

# Ganzheitliches prospektives Ergonomiemanagement „first time right“

Ernst KAISER

*SMA Solar Technology AG, Sonnenallee 1, D-34266 Niestetal*

**Kurzfassung:** Im Mai 2014 startete SMA ein prospektives Ergonomiemanagement, das in vier Stufen langfristig umgesetzt werden soll. Anlässe waren die Einführung von MTM sowie ein Anstieg der Muskel-Skelett-Erkrankungen. Auf Basis einer Ist-Soll-Analyse entwickelten Ergonomiebeauftragte ein Konzept, das neben der Produkt- und Produktionsergonomie auch die Verhaltens- und Büroergonomie sowie die psychologische Arbeitsgestaltung umfasst und iterativ im EFQM-Cockpit des Betrieblichen Gesundheitsmanagements vorangetrieben wird. Dessen Bausteine Führung, Strategie, Ressourcen und Mitarbeiter kommen aktuell in der Stufe 1 bei der Einführung von Bewertungsverfahren (EAWS, REBA), Schulungsmodulen und der Verankerung in einer Betriebsvereinbarung zum Tragen.

**Schlüsselwörter:** Betriebliches Gesundheitsmanagement, Ergonomiemanagement, Krankenstand, Muskel-Skelett-Erkrankungen, Prospektive Ergonomie, Psychologische Arbeitsgestaltung.

## 1. Ausgangssituation

Die SMA Gruppe ist mit einem Umsatz von über 930 Mio. Euro im Jahr 2013 Weltmarktführer bei Photovoltaik-Wechselrichtern. Der Energiemanagement-Konzern beschäftigt weltweit mehr als 5.000 Mitarbeiter, davon 3.000 am Standort Niestetal bei Kassel. SMA produziert ein breites Spektrum an Wechselrichter-Typen für jeden Photovoltaik-Modul-Typ und alle Leistungsgrößen von Photovoltaikanlagen und entwickelt innovative Schlüsseltechnologien für zukünftige Energieversorgungsstrukturen. Das Leistungsspektrum wird durch die operative Betriebsführung von solaren Großkraftwerken sowie einen umfangreichen Service vor Ort abgerundet.

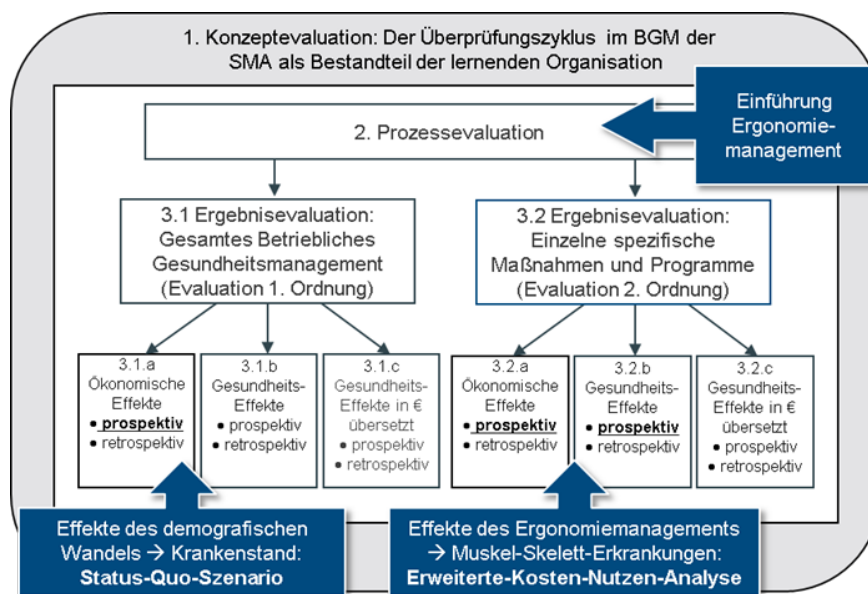
In punkto Ergonomie fängt SMA nicht bei null an. Angesichts einer Belegschaft, die im Durchschnitt 38 Jahre jung ist, betreibt SMA seit Jahren ein Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) mit präventiver Ausrichtung. Der „Werkzeugkasten Gesundheit“ reicht von A wie Arbeitsschutzmanagement über G wie Gefährdungsbeurteilung oder Gesundheitszirkel bis Z wie Zumba-Kurs im werkseigenen Fitnessbereich. Über 90% der Mitarbeiter gaben 2012 an, hilfreiche Maßnahmen zur Gesundheitsförderung zu erhalten. Die Unfallrate liegt deutlich unter derjenigen der BG ETEM; der Krankenstand inklusive Langzeiterkrankungen lag im Juni 2014 bei 4,6%. Die SMA-Unternehmenskultur wurde 2011 und 2012 mit dem 1. Platz beim Wettbewerb „Great Place To Work“ ausgezeichnet.

Den Anstoß zur Einführung des Ergonomiemanagements im Mai 2014 gaben die Einführung von Methods-Time Measurement (MTM) in der Wechselrichter-Produktion, ein steigender Krankenstand infolge zunehmender Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) sowie eine Altersstrukturanalyse, die aufzeigte, dass in der

Produktion der Altersdurchschnitt bereits bei 41 Jahren und in manchen Abteilungen bei 46 Jahren liegt. Im Auftrag des BGM-Lenkungsteams wurden die vorhandenen Prozesse und zu erwartenden Effekte evaluiert und daraufhin das Konzept erstellt.

## 2. Prospektive Evaluation des Ergonomiemanagements

In der Evaluationsroutine des SMA Gesundheitsmanagements spielt der Krankenstand und die dadurch entgangene Wertschöpfung eine zentrale Rolle, da die Gesundheitssituation der Beschäftigten in dieser Maßgröße ihren ökonomischen wie ihren gesundheitlichen, sozialen und motivationalen Ausdruck findet.



**Abbildung 1:** Das Evaluationsschema des Betrieblichen Gesundheitsmanagements der SMA Solar Technology AG (vgl. Kaiser & Fritz 2009)

Um die erforderlichen Dimensionen des Ergonomiekonzeptes auszuloten, wurde deshalb zur Abschätzung der demografischen Auswirkungen auf den Krankenstand ein Status-Quo-Szenario durchgeführt. Das Verfahren basiert auf der vereinfachten Annahme, dass die Wahrscheinlichkeit, in Folge von Erkrankungen arbeitsunfähig zu werden, heute und in Zukunft allein vom Alter abhängt (Beske 2009, Kaiser 2011). Für die Vorausberechnungen wurden die gegenwärtigen altersspezifischen Arbeitsunfähigkeitstage aus dem Jahr 2013 konstant gehalten und der vorausberechneten Belegschaft zugrunde gelegt: Gibt es im Jahr 2023 z.B. mehr 50- bis unter 67-jährige Beschäftigte, so steigt entsprechend die Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage. Bei SMA ergibt dies einen prognostizierten Anstieg des Krankenstandes bis 2023 um 0,5 Prozentpunkte, das sind linear 0,05 Prozentpunkte pro Jahr, woraus sich ein Wertschöpfungsverlust (entgangene Sollstunden x brutto-brutto-Grundgehalt x 2) (Fritz 2006) von ca. 9,5 Mio. € errechnet.

MSE sind aufgrund ihrer langen Expositionszeiten und ihres chronisch-degenerativen Charakters die Haupttreiber des alterungsbedingten Anstieges des Krankenstandes (Institut Arbeit und Qualifikation 2013). Bei SMA werden in den

nächsten Jahren voraussichtlich ca. 24% des Krankenstandes auf sie zurückführen. Ihr arbeitsbedingter Anteil wird allgemein auf 33% geschätzt (Siegrist & Dragano 2007). Dies bedeutet, dass bei SMA etwa 8% des Krankenstandes durch arbeitsbedingte MSE verursacht werden. Biomechanische Risikofaktoren stehen dabei im Mittelpunkt. Beschäftigte in der Montage der 85 cm tiefen Zentralwechselrichter z.B. haben ein 2.5- bis 3.5-fach erhöhtes Risiko einer länger als 7 Tage dauernden Arbeitsunfähigkeit in den nachfolgenden drei Jahren, wenn sie länger als eine halbe Stunde täglich in stark gebeugter oder stark verdrehter Körperhaltung arbeiten müssen (Siegrist & Dragano 2007). Allerdings lassen sich nicht alle arbeitsbedingten Risiken beseitigen. Auch resultiert ein Teil der MSE aus Vorbeschäftigungen.

Wie Studien außerdem zeigen, sind alle Indikatoren der Stressreaktivität (Katecholamine, Blutdruck, Herzfrequenz) mit einer stressinduzierten Aktivierung des Trapezmuskels, elektromyografisch bestimmt, korreliert. Die besondere Bedeutung von psychosozialen Stress für die Entstehung von MSE könnte darin liegen, dass er oft länger anhält als die biomechanischen Belastungen, dass er schwer zu steuern ist und auch in der Freizeit zu verstärkter Muskelanspannung führt, was die Erholung beeinträchtigt. Der durch Arbeitsstress erhöhte muskuläre Einsatz könnte die Entspannung von Muskelfasern in (Mikro)Pausen einschränken und Blutzirkulation und Sauerstoffzufuhr zum Gewebe behindern. Auch eine verminderte Schmerzschwelle kommt als Erklärung in Frage (Siegrist 2014).

Es erscheint daher plausibel, dass sich zwar Belege für eine tatsächliche Reduktion arbeitsbedingter MSE in der Literatur mit einer Größenordnung zwischen 12% und 36% finden, dies jedoch nur bei multidimensionalen ergonomischen Programmen, die nicht nur auf der Verhältnis- und auf der Verhaltensebene ansetzen, sondern sowohl biomechanische als auch psychosoziale Risikofaktoren berücksichtigen (Lüthmann & Zimonlong 2007). Ernst zu nehmen ist in diesem Zusammenhang für SMA aufgrund eines 2015 geplanten Mitarbeiterabbaus auch eine finnische Studie, der zufolge nach einer Periode starken Personalabbaus in Betrieben der Prozentsatz von Beschäftigten, die über schwere Muskel-Skelett-Beschwerden klagten, auf über 30% zunahm, während er bei nicht belasteten Beschäftigten nur etwa halb so hoch war (Siegrist & Dragano 2007).

Bei Abwägung aller Faktoren geht SMA konservativ von einer erzielbaren Reduktion der MSE von jährlich 10% durch ein ganzheitliches Ergonomiemanagement aus. In einer Erweiterten Kosten-Nutzen-Analyse errechnet sich daraus ein Return on Investment (ROI) über einen Effektzeitraum von acht Jahren von ca. 1,3 € pro geschätzten investierten €.

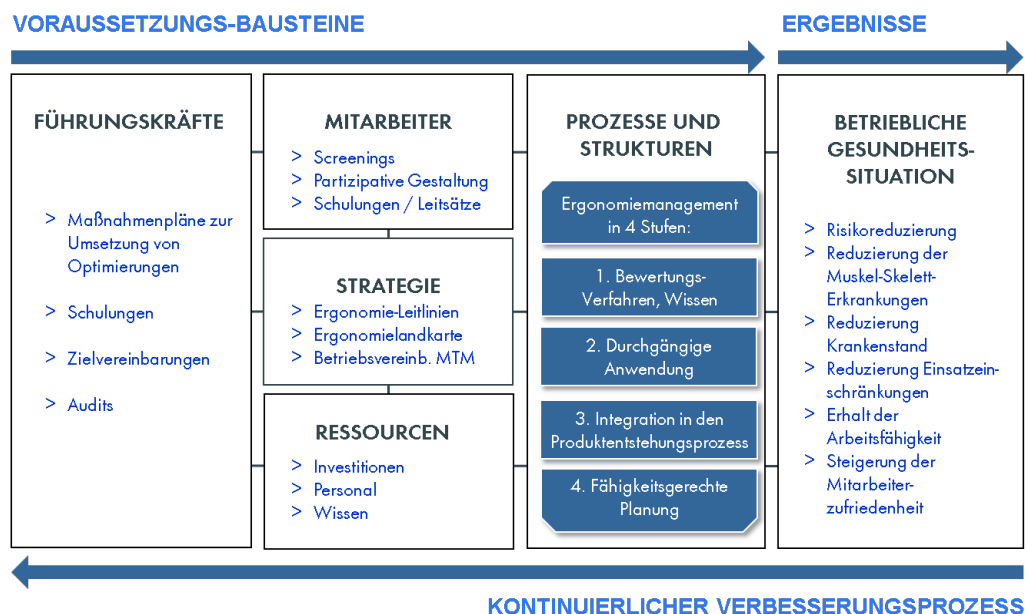
Weitere Nutzeneffekte sind durch verbesserte Produktivität und Qualität (Neubert 2013), Senkung von Kreislauferkrankungen sowie durch die Reduzierung von Einsetzeinschränkungen zu erwarten (Hartmann et al. 2013). Der Anteil leistungsgewandelter Mitarbeiter in Montagebereichen beträgt 14% in der Altersgruppe der 35-44-jährigen, 26% (45-49j.), 36% (50-54j.) und 45% (55-59j.) (Zülch 2009). In der Elektronikfertigung bei SMA z.B. bestücken Frauen Leiterplatten im Stehen in U-Fertigungsinseln. 50% der Leistungswandlungen in diesem Fertigungsbereich führen auf MSE zurück. Die hauptsächliche Einsetzeinschränkung besteht in „Zwangshaltungen im Bewegungsapparat“, so dass die betroffenen Mitarbeiter „nur noch einsetzbar sind für sitzende und stehende Tätigkeiten im Wechsel“. Durch Integration eines Sitzplatzes ließen sich die Einsetzeinschränkungen reduzieren (Vollmar et al 2014).

Die Arbeitsfähigkeit insgesamt steigt durch Vermeidung repetitiver monotoner Bewegungen (OR 2.1), Gesundheitsförderung (OR 1.8) und wertschätzendes Führungsverhalten (OR 3.6) (Ilmarinen & Tempel 2001, vgl. Frieling et al. 2012).

### 3. Das Konzept

Ein Projektteam aus Arbeitsschutz- und Gesundheitsexperten sowie Ergonomiebeauftragten aus dem Industrial Engineering der Divisionen nahm mit Hilfe des Instruments „Ergo-Check“ (Rast 2010) eine Ist- und Soll-Analyse der Ergonomie-Prozesse im gesamten Unternehmen vor (Kaiser 2014). Ausgehend von dem Befund einer bisher ausschließlich korrekativen Vorgehensweise mit starkem Fokus auf der Lastenhandhabung wurde das Konzept für ein ganzheitliches, prospektives Ergonomiemanagement entwickelt, das sowohl die Produkt (Serviceability)- und Produktionsergonomie als auch die ergonomische Arbeitssystemgestaltung umfasst. Neben der Verhaltens- und Büroergonomie soll auch die psychologische Arbeitsgestaltung betrachtet werden. Ziel ist es, die Ergonomie explizit bereits im Produktentstehungsprozess zu berücksichtigen, da die Fehlerbeseitigung im Produktentstehungsprozess mit jeder Phase um den Faktor 10 kostspieliger wird (Neubert 2013). Der Ansatz „First time right“ als effizienteste Variante der Ergonomie bedeutet für SMA, „Arbeitsbedingungen zu schaffen und Verhaltensweisen zu beachten, die es allen Mitarbeitern ermöglichen, ihre volle Leistung zu bringen, ohne chronische Fehlbeanspruchungen und Langzeit- oder Spätfolgen zu erleiden“, wie es in den vom Vorstand verabschiedeten SMA-Leitlinien Ergonomie u.a. heißt.

Das Vorhaben ist komplex. Allein die unterschiedlichen Produktionsverfahren mit den entsprechenden Belastungsspektren reichen von der kurzzyklischen Linienfertigung im Bereich Medium Power Solution (Taktzeit ca. 5 Min.) über die langzyklische Fließfertigung der Schaltschränke im Bereich Power Plant Solution (Taktzeit ca. 60 Min.) bis hin zur Einzel-Werkstattfertigung für die Bahn-Bordnetzumrichter der SMA Tochter Railway (Taktzeit ca. 35 Stunden). Deshalb wurde zur Umsetzung des Ergonomiemanagements ein langfristiges Vier-Stufen-Konzept des IAD der TU Darmstadt (Bierwirth 2011, Kugler et al. 2010) herangezogen und modifiziert in das an das EFQM-System angelehnte BGM-Cockpit integriert.



**Abbildung 1:** Die Abbildung zeigt die Eingliederung des Ergonomiemanagements in das an das EFQM-Modell angelehnte BGM-Cockpit der SMA Solar Technology AG

Die Voraussetzungsbausteine Führungskräfteeinbindung, Strategie und Planung, Mitarbeiterbeteiligung, Ressourcen, Prozesse und Strukturen treiben dabei kontinuierlich verbessernd das Ergonomiemanagement und seine Ergebnisse voran. Bis 2018 sollen folgende Schritte umgesetzt sein: Stufe 1: „Bewertungsverfahren, Wissen“, Stufe 2: „Durchgängige Anwendung“, Stufe 3: „Integration in den Produktlebenszyklus“, Stufe 4: „Fähigkeitgerechte Mitarbeiter-Einsatz-Planung“.

Im Baustein Strategie findet sich z.B. die Verankerung der Ergonomiebewertung im § 5 der geplanten Betriebsvereinbarung zur „Einführung und Anwendung von MTM“. Da MTM auf die konsequente Gestaltung der Arbeitsmethoden zielt, geraten „überflüssige“ Bewegungen der bisherigen Arbeitsweise ins Visier der Zeitoptimierung (Meine et al. 2011). In der Wechselrichter-Montage z.B. könnte man Wegezeiten einsparen durch die Abschaffung der M-Carts, auf denen die Mitarbeiter die Werkstücke von Arbeitsstation zu Arbeitsstation schieben und die Montage auf ein Rollenbandsystem verlagern. Ohne Beachtung der Ergonomie könnte dies zu einer „andauernden Steharbeit“ mit statischen Zwangshaltungen und erhöhten Risiken für MSE und Herz- Kreislaufkrankungen führen (LASI 2009). Könnten die Mitarbeiter jedoch am Rollenband sitzen, wäre dies zumindest physisch eine Verbesserung, da aufgrund der M-Carts Ergomatten und sperrige Stehhilfen derzeit nicht verwendet werden können.

#### **4. Pilotphase Stufe 1: Bewertungsverfahren und Wissen**

In der im Mai 2014 gestarteten Stufe 1 werden derzeit in neun definierten Pilotprojekten innerhalb einer zweidimensionalen Ergonomielandkarte aller Bereiche und Ergonomieebenen einheitliche Bewertungsverfahren unternehmensweit für die biomechanische und psychologische Ergonomiebewertung eingeführt und erprobt sowie Schulungsmodulare zur Verbreitung ergonomischen Wissens erarbeitet.

Als Bewertungsverfahren für die biomechanischen Belastungen wurde EAWS*digital* (Ergonomic Assessment WorkSheet) implementiert, das Körperhaltungen, Aktionskräfte, Lastenhandhabung, Extrapunkte und repetitive Belastungen der oberen Extremitäten (Hand-Arm-System) nach Belastungsdauer und -intensität bewertet (Bokranz & Landau 2012). Für die psychologische Arbeitsplatzbewertung wurde das Instrument „REBA 9.0“ eingeführt, das die psychische Beeinträchtigungsfreiheit durch Stress, Psychische Sättigung, Monotonie und Psychische Ermüdung (Ebene der psychischen Gefährdungsbeurteilung) sowie die Lern- und Persönlichkeitsförderlichkeit geplanter oder bestehender Arbeitsplätze in Produktion oder Büro bewertet (Debitz et al 2009). REBA verfolgt einen handlungsregulationstheoretischen Ansatz, der eine möglichst vollständige Tätigkeit anstrebt, die nicht nur ausführende Tätigkeiten umfasst, sondern auch planende, kontrollierende und organisatorische Tätigkeitsaufgaben beinhaltet (Hacker & Sachse 2014). Beide Verfahren führten bereits zu Gestaltungsmaßnahmen an bestehenden und geplanten Arbeitsplätzen und befruchteten Versuche z.B. der vollständigeren „mitgehenden Montage“ an den Wechselrichter-Fertigungslinien. Sie ergänzen als Expertenverfahren das Beteiligungsinstrument Gesundheitszirkel, mit dem SMA bereits intensiv arbeitet.

Auch die ersten 100 vorbeugenden Ergonomieberatungen im Büro verliefen Erfolg versprechend: 87% der beratenen Kollegen sind sehr zufrieden mit den Einstellungen, 97% geben an, nützliche Gesundheitstipps erhalten zu haben. Bei jedem dritten Mitarbeiter verbesserte sich das Wohlbefinden am Arbeitsplatz.

## 5. Diskussion

Ein ganzheitliches prospektives Ergonomiemanagement bietet die Chance, effizient und nachhaltig die Gesundheit der Mitarbeiter als auch die Leistung des Arbeitssystems zu fördern. Es gibt Antworten auf die langfristigen Herausforderungen des demografischen Wandels und ist auch im turbulenten Tagesgeschäft in der Lage, den Mitarbeitern durch wertschätzenden Support „den Rücken zu stärken“.

## 6. Literatur

- Beske F, Katalinic A, Peters E, Pritzkeleit R (2009) Morbiditätsprognose 2050. Kiel: Schmidt & Klaunig.
- Bierwirth M (2011) Entwicklung eines Managementmodells zur Integration einer systematischen Verhältnispräsentation in die Arbeitsgestaltung in Industrieunternehmen. Stuttgart: ergonomia.
- Bokranz R, Landau K (2012) Handbuch Industrial Engineering. Schäffer-Poeschel.
- Debitz U, Jordan P, Pohlandt A, Richter P, Schulze F (2009) ergoInstrument REBA 9.0. Handbuch zum PC-Programm. Bochum: InfoMedia.
- Frieling E, Kotzab D, Enriquez-Diaz A, Sytch A (2012) „Mit der Taktzeit am Ende“ – Die älteren Mitarbeiter in der Automobilmontage. Stuttgart: Ergonomia.
- Fritz S (2006) Ökonomischer Nutzen „weicher“ Kennzahlen. Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Hartmann B, Spallek M, Ellegast R (2013) Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen. ecomed.
- Hacker W, Sachse P (2014) Allgemeine Arbeitspsychologie. Göttingen: Hogrefe.
- Institut Arbeit und Qualifikation (2013) Arbeitsunfähigkeitstage nach Lebensalter und Krankheitsarten. [http://www.sozialpolitik-aktuell.de/tl\\_files/sozialpolitik-aktuell/\\_Politikfelder/Arbeitsbedingungen/Datensammlung/PDF-Dateien/abbV10b.pdf](http://www.sozialpolitik-aktuell.de/tl_files/sozialpolitik-aktuell/_Politikfelder/Arbeitsbedingungen/Datensammlung/PDF-Dateien/abbV10b.pdf)
- Ilmarinen J, Tempel J (2002) Arbeitsfähigkeit 2010. Hamburg: VSA.
- Kaiser E (2014) Ergo-Check – Der erste Schritt zum ganzheitlichen Ergonomiemanagement. Vortrag auf der MTM-Tagung in Heilbronn 9.5.14. <http://www.mtmmediathek.de/DE/0/1199/Ernst-Kaiser>
- Kaiser E (2011) Altersbewusste betriebliche Gesundheitsförderung – das Initialprojekt der „Arbeits-situationsanalyse 50plus“. In: Seyfried B (Hrsg) Ältere Beschäftigte: Zu jung um alt zu sein. Konzepte, Forschungsergebnisse, Instrumente. Bielefeld: Bertelsmann, 43-55.
- Kaiser E, Fritz S (2009) Die Evaluation des Betrieblichen Gesundheitsmanagements aus praktischer Unternehmenssicht, Poster 12. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Evaluation, Münster.
- Kugler M, Bierwirth M, Schaub KH, Sinn-Behrendt A, Feith A, Ghezal-Ahmadi K, Bruder R (2010) KoBRA – Kooperationsprogramm zu normativem Management von Belastungen und Risiken bei körperlicher Arbeit. Ergonomie in der Industrie – aber wie? IAD TU Darmstadt.
- LASI Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (Hrsg) (2009) Bewegungsergonomische Gestaltung von andauernder Steharbeit. <http://lasi.osha.de/docs/lv50.pdf>
- Lühmann D, Zimolong B (2007) Prävention von Rückenerkrankungen in der Arbeitswelt. In: Badura B, Schnellschmidt H, Vetter C (Hrsg) (2007): Fehlzeiten-Report 2006. Heidelberg: Springer, 65-80.
- Meine H, Ohl K, Rohnert R (Hrsg) (2011) Handbuch Arbeit, Entgelt, Leistung. Entgelt-Rahmentarifverträge im Betrieb. Frankfurt am Main: Bund.
- Neubert N (2013) Return-on-Investment in der Arbeitswissenschaft: Qualitäts- und Produktivitätsverbesserungen durch ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. IAD TU Darmstadt, Dissertation.
- Rast S (2010) Wirkungsvoller als Nachbesserung. MTMergonomics® für Risikoanalysen mit EAWS. <http://www.mtmmediathek.de/data/14/2010-MTMergonomics-fuer-Risikoanalysen-mit-EAWS.pdf>
- Siegrist K (2014) Epidemiologische Zusammenhänge zwischen psychosozialen Arbeitsbelastungen und muskuloskelettalen Erkrankungen (MSE). In: Angerer et al (Hrsg) Psychische und psychosomatische Gesundheit in der Arbeit. Heidelberg: ecomed, 97-100.
- Siegrist J, Dragano N (2007) Rente mit 67 – Probleme und Herausforderungen aus gesundheitswissenschaftlicher Sicht. Hans Böckler Stiftung (Hrsg). [http://www.boeckler.de/pdf/p\\_arb\\_147.pdf](http://www.boeckler.de/pdf/p_arb_147.pdf)
- Vollmar B, Freitag D, Burghardt T (2014) Integration eines Sitzarbeitsplatzes in eine Inselfertigung. Ausarbeitung im Rahmen des Seminars Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie II am Institut für Arbeitswissenschaft und Prozessmanagement der Universität Kassel.
- Zülch G, Stock, P. (2009) (Hrsg) Auswirkungen der demographischen Entwicklung in Montagesystemen, Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation. Karlsruhe: ifab.

**Danksagung:** Wir danken für ihre Unterstützung Frau Ostermeier und Herrn Dr. Rast (MTM), Herrn Dr. Debitz (TU Dresden) und Herrn Dr. Pfitzmann (Uni Kassel).