Wegen der wechselnden Orte und Bedingungen muss die Datenaufnahme nach einer anderen Beobachtungstechnik erfolgen als bei industriellen Arbeitsplätzen. Die Beobachtungstechnik muss sicherstellen, dass eine repräsentative Auswahl von Häufigkeiten der Lastenmanipulationen, eine repräsentative Auswahl von gehandhabten Gewichten, Körperhaltungen und Ausführungsbedingungen erfasst wird und dann nach den Regeln der Leitmerkmalmethode ausgewertet wird. Die Multimomentaufnahme kann dies gewährleiten und wird z. B. auch in Verbindung mit Expertenscreeningverfahren zur Ergonomiebewertung angewendet (MTM 2013).

Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten muss eine hinreichende Zahl von Arbeitsorten und eine hinreichende Zahl von Personen bei der Ausführung der Tätigkeit beobachtet werden. Bei der Auswahl der Arbeitsorte und der Personen muss darauf geachtet werden, dass diese repräsentativ ist. Die ausgewählten Personen müssen einen Querschnitt der gesunden, normal belastbaren Beschäftigten darstellen. Die Arbeitsorte sollten einen Querschnitt der üblicherweise vorfindbaren räumlichen und klimatischen Bedingungen darstellen. Ein einfaches Verfahren kann so aussehen, dass sich ein Kreis betrieblicher Akteure (z. B. Geschäftsführung, Betriebsrat, Arbeitsmediziner, Fachkraft für Arbeitssicherheit) auf eine Auswahl von Personen und Orten einigt. Falls ein wissenschaftlich abgesichertes Verfahren gewünscht wird, kann eine Zufallsstichprobe[6] der Personen gezogen werden (z. B. Losverfahren) und die Auswahl der zu beobachtenden Arbeitsorte dieser Personen kann dann nach dem Multimomentverfahren[7] erfolgen.

Das Multimomentverfahren bzw. die Multimomentaufnahme ist ursprünglich eine „Beobachtungstechnik des Arbeitszeitstudiums, bei der eine Häufigkeitsstudie im Sinn der mathematischen Stichprobentheorie durchgeführt wird; erfasst wird die Häufigkeit zuvor festgelegter Ablaufarten an einem oder mehreren Arbeitsplätzen mithilfe stichprobenartig durchgeführter Kurzzeitbeobachtungen. In den USA und einigen europäischen Ländern sehr verbreitet. Mit dem Multimomentverfahren kann eine hohe Genauigkeit der Zeitstudien (Multimoment-Zeitstudie) erreicht werden, ohne dass dabei Messgeräte gebraucht werden." (Gabler o. J.)

---

[6] Nähere Informationen zum Ziehen von Zufallsstichproben: Atteslander, P. (2003). Methoden der empirischen Sozialforschung. Walter de Gruyter.

[7] Nähere Informationen zum Multimomentverfahren in: REFA - Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung e.V. (1997): Methodenlehre der Betriebsorganisation: Datenermittlung. München: Hanser Verlag.

9 Anhang I - Multimomentverfahren

Dieser Ansatz kann abgewandelt werden, indem als Ziel nicht die Erfassung zeitwirtschaftlich relevanter manueller Verrichtungen angestrebt wird, sondern die repräsentative Erfassung der für die Ergonomiebewertung mittels LMM relevanten Leitmerkmale:

- Häufigkeiten der Lastenmanipulationen,
- bei der Lastenmanipulation gehandhabte Gewichte,
- bei der Lastenmanipulation eingenommene Körperhaltungen und
- bei der Lastenmanipulation herrschende Ausführungsbedingungen.

Die Multimomentaufnahme kann anschließend in Verbindung mit den LMM HHT und ZS, bzw. dem darauf aufbauenden MultipLa (Schaub u. a. 2010), angewendet werden.

Das Vorgehen bei der Multimomentaufnahmen kann hier nur grob beschrieben werden. Die folgenden Ausführungen dienen im Wesentlichen dazu, zu verdeutlichen, dass auch bei Tätigkeiten mit wechselnden Arbeitsorten eine Arbeitsanalyse mit objektiven Beobachtungsverfahren möglich ist. Auch bei der Ermittlung physischer Gefährdungen und Arbeitsumgebungsbedingungen mittels Multimomentstudien sollten die physischen Bedingungen und Arbeitsumgebungsbedingungen zusätzlich mittels Befragung abgesichert werden. ▸

	Tag 1				Tag 2			
Person	8–9 Uhr	11–12 Uhr	14–15 Uhr	16–17 Uhr	8–9 Uhr	11–12 Uhr	14–15 Uhr	16–17 Uhr
A	x						x	x
B			x			x		
C		x		x	x			
…								
n								

Tabelle 2: Beispiel für einen Rundgangsplan zur Bewertung einer auswärtigen Tätigkeit

9 Anhang I - Multimomentverfahren

Die Multimomentaufnahme ist ein statistisches Verfahren und basiert darauf, dass eine repräsentative Auswahl von Arbeitssituationen zunächst per Zufall ermittelt wird. Wenn genügend zufällig ermittelte Arbeitssituationen beobachtet wurden und deren Ergebnisse notiert sind, kann per statistischer Hochrechnung auf die reale Arbeitssituation geschlossen werden.

Dazu benötigt man einen per Zufallsverfahren ermittelten Rundgangsplan für die zu beobachtenden Arbeitssituationen auf verschiedenen Baustellen. Mit dem „Rundgangsplan" wird festgelegt, welche Personen zu welchen Zeiten beobachtet werden, Beispiel: Person A, Datum x, von 9–10 Uhr, Person B, Datum x, von 12–14 Uhr, Person A, Datum x, von 16–17 Uhr, usw. usf. Im Beispiel (Tab. 1) wird das Vorgehen der Datenaufnahme im Rahmen einer Multimomentaufnahme illustriert. Die mit der Datenaufnahme betraute Person untersucht im Beispiel drei Personen. Nach einer per Zufallsverfahren ermittelten Reihenfolge werden die Beschäftigten an ihrer Baustelle aufgesucht. Zwischen den Datenaufnahmeintervallen erfolgt die Kontaktaufnahme mit der als nächstes zu untersuchenden Person, um deren Arbeitsort zu erfahren. Daher müssen ausreichend große Pausen zwischen den Datenaufnahmeintervallen liegen, um Zeit zur Kontaktaufnahme und zum Zurücklegen der Wege zu den Baustellen zu haben. Während der Datenaufnahmeintervalle werden die für die Durchführung der LMM erforderlichen Daten an der jeweiligen Baustelle und bei der jeweiligen Person aufgenommen. Für die statistische Repräsentativität ist eine ausreichend große Datenmenge erforderlich. Unter Rückgriff auf diese Daten wird dann die LMM in Form des multiplen Lastentools ausgeführt.

Der Beobachtungsumfang, also die Zahl der Beobachtungen auf Baustellen, richtet sich nach der angestrebten Genauigkeit. Diese statistische Größe wird nach einem festgelegten Verfahren bestimmt.

Die Beobachtungszeiten an den Baustellen müssen ebenfalls nach dem Zufallsprinzip festgelegt werden. Damit statistisch von den stichprobenartigen Beobachtungen an den Baustellen repräsentativ auf die Gesamtsituation hochgerechnet werden kann, ist es erforderlich, dass die Zeitpunkte für die einzelnen Rundgänge zufällig gewählt werden. Dies schließt auch eine unbewusste Beeinflussung der Ergebnisse durch den Beobachter aus.

Im ersten Schritt ist festzulegen, wie viele Beobachtungen pro Tag durchgeführt werden sollen. Einflussgrößen auf die Rundgangshäufigkeit sind dessen Dauer, die geplante Dauer der Multimomentstudie an sich sowie die Anzahl der einsetzbaren Beobachter. Am Ende muss sichergestellt sein, dass genügend erfasste Körperhaltungen vorliegen, um repräsentative statistische Hochrechnungen ausführen zu können, die ein verlässliches Bild der Gesamtsituation liefern.

9 Anhang I - Multimomentverfahren

Die Vorgehensweise zur statistischen Ermittlung der Beobachtungsreihenfolge und -zeiten kann hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht näher ausgeführt werden. Zur näheren Betrachtung wird daher auf die Literatur verwiesen: REFA 1997 und Grap 1998 (nähere Angaben im Literaturverzeichnis).

Durch Proberundgänge sollte vor Beginn der eigentlichen Multimomentaufnahme geprüft werden, ob alle Beobachter jedes Merkmal auch einheitlich notieren. Im Verlaufe dessen können sich die Beobachter auch mit der Aufnahmetechnik vertraut machen. Außerdem kann der Beobachtungsbogen nochmals hinsichtlich seiner Vollständigkeit und Praktikabilität überprüft werden.

Zur Zwischen- und Endauswertung ist es sinnvoll, die erreichte Aussagegenauigkeit mittels der oben angesprochenen statistischen Verfahren anhand der vorliegenden Daten zu ermitteln. Auf die nähere Ausführung dieses Vorgehens wird hier aus Platzgründen verzichtet. Hier sei wieder auf die Literatur verwiesen: REFA 1997 und Grap 1998 (nähere Angaben im Literaturverzeichnis). Die Ausführungen sollten deutlich gemacht haben, dass es möglich ist, mit vertretbarem Aufwand, die zur Beurteilung der Gefährdung aufgrund der Lastenmanipulation erforderlichen Daten auch bei Tätigkeiten mit wechselnden Arbeitsorten zu erheben. ■

10 Anhang II - Checklisten

10.1 LMM HHT - Heben, Halten und Tragen von Lasten

Um welche Belastungen geht es?
Bei vielen Tätigkeiten ist es erforderlich Lasten von Hand zu bewegen, indem sie gehoben, gehalten und getragen werden, ohne weitere Hilfsmittel dabei zu verwenden. Um die dadurch hervorgerufenen Belastungen zu erheben, kann die Leitmerkmalmethode Heben, Halten und Tragen (LMM HHT) genutzt werden.

Auszug aus dem Erfassungsbogen LMM HHT

Wirksame Last[1] für Männer	**Lastwichtung**	**Wirksame Last[1] für Frauen**	**Lastwichtung**
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 bis < 20 kg	2	5 bis < 10 kg	2
20 bis < 30 kg	4	10 bis < 20 kg	4
30 bis < 40 kg	7	20 bis < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

[1] Mit der „wirksamen Last" ist die Gewichtskraft bzw. Zug-/Druckkraft gemeint, die der Beschäftigte tatsächlich bei der Lastenhandhabung ausgleichen muss. Sie entspricht nicht immer der Lastmasse. Beim Kippen eines Kartons wirken nur etwa 60%, bei der Verwendung einer Schubkarre oder Sackkarre nur 10% der Lastmasse.

Charakteristische Körperhaltungen und Lastposition [2]	**Körperhaltung, Position der Last**	**Haltungswichtung**
	• Oberkörper aufrecht, nicht verdreht • Last am Körper	1
	• geringes Vorneigen oder Verdrehen des Oberkörpers • Last am Körper oder körpernah	2
	• tiefes Beugen oder weites Vorneigen • geringe Vorneigung mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers • Last körperfern oder über Schulterhöhe	4
	• weites Vorneigen mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers • Last körperfern • eingeschränkte Haltungsstabilität beim Stehen • Hocken oder Knien	8

[2] Für die Bestimmung der Haltungswichtung ist die bei der Lastenhandhabung eingenommene charakteristische Körperhaltung einzusetzen; z. B. bei unterschiedlichen Körperhaltungen mit der Last sind mittlere Werte zu bilden – keine gelegentlichen Extremwerte verwenden!

10.1 LMM HHT - Heben, Halten und Tragen von Lasten

Auf welchen Prinzipien basiert das Verfahren?
Das Verfahren basiert auf sogenannten Leitmerkmalen:

- Häufigkeit bzw. Dauer des Bewegens der Last pro Tag,
- Gewicht der Last,
- der beim Bewegen der Last eingenommenen Körperhaltung und
- Ausführungsbedingungen (z. B. Griffbedingungen der Last).

In welcher Form liefert das Verfahren Aussagen?
Durch die Bestimmung von Leitmerkmalen ermöglicht das Verfahren, als Kennzahl für die Belastung durch das Heben, Halten und Tragen von Lasten einen Belastungspunktwert zu ermitteln.

Zur Durchführung des Verfahrens werden die Leitmerkmale durch Beobachtung und Befragung am Arbeitsplatz ermittelt. Diese werden dann in ein zweiseitiges Formular (DIN A4) eingetragen. Auf dem Formular findet sich die Rechenanweisung (Grundrechenarten), mit der aus den einzelnen Leitmerkmalen der Belastungspunktwert errechnet werden kann.
Die Belastungspunktwerte werden dann in drei Gruppen eingeteilt:

< 25 Punkte:	Kein Handlungsbedarf
> 25 bis 50 Punkte:	Notwendigkeit der Ermittlung der individuellen Belastungswahrnehmung
> 50 Punkte:	Notwendigkeit einer technischen und / oder organisatorischen Umgestaltung

Ist die LMM HHT für meinen Anwendungsfall das richtige Verfahren?
Es gibt eine Fülle von Verfahren zur Bewertung von Belastungen. Zur Orientierung bei der Auswahl können folgende Kriterien herangezogen werden:

- Beurteilungsniveau,
- Belastungsarten und
- Anwendergruppen.

Bei der LMM HHT handelt es sich um ein Screening-Verfahren zur Berücksichtigung einzelner Belastungsarten. Es setzt bei den anwendenden Personen Grundkenntnisse der Ergonomie voraus. Die LMM HHT ist somit ein Verfahren, das der Orientierung bei der Bewertung von Belastungen dienen kann. Falls weitere Belastungsarten bei einer Tätigkeit zutreffend sind, müssen evtl. weitere Verfahren herangezogen werden. In Zweifelsfällen sollte der Rat von Experten herangezogen werden, die mittels detaillierterer Verfahren spezielle Belastungen (z. B. Belastungen durch Repetition, wie sie bei ständig wiederkehrenden gleichförmigen Bewegungen auftreten) bewerten können.

Wo erhalte ich Unterlagen über die LMM HHT und weitere Informationen?
Die erforderlichen Formulare sowie Erklärungen zur Anwendung des Verfahrens LMM HHT können über die Website der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (www.baua.de) bezogen werden. Bei Fragen zur Anwendung kann sie die zuständige Berufsgenossenschaft beraten. Über die Berufsgenossenschaft sind auch Informationen über Schulungen erhältlich.

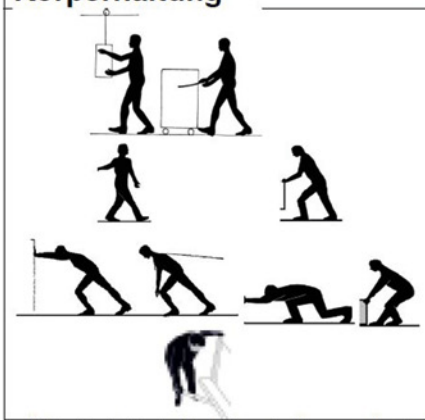
10.2 LMM ZS - Ziehen und Schieben von Lasten

Um welche Belastungen geht es?

Bei vielen Tätigkeiten ist es erforderlich Lasten von Hand zu bewegen, indem sie geschoben oder gezogen werden. Dabei können Hilfsmittel wie Wagen und Hebehilfen verwendet werden. Um die dadurch hervorgerufenen Belastungen zu erheben, kann die Leitmerkmalmethode Ziehen und Schieben (LMM ZS) genutzt werden.

Auszug aus dem Erfassungsbogen LMM ZS

and-Arm-Schulter-Bereich. In Abhängigkeit von den konkreten Kraftaufwendungen
a die Körperkräfte im Vergleich zum Heben und Tragen deutlich geringer und viel-
en eine Gefährdung des Muskel-Skelett-Systems durch plötzliche Überbelastungen

Körperhaltung [1]		
	Rumpf aufrecht, keine Verdrehung	1
	Rumpf leicht vorgeneigt und oder leicht verdreht (einseitiges Ziehen)	2
	Stärkere Neigung des Körpers in Bewegungsrichtung Hocken, Knien, Bücken	4
	Kombination von Bücken und Verdrehen	8

1) Es ist die typische Körperhaltung zu berücksichtigen. Die beim Anfahren, Abbremsen und Rangieren möglicherweise deutlichere Rumpfneigung ist zu vernachlässigen, wenn sie nur gelegentlich auftritt.

Ausführungsbedingungen	
Gut: → Fußboden oder andere Fläche eben, fest, glatt , trocken, → ohne Neigung, → keine Hindernisse im Bewegungsraum, → Rollen oder Räder leichtgängig, kein erkennbarer Verschleiss der Radlager	0
Eingeschränkt: → Fußboden verschmutzt, etwas uneben, weich, → geringe Neigung bis 2 ° → Hindernisse im Bewegungsraum, die umfahren werden müssen, → Rollen oder Räder verschmutzt, nicht mehr ganz leichtgängig, Lager ausgeschlagen	2
Schwierig: → unbefestigter oder grob gepflasterter Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmut-	4

Auf welchen Prinzipien basiert das Verfahren?
Das Verfahren basiert auf sogenannten Leitmerkmalen:

- Häufigkeit bzw. Dauer des Bewegens der Last pro Tag,
- Gewicht der Last (in Abhängigkeit vom verwendeten Hilfsmittel),
- der beim Bewegen der Last eingenommenen Körperhaltung und
- Ausführungsbedingungen (z. B. unebene Beschaffenheit des Untergrundes).

In welcher Form liefert das Verfahren Aussagen?
Durch die Bestimmung von Leitmerkmalen ermöglicht das Verfahren, als Kennzahl für die Belastung durch das Heben, Halten und Tragen von Lasten ein Belastungspunktwert zu ermitteln.

Zur Durchführung des Verfahrens werden die Leitmerkmale durch Beobachtung und Befragung am Arbeitsplatz ermittelt. Diese werden dann in ein zweiseitiges Formular (DIN A4) eingetragen. Auf dem Formular findet sich die Rechenanweisung (Grundrechenarten), mit der aus den einzelnen Leitmerkmalen der Belastungspunktwert errechnet werden kann.
Die Belastungspunktwerte werden dann in drei Gruppen eingeteilt:

< 25 Punkte:	Kein Handlungsbedarf
> 25 bis 50 Punkte:	Notwendigkeit der Ermittlung der individuellen Belastungswahrnehmung
> 50 Punkte:	Notwendigkeit einer technischen und / oder organisatorischen Umgestaltung

Ist die LMM ZS für meinen Anwendungsfall das richtige Verfahren?
Es gibt eine Fülle von Verfahren zur Bewertung von Belastungen.
Zur Orientierung bei der Auswahl können folgende Kriterien herangezogen werden:

- Beurteilungsniveau,
- Belastungsarten und
- Anwendergruppen.

Bei der LMM ZS handelt es sich um ein Screening-Verfahren zur Berücksichtigung einzelner Belastungsarten. Es setzt bei den anwendenden Personen Grundkenntnisse der Ergonomie voraus. Die LMM ZS ist somit ein Verfahren, das der Orientierung bei der Bewertung von Belastungen dienen kann. Falls weitere Belastungsarten bei einer Tätigkeit zutreffend sind, müssen evtl. weitere Verfahren herangezogen werden. In Zweifelsfällen sollte der Rat von Experten herangezogen werden, die mittels detaillierterer Verfahren spezielle Belastungen (z. B. Belastungen durch Repetition, wie sie bei ständig wiederkehrenden gleichförmigen Bewegungen auftreten) bewerten können.

Wo erhalte ich Unterlagen über die LMM ZS und weitere Informationen?
Die erforderlichen Formulare sowie Erklärungen zur Anwendung des Verfahrens LMM HHT können über die Website der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (www.baua.de) bezogen werden. Bei Fragen zur Anwendung kann sie die zuständige Berufsgenossenschaft beraten. Über die Berufsgenossenschaft sind auch Informationen über Schulungen erhältlich.

10.3 LMM Man - Manuelle Tätigkeiten mit Fingern, Händen und Armen

Um welche Belastungen geht es?

Viele Tätigkeiten sind gekennzeichnet durch Bearbeitung von Gegenständen mit Fingern und Händen. Typische Merkmale dieser Tätigkeiten sind häufige Wiederholungen gleicher oder ähnlicher Handgriffe. Die damit verbundenen Anforderungen an die Geschicklichkeit und das Erkennen kleiner Details können dabei, abhängig von den zu bearbeitenden Gegenständen, sehr unterschiedlich sein. Sie können von Präzisionsarbeit mit hohen Sehanforderungen (z. B. Feinmechanik, Elektronik) bis hin zu Tätigkeiten mit erhöhtem Kraftaufwand und normalen Sehanforderungen (z. B. Verschraubungen mit hohen Drehmomenten, Fleischzerlegung) reichen. Diese Tätigkeiten führen zu überwiegender Belastung des Finger-Hand-Arm-Bereichs. Dabei können die Belastungen entweder auf die aufzubringenden Kräfte und / oder die häufigen Wiederholungen zurückgeführt werden.

Meist werden die Tätigkeiten unter Zwangshaltungen ausgeführt. Die Arbeitsausführung erfolgt im Sitzen oder Stehen mit geringen Rumpf- und Beinbewegungen, wobei zwischenzeitliches Laufen, Bücken oder Arbeiten über Kopf möglich ist. Zur Beurteilung solcher Tätigkeiten kann die Leitmerkmalmethode für manuelle Tätigkeiten (LMM MAN) herangezogen werden.

Auszug aus dem Erfassungsbogen LMM MAN

Hand-/Armstellung und -Bewegung **)		**Wichtung**
	Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich / nur gelegentliche Abweichungen / überwiegend körpernahe Armhaltung / nur gelegentliches Greifen über Schulterhöhe	**0**
	Eingeschränkt: Häufigere Stellung oder Bewegung der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufiger körperfernes Greifen / häufigeres Greifen über Schulterhöhe	**1**
	Schlecht: Ständige Stellung oder Bewegung der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufiges oder lang anhaltendes Greifen über Schulterhöhe / lang dauerndes statisches Halten der Arme ohne Hand-Arm-Abstützung	**2**

**) Es sind die typische Stellungen zu berücksichtigen. Gelegentliche Abweichungen können vernachlässigt werden.

Arbeitsorganisation	**Wichtung**
Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / mehrere Arbeitsgänge / ausreichende Erholungsmöglichkeit	0
Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / wenige Arbeitsgänge / Erholzeiten ausreichend	1
Kein / kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / wenige Einzelbewegungen pro Vorgang / hohes Arbeitstempo durch hohe Austaktung und / oder hohe Akkordarbeitsleistung / ungleichmäßiger Arbeitsablauf mit zeitweise hohen Belastungsspitzen / zu wenig oder zu kurze Erholzeiten	2

In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen.

10.3 LMM Man - Manuelle Tätigkeiten mit Fingern, Händen und Armen

Auf welchen Prinzipien basiert das Verfahren?
Das Verfahren basiert auf sogenannten Leitmerkmalen:

- Dauer der Kraftausübung pro Tag,
- Intensität der Kraftausübung mit Fingern, Händen und Armen,
- der beim Ausüben der Kraft eingenommenen Haltung von Händen und Armen,
- der Arbeitsorganisation (z. B. häufige Belastungswechsel, seltene Belastungswechsel),
- Ausführungsbedingungen (z. B. Sichtbedingungen, Blendung) und
- der Körperhaltung (z. B. Sitzen oder Stehen unter günstigen oder ungünstigen Bedingungen).

In welcher Form liefert das Verfahren Aussagen?
Durch die Bestimmung von Leitmerkmalen ermöglicht das Verfahren, als Kennzahl für die Belastung durch das Heben Halten und Tragen von Lasten ein Belastungspunktwert zu ermitteln.

Zur Durchführung des Verfahrens werden die Leitmerkmale durch Beobachtung und Befragung am Arbeitsplatz ermittelt. Diese werden dann in ein zweiseitiges Formular (DIN A4) eingetragen. Auf dem Formular findet sich die Rechenanweisung (Grundrechenarten), mit der aus den einzelnen Leitmerkmalen der Belastungspunktwert errechnet werden kann.
Die Belastungspunktwerte werden dann in drei Gruppen eingeteilt:

< 25 Punkte:	Kein Handlungsbedarf
> 25 bis 50 Punkte:	Notwendigkeit der Ermittlung der individuellen Belastungswahrnehmung
> 50 Punkte:	Notwendigkeit einer technischen und / oder organisatorischen Umgestaltung

Ist die LMM MAN für meinen Anwendungsfall das richtige Verfahren?
Es gibt eine Fülle von Verfahren zur Bewertung von Belastungen. Zur Orientierung bei der Auswahl können folgende Kriterien herangezogen werden:

- Beurteilungsniveau,
- Belastungsarten und
- Anwendergruppen.

Bei der LMM MAN handelt es sich um ein Screening-Verfahren zur Berücksichtigung einzelner Belastungsarten. Es setzt bei den anwendenden Personen fortgeschrittene Kenntnisse der Ergonomie voraus. Dieses Verfahren sollte nicht ohne vorhergehende Schulung eingesetzt werden.

Die LMM MAN ist somit ein Verfahren, das der Orientierung bei der Bewertung von Belastungen dienen kann. Falls weitere Belastungsarten bei einer Tätigkeit zutreffend sind, müssen evtl. weitere Verfahren herangezogen werden. In Zweifelsfällen sollte der Rat von Experten herangezogen werden, die mittels detaillierterer Verfahren die Belastungen an Fingern, Händen und Armen detaillierter aufnehmen und bewerten können.

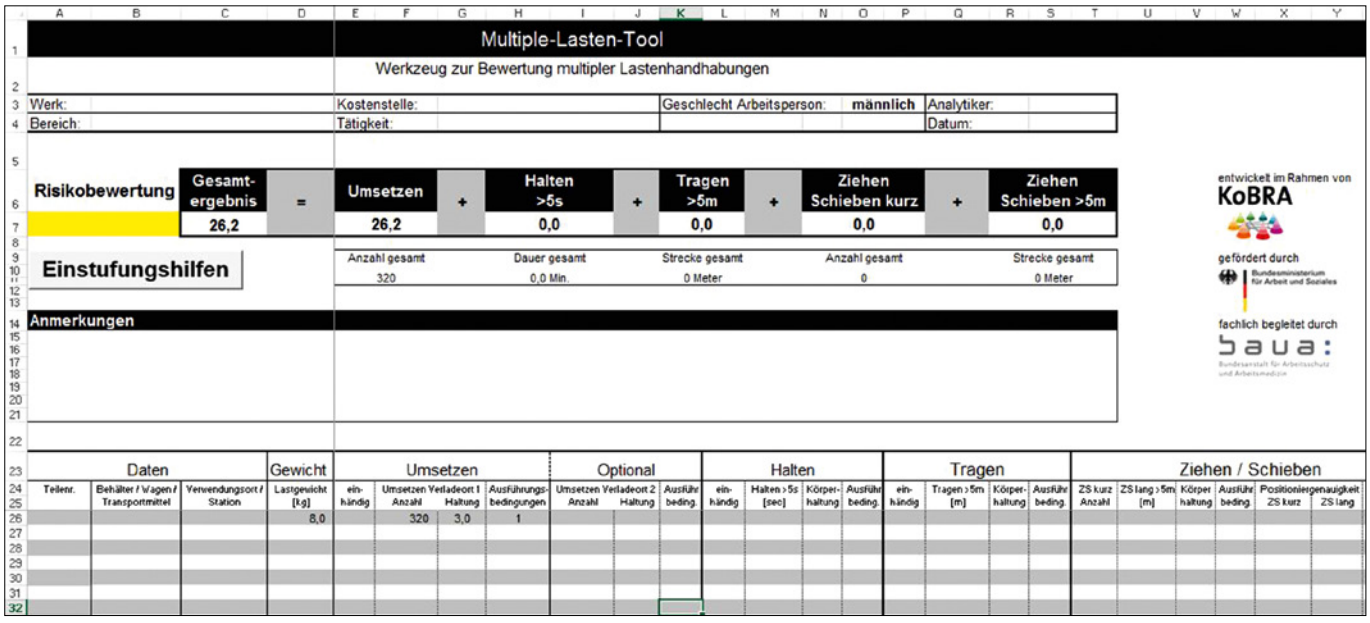
Wo erhalte ich Unterlagen über die LMM MAN und weitere Informationen?
Die erforderlichen Formulare sowie Erklärungen zur Anwendung des Verfahrens LMM MAN können über die Website der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (www.baua.de) bezogen werden. Bei Fragen zur Anwendung kann sie die zuständige Berufsgenossenschaft beraten. Über die Berufsgenossenschaft sind auch Informationen über Schulungen erhältlich.

10.4 MLT - Heben, Halten, Tragen, Ziehen und Schieben von Lasten

Um welche Belastungen geht es?

Bei vielen Tätigkeiten ist es erforderlich Lasten von Hand zu bewegen. Dabei kommen in vielen Fällen Heben, Halten und Tragen in Kombination mit Ziehen und Schieben vor. Oder Heben, Halten und Tragen kommt mehrfach mit unterschiedlichen Gewichten vor. Es sind die vielfältigsten Kombinationen der Belastungsarten Heben, Halten und Tragen sowie Ziehen und Schieben denkbar. Die Anwendung der einzelnen Leitmerkmalmethoden liefert hier keine brauchbaren Bewertungen, weil die einzelnen Ergebnisse nicht ohne weiteres kombiniert werden dürfen. Selbst das Heben, Halten und Tragen mit unterschiedlichen Lastgewichten kann nicht ohne weiteres kombiniert werden. Um die Ergebnisse der Leitmerkmalmethode Heben, Halten und Tragen (LMM HHT) und der Leitmerkmalmethode Ziehen und Schieben kombinieren zu können, kann das Multiple Lasten Tool (MultipLa) genutzt werden.

Auszug aus dem Erfassungsbogen MultipLa



Multiple-Lasten-Tool

Werkzeug zur Bewertung multipler Lastenhandhabungen

Werk:		Kostenstelle:		Geschlecht Arbeitsperson: männlich	Analytiker:
Bereich:		Tätigkeit:			Datum:

Risikobewertung	Gesamt-ergebnis	=	Umsetzen	+	Halten >5s	+	Tragen >5m	+	Ziehen Schieben kurz	+	Ziehen Schieben >5m
	26,2		26,2		0,0		0,0		0,0		0,0

Einstufungshilfen

Anzahl gesamt	Dauer gesamt	Strecke gesamt	Anzahl gesamt	Strecke gesamt
320	0,0 Min.	0 Meter	0	0 Meter

Anmerkungen

entwickelt im Rahmen von KoBRA

gefördert durch Bundesministerium für Arbeit und Soziales

fachlich begleitet durch baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Daten			Gewicht	Umsetzen				Optional			Halten				Tragen				Ziehen / Schieben						
Teilenr.	Behälter / Wagen / Transportmittel	Verwendungsort / Station	Lastgewicht [kg]	einhändig	Umsetzen Anzahl	Verladeort 1 Haltung	Ausführungsbedingungen	Umsetzen Anzahl	Verladeort 2 Haltung	Ausführ beding.	einhändig	Halten > 5s [sec]	Körperhaltung	Ausführ beding.	einhändig	Tragen > 5m [m]	Körperhaltung	Ausführ beding.	ZS kurz Anzahl	ZS lang > 5m [m]	Körperhaltung	Ausführ beding.	Positioniergenauigkeit ZS kurz	Positioniergenauigkeit ZS lang
			8,0		320	3,0	1																	

Auf welchen Prinzipien basiert das Verfahren?

Das Verfahren basiert wie die LMM HHT und die LMM ZS auf sogenannten Leitmerkmalen:

- Häufigkeit bzw. Dauer des Bewegens der Last pro Tag,
- Gewicht der Last,

- der beim Bewegen der Last eingenommenen Körperhaltung und
- Ausführungsbedingungen (z. B. Griffbedingungen der Last).

Vorteil für Anwender von LMM HHT und LMM ZS: Wenn sie diese Verfahren sicher beherrschen ist der Umstieg auf MultipLa problemlos, weil die einzelnen Lastfälle genauso behandelt werden, wie bei LMM HHT und LMM ZS. Das MultipLa fasst alle vorkommenden Lastfälle Zeile für Zeile in einer Excel-Tabelle zusammen und liefert am Ende eine gesamte Bewertung.

In welcher Form liefert das Verfahren Aussagen?
Durch die Bestimmung von Leitmerkmalen ermöglicht das Verfahren, als Kennzahl für die kombinierte Belastung durch die beiden Belastungsarten Heben, Halten und Tragen sowie Ziehen und Schieben von Lasten, einen Belastungspunktwert zu ermitteln.

Zur Durchführung des Verfahrens werden die Leitmerkmale für beide Belastungsarten durch Beobachtung und Befragung am Arbeitsplatz ermittelt. Dazu können die gleichen Formulare wie bei den LMM HHT und ZS verwendet werden. Wer viel Erfahrung im Umgang mit den LMM HHT und ZS hat, dem wird es evtl. genügen nur die wesentlichen Leitmerkmale zu notieren.

Diese Leitmerkmale werden dann getrennt nach den beiden Belastungsarten zeilenweise in eine Excel-Tabelle eingetragen. Die Excel-Tabelle errechnet automatisch einen Belastungspunktwert für die Lastenhandhabung der gesamten Tätigkeit. Die Belastungspunktwerte werden dann in drei Gruppen eingeteilt:

< 25 Punkte:	Kein Handlungsbedarf
> 25 bis 50 Punkte:	Notwendigkeit der Ermittlung der individuellen Belastungswahrnehmung
> 50 Punkte:	Notwendigkeit einer technischen und / oder organisatorischen Umgestaltung

7.5 MLT - Heben, Halten, Tragen, Ziehen und Schieben von Lasten

Ist das MultipLa für meinen Anwendungsfall das richtige Verfahren?
Es gibt eine Fülle von Verfahren zur Bewertung von Belastungen. Zur Orientierung bei der Auswahl können folgende Kriterien herangezogen werden:

- Beurteilungsniveau,
- Belastungsarten und
- Anwendergruppen.

Beim MultipLa handelt es sich um ein Screening-Verfahren zur Berücksichtigung zweier Belastungsarten - Heben, Halten und Tragen sowie Ziehen und Schieben von Lasten. Es setzt bei den anwendenden Personen Grundkenntnisse der Ergonomie voraus. Zudem sollten Erfahrungen in der Anwendung der LMM HHT und ZS vorliegen.

Das MultipLa ist ein Verfahren, das der Orientierung bei der Bewertung von Belastungen dienen kann. Falls weitere Belastungsarten bei einer Tätigkeit zutreffend sind, müssen evtl. weitere Verfahren herangezogen werden. In Zweifelsfällen sollte der Rat von Experten herangezogen werden, die mittels detaillierterer Verfahren spezielle Belastungen (z. B. repetitive Belastungen, wie sie bei ständig wiederkehrenden gleichförmigen Bewegungen auftreten) bewerten können.

Wo erhalte ich Unterlagen über das MultipLa und weitere Informationen?
Die erforderlichen Formulare sowie Erklärungen zur Anwendung des Verfahrens LMM HHT können über die Website des KoBRA-Projektes (www.kobra-projekt.de) bezogen werden. Bei Fragen zur Anwendung finden Sie dort weiter gehende Kontaktinformationen.

Weitere INQA Produkte aus dem Feld alternsgerechte Arbeitsgestaltung in der Produktion

Den demografischen Wandel in der Eisen- und Stahlindustrie gestalten - eine Handlungshilfe zur alter(n)sgerechten Arbeitsgestaltung

Interne Potenziale - Kompetenzen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erkennen, nutzbar machen, entfalten. Praxisleitfaden.

Download und weitere Informationen unter: www.inqa.de

---

unternehmensWert: Mensch

Betriebe, die nachhaltige Lern- und Veränderungsprozesse anstoßen wollen können für diese Maßnahmen eine Förderung im Rahmen des Beratungsprogramms unternehmensWert:Mensch erhalten.

unternehmensWert:Mensch zielt darauf ab, nachhaltige Lern- und Veränderungsprozesse in Unternehmen anzustoßen:

- kleine und mittlere Unternehmen für zukünftige Herausforderungen sensibilisieren,
- Unternehmen bei der Entwicklung und Umsetzung einer mitarbeiterorientierten Personalpolitik konkrete Unterstützung bieten,
- kleine und mittlere Unternehmen befähigen, auf die vielfältigen betrieblichen Herausforderungen, die die Veränderungen der Arbeits- und Produktionswelt sowie der demografische Wandel mit sich bringen, eigenständig angemessen zu reagieren sowie
- in den Unternehmen eine Unternehmenskultur zu etablieren, die zur motivations-, gesundheits- und innovationsförderlichen Gestaltung der Arbeits- und Produktionsbedingungen wie auch zur Fachkräftegewinnung und -bindung beiträgt.

Um diese Ziele zu erreichen, setzt unternehmensWert:Mensch auf professionelle Prozessberatung unter Beteiligung der Beschäftigten.

Weitere Informationen unter: www.unternehmens-wert-mensch.de

Branchenorientierte Personalarbeit
und Arbeitsgestaltung

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Arbeit und Soziales

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Im Rahmen der Initiative:

INITIATIVE
NEUE
QUALITÄT
DER ARBEIT

Fachlich begleitet durch:

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin