



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

Arbeitsbedingungen
Grundlagen Arbeit und Gesundheit

Thomas Läubli und Christian Müller

Arbeitsbedingungen und Erkrankungen des Bewegungsapparates

Geschätzte Fallzahlen und volkswirtschaftliche Kosten für die Schweiz

August 2009

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 4 |
| 2 | Muskuloskelettale Erkrankungen und Arbeit | 4 |
| 2.1 | Ziel dieses Berichts | 4 |
| 2.2 | Die Europäische Stiftung zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen (EUROFOUND) | 5 |
| 3 | Methodische Hinweise | 5 |
| 3.1 | Die Schweizer Daten | 5 |
| 3.2 | Statistische Analyse | 6 |
| 3.3 | Schätzung der ökonomischen Bedeutung arbeitsmitbedingter muskuloskelettaler Erkrankungen für die Schweiz | 7 |
| 4 | Resultate | 9 |
| 4.1 | Muskuloskelettale Beschwerden | 9 |
| 4.2 | Risikofaktoren | 10 |
| 4.2.1 | Endogenität: was ist Ursache?, was ist Wirkung? | 10 |
| 4.2.2 | Soziodemographische Faktoren | 10 |
| 4.2.3 | Physische Arbeitsbelastungen | 10 |
| 4.2.4 | Fragen zur Einteilung der Arbeitszeit | 12 |
| 4.2.5 | Fragen zur Einschätzung der Arbeit | 13 |
| 4.2.6 | Fragen zum Arbeitstempo | 14 |
| 4.2.7 | Fragen zur Zusammenarbeit bei der Arbeit | 15 |
| 4.2.8 | Fragen zur Weiterbildung | 15 |
| 4.3 | Multifaktorielle Auswertung | 15 |
| 4.4 | Anstieg der Beschwerden bei Exposition zu einer zunehmenden Anzahl von Risikofaktoren | 16 |
| 4.5 | Absenzen, Rückenbeschwerden und Anzahl der Risikofaktoren für MSDs | 18 |
| 5 | Diskussion | 21 |
| 5.1 | Zuverlässigkeit des berechneten Zusammenhangs zwischen Arbeitsbedingungen und MSDS | 21 |
| 5.1.1 | Sind MSDs Ursache der Belastungen bei der Arbeit oder sind sie deren Folge? .. | 21 |
| 5.1.2 | Ist die Modellierung allein auf Grund der Addition des Vorkommens der acht als wichtig eruierten Risikofaktoren sinnvoll? | 22 |
| 5.1.3 | Güte des Modells für die Kostenschätzung | 22 |
| 5.2 | Schätzung der Kosten durch MSDs in der Schweiz | 23 |
| 5.3 | Können die volkswirtschaftlichen Kosten arbeits-(mit-)bedingter MSDs durch eine verbesserte Arbeitssituation vermieden werden? | 24 |
| 5.3.1 | Grundsätzliche analytische Überlegungen | 24 |
| 5.3.2 | Qualitative empirische Abschätzung | 26 |
| 5.4 | Sind die Kosten von MSDs zu wesentlichen Teilen unfreiwillig externalisiert oder werden sie durch die Verursacher getragen? | 26 |
| 6 | Zusammenfassung und Schlussfolgerung | 27 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| Anhang | 31 |
| Änderungsgeschichte | 31 |
| Referenzierte Dokumente..... | 31 |

1 Einleitung

2 Muskuloskelettale Erkrankungen und Arbeit

Muskuloskelettale Beschwerden im Rücken und den oberen Extremitäten haben in den letzten Jahren generell zugenommen. Diese Beschwerden schränken das Leistungsvermögen der betroffenen Erwerbstätigen ein und sind Ursache für einen Grossteil der gesundheitsbedingten Arbeitsabsenzen. Die verursachten betrieblichen und volkswirtschaftlichen Kosten sind erheblich.

Viele Studien untersuchten die Einflussfaktoren für das Auftreten von muskuloskelettalen Beschwerden bei der Arbeit. Es wird daraus ersichtlich, dass eine Vielzahl von physischen und psychosozialen Gegebenheiten am Arbeitsplatz als mögliche Auslöser festgehalten werden. Auch für Therapie, Rehabilitation und Wiedereingliederung am Arbeitsplatz hat sich ein bio-psycho-soziologisches Modell als am besten geeignet erwiesen. Moderne Therapiekonzepte, insbesondere bei chronischen Rückenschmerzen, kombinieren deshalb die pharmakologische Schmerzbehandlung mit medizinischer Trainingstherapie, Arbeitstraining und ergonomischen Massnahmen am Arbeitsplatz¹. Die Schlussfolgerung liegt nahe, dass nicht ein einzelner Faktor, sondern das Zusammenwirken mehrerer Einflüsse entscheidend für das Auftreten von muskuloskelettalen Gesundheitsbeschwerden sind.

2.1 Ziel dieses Berichts

Der vorliegende Bericht hat zum Ziel,

1. ein multifaktorielles Modell anhand einer repräsentativen Datenbasis zu entwickeln und anzuwenden, um für die Schweiz Arbeitsbedingungen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko für die unselbständig Erwerbstätigen zu identifizieren
2. die in der Schweiz durch muskuloskelettale Erkrankungen verursachten Arbeitsabsenzen bei unselbständig Erwerbstätigen zu bestimmen
3. die wirtschaftlichen Folgekosten für die Schweiz abzuschätzen, die entstehen
 - a. durch gesundheitsbedingte Arbeitsabsenzen wegen muskuloskelettaler Erkrankungen
 - b. durch eine behinderte Produktivität von unselbständig Erwerbstätigen mit Schmerzen im Bewegungsapparat
 - c. durch stark belastende Arbeitssituationen, die ein effizientes Arbeiten auch der beschwerdefreien Personen erschweren
4. als Resultat soll für die Schweiz abgeleitet werden, welche Arbeitsbelastungen mit einem besonders grossen Risiko für muskuloskelettale Erkrankungen behaftet sind und in welchen Situationen daher eine Verbesserung der Arbeitssituation besonders nötig ist. Daraus ergeben sich Prioritäten für die Arbeitgeber, die Beschäftigten und die Vollzugsbehörden.

¹ Läubli T, Bagdasarianz R, Klipstein A, Kern F, Canjuga M, Joronen H, Danuser B: Therapie für Rücken und Arbeitsplatz. Schweiz Med Forum, 8(48):939-41, 2008

Als Grundlage für die Analyse dienen die Schweizer Daten des European Working Conditions Survey aus dem Jahre 2005².

2.2 Die Europäische Stiftung zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen (EUROFOUND)

Die Europäische Stiftung zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen ist eine Agentur der EU mit Sitz in Dublin, Irland. Sie wurde 1975 vom Europäischen Rat gegründet und ist eine tripartite Agentur, die sich aus Vertretern der mitgliedstaatlichen Regierungen, der Arbeitgeberverbände und der Arbeitnehmerorganisationen zusammensetzt.

Die EUROFOUND hat die Aufgabe, durch Förderung und Verbreitung des Wissens zur Konzipierung und Schaffung besserer Lebens- und Arbeitsbedingungen beizutragen. Sie berichtet den entsprechenden Organen der Europäischen Gemeinschaft über wissenschaftliche Kenntnisse und technische Daten und unterstützt insbesondere die Lissabon- Strategie, welche eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, der Produktivität, der Beschäftigung sowie eine Verbesserung der Arbeitsqualität anstrebt.

Die EUROFOUND führt seit 1990 alle fünf Jahre eine Erhebung über die Arbeitsbedingungen in Europa durch. Bei der vierten Erhebung wurden europaweit nahezu 30'000 Erwerbstätige in 31 Ländern befragt. Bei den beteiligten Ländern handelt es sich um die Mitgliedstaaten der EU, die Beitrittskandidaten Türkei und Kroatien sowie um die EFTA-Staaten Norwegen und Schweiz.

3 Methodische Hinweise

3.1 Die Schweizer Daten

Die Schweizer Daten basieren auf 1'040 persönlichen Face-to-Face Interviews, die Beschreibungen der Arbeitsbedingungen aus Sicht der Befragten liefern. Dabei wurden neben den Auswirkungen der Arbeit auf die Gesundheit auch Themen wie Arbeitsorganisation, Arbeitsinhalt, Arbeitszeit, Diskriminierung, Kommunikationsstrukturen, Weiterbildungsmöglichkeiten oder die Vereinbarkeit von Beruf und Familie untersucht. Diese Themen wurden mit über 100 Fragen erfasst, welche in verschiedenen europäischen Expertengruppen entwickelt wurden. Der Schweizer Fragebogen, welcher in deutscher, französischer und italienischer Sprache ausgearbeitet wurde, berücksichtigt die sprachlichen, rechtlichen und definitorischen Differenzen zwischen der Schweiz, Deutschland, Frankreich und Italien.

Die Stichprobe umfasste Personen welche zum Zeitpunkt der Umfrage (17.09. bis 30.11.05) selbständig oder abhängig erwerbstätig und mindestens 15 Jahre alt waren. Die Personenauswahl für die Interviews, die in der Schweiz durch die M.I.S. Trend AG in Lausanne getroffen wurde, erfolgte durch eine mehrstufig geschichtete Zufallsstichprobe (Multi-Stage-Sample geschichtet nach Regionen, Stadt-Land) und ist für die erfassten soziodemographischen Daten repräsentativ für die gesamte erwerbstätige Bevölkerung der Schweiz.

Die vorliegende Auswertung beschränkt sich auf unselbständig Erwerbstätige.

Ausländische Erwerbstätige sind in der Schweizer Stichprobe unterrepräsentiert. Während nach der Schweizer Erwerbstätigenstatistik 25% der Erwerbstätigen Ausländer sind, beträgt ihr Anteil in der Stichprobe lediglich 15%. Eine detaillierte Analyse des Einflusses dieser Unterrepräsentation auf die Ergebnisse liegt bislang nicht vor. Erste Überprüfungen zeigen jedoch, dass allenfalls Verschiebungen im Detail zu erwarten wären, die Tendenz der Ergebnisse sich aber nicht verändern würde.

² Graf M, Pekruhl U, Korn K, Krieger, R. Mücke, A. Zölch. M: 4. Europäische Erhebung über die Arbeitsbedingungen 2005: Ausgewählte Ergebnisse aus Schweizer Perspektive. SECO, 19. April 2007

Um eine optimale Repräsentativität zu erreichen, berechneten die Experten der EURO-FOUND für jedes Land Gewichtungswerte, um Abweichungen der tatsächlich befragten Stichprobe vom strikten Randomisierungsprotokoll rechnerisch zu kompensieren. Die Gewichtung der befragten Personen schwankt zwischen den Maximalwerten von 0.38 und 3.42³. In diesem Bericht werden die gewichteten Resultate (846.7 gewichtete Interviews) berichtet. Die ungewichtete Analyse ergab kleine Abweichungen in der Gewichtung einzelner Arbeitsplatzfaktoren für das Gesundheitsrisiko. Die Folgen dieser Abweichungen für die geschätzten Kosten, das entwickelte Risikomodell und die Anzahl Erkrankungen sind jedoch unbedeutend.

3.2 Statistische Analyse

Aus der wissenschaftlichen Literatur wird ersichtlich, dass eine Vielzahl von physischen, organisatorischen und psychischen Faktoren die Prävalenz muskuloskelettaler Beschwerden beeinflussen. Die Europäische Erhebung schliesst einen Grossteil dieser bekannten Risikofaktoren ein. Für 67 Variablen wurde berechnet, ob ein statistischer Zusammenhang mit muskuloskelettalen Erkrankungen besteht. Dazu wurden die Variablen so dichotomisiert (als ja/nein-Antwort kodiert), dass etwa ein Drittel der Befragten sich als exponiert bezeichnete, je nach Skala im Anteil der Exposition an der Arbeitszeit oder in Bezug auf die Stärke der Belastung. Einige Variablen sind bereits dichotom erfasst und wurden unverändert in die Analyse aufgenommen. Im Fall der Umgebungsfaktoren am Arbeitsplatz wurde eine Variable kreiert, die die Exposition zu verschiedenen Umgebungsfaktoren (Lärm, Kälte, Hitze, Staub, chemische und biologische Stoffe) zusammenfasst.

Für Diskriminierungen und Belästigungen oder Bedrohungen am Arbeitsplatz, die nur sehr selten erwähnt wurden, bildeten wir je eine zusammenfassende Variable: Für Diskriminierungen beinhaltet sie Diskriminierungen auf Grund des Geschlechts, des Alters, der Nationalität, der ethnischen Zugehörigkeit, der Religion, einer Behinderung, oder einer sexuellen Neigung, Bedrohungen sind es Androhungen von Gewalt (Androhung körperlicher Gewalt, körperliche Gewalt durch Kollegen/Mitarbeiter, durch andere Personen).

Alle Variablen, die einen signifikanten Zusammenhang zu muskuloskelettalen Gesundheitsbeschwerden (Chi-Quadrat-Test, Signifikanzniveau < 0.05), wurden in thematisch geordneten Tabellen aufgelistet. Dabei ist zu beachten, dass multiple statistische Vergleiche berechnet wurden, wobei Berechnungen für Variablen vorgenommen wurden, die eng miteinander korrelierten (z.B. mehrere ähnliche Fragen zum Arbeitstempo) oder voneinander weitgehend unabhängige Aspekte beschreiben (z.B. physische Belastung und Beziehung zu Vorgesetzten). Eine einfache sehr konservative Methode, um das Signifikanzniveau auch bei multiplen statistischen Tests für jeden einzelnen Test zu gewährleisten ist, nur Resultate als signifikant zu akzeptieren, die das gewählte Signifikanzniveau geteilt durch die Anzahl der durchgeführten Tests unterschreiten. (Im konkreten Fall bedeutet dies 0.05 geteilt durch 67 , also ≤ 0.0007 .)

In einem zweiten Schritt wurden all diese Variablen, die einen möglichen signifikanten Zusammenhang zu muskuloskelettalen Gesundheitsbeschwerden (Chi-Quadrat-Test, Signifikanzniveau < 0.05) aufwiesen, in eine logistische Regressionsanalyse eingeschlossen, und es wurde überprüft, welche dieser Variablen nach schrittweiser Elimination aller nicht signifikanten Variablen im Modell verblieben.

Die Frage nach schmerzhaften Körperstellungen wurde besonders behandelt, da hier nicht klar ist, ob Schmerzen wegen der vorhandenen Erkrankungen ausgelöst werden oder ob diese Haltungen von den Befragten als Ursache für die Beschwerden angesehen werden. Für diese verbleibenden, besonders bedeutsamen Variablen wurde berechnet, wie viele Personen einer oder mehrerer dieser Variablen ausgesetzt sind. Diese Verteilung bildete die

³ European Working Conditions Survey, 2005. Data Processing and Editing Report, CH (05-3030-85), Gallup Europe

Grundlage zur Berechnung der durch Arbeitsbedingungen verursachten Erkrankungsfälle und Absenztage.

3.3 Schätzung der ökonomischen Bedeutung arbeitsmitbedingter muskuloskelettaler Erkrankungen für die Schweiz

2008 erschien eine systematische Übersicht der Literatur zu den Kosten von Kreuzschmerzen.⁴ Es zeigte sich, dass grosse Unsicherheiten bestehen, wie die Kosten am besten geschätzt werden können und zur Höhe dieser Kosten. Läubli (2007)⁵ hat auf der Grundlage der Zusammenstellungen von Lahiri et al⁶ ein Kostenmodell aus betrieblicher Sicht entwickelt. Dabei sind die folgenden Auswirkungen auf die Kosten von Bedeutung:

- Verminderte Produktivität bei Arbeitstätigkeiten unter Schmerzen.
- Verminderte Produktivität bei Arbeitssituationen mit hohen Belastungen, die zu Überbeanspruchungen führen und dadurch die Leistungsfähigkeit herabsetzen. Indikator dazu sind Tätigkeiten mit einem erhöhten Gesundheitsrisiko.
- Produktionsausfälle wegen Krankheitsabwesenheit.
- Ersatz- und Organisationskosten bei Krankheitsabwesenheiten.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ergeben sich zusätzliche Gesichtspunkte: hier sind namentlich die Behandlungskosten bezahlt durch die betroffene Personen selbst und die Krankenkassen, sowie Rentenkosten (Invalidenversicherung, SUVA) von grosser Bedeutung.

Als drittes Element ist auf die sogenannt intangiblen Kosten zu verweisen, die durch krankheitsbedingte Schmerzen, Funktionseinbussen und andere Beeinträchtigungen der Lebensqualität entstehen. Sie sind wichtig, doch wird darauf verzichtet, Beeinträchtigungen der Lebensqualität durch Erkrankungen und Schmerzen in Geldwerte umzurechnen.

Im vorliegenden Bericht wird versucht, zu identifizieren, welcher Anteil an Erkrankungen des Bewegungsapparates auf ungünstige Arbeitsbelastungen zurückgeführt werden kann. Die Analyse bezieht sich auf Gesundheitsstörungen im Bereich des Bewegungsapparates, die von den Betroffenen auf ihre Arbeitssituation zurückgeführt werden.

Die folgenden Daten werden für die unselbständig Erwerbstätigen in der Schweiz geschätzt, um danach die wirtschaftlichen Folgen zu berechnen:

- Anzahl unselbständig Erwerbstätige in der Schweiz, die an Gesundheitsstörungen im Bewegungsapparat leiden und Anteil, der statistisch auf ungünstige Arbeitsbelastungen zurückgeführt werden kann.
- Absenztage, die durch Gesundheitsstörungen im Bewegungsapparat bedingt sind und Anteil, der statistisch auf ungünstige Arbeitsbelastungen zurückgeführt werden kann.
- Reduktion der Produktivität durch eine Erwerbstätigkeit bei bestehenden Gesundheitsstörungen im Bewegungsapparat und Anteil, der statistisch auf ungünstige Arbeitsbelastungen zurückgeführt werden kann.

⁴ Dagneais S, Caro J, Haldeman S: A systematic review of low back cost of illness studies in the United States and internationally. The Spine Journal 8:8-20, 2008

⁵ Läubli Th: Muskuloskelettale Beschwerden: ein Indikator für kostspielige Mängel bei Betriebsabläufen. EKAS Mitteilungsblatt, Nr. 64, November 2007.

- Reduktion der Produktivität durch Arbeitsbelastungen, die mit signifikant erhöhten Gesundheitsrisiken verbunden sind und daher zu Überbeanspruchungen und damit zu reduzierter Leistungsfähigkeit führen.

Folgende Annahmen wurden der ökonomischen Analyse zugrunde gelegt:

1. Personen mit muskuloskelettalen Gesundheitsbeschwerden haben eine um drei Prozent verringerte Produktivität.

Dies ist eine nur teilweise gesicherte Annahme, auch wenn in den letzten Jahren einige Studien zu diesem Thema veröffentlicht wurden. Lötters⁷ et al (2005) berichteten, dass ein Jahr nach Arbeitsabwesenheit wegen muskuloskelettalen Erkrankungen noch 40 Prozent der Arbeitnehmenden eine reduzierte Produktivität hatten, die durchschnittlich um 20% reduziert war. Damit ergibt sich pro Person die trotz einer muskuloskelettalen Erkrankung am Arbeitsplatz anwesend ist, eine um acht Prozent reduzierte Produktivität. Hagberg et al (2002)⁸ berichteten, dass bei Angestellten mit Computerarbeit 8 Prozent über eine im Mittel um 15% reduzierte Produktivität berichteten. Bei einer üblichen Beschwerdeprävalenz von 40% errechnet sich, dass jede fünfte Person mit Beschwerden auch eine dadurch eingeschränkte Produktivität erleidet. Damit ergibt sich pro Person mit muskuloskelettalen Schmerzen trotz Anwesenheit am Arbeitsplatz eine durchschnittlich um drei Prozent reduzierte Produktivität.

2. Ein gesundheitlich bedingter Tag Abwesenheit verursacht Kosten von CHF 600 / Tag.

Die Suva⁹ rechnet für Krankheitsabsenzen mit direkten und indirekten Kosten von je 300 CHF, bei Absenzen wegen Unfällen geht sie von höheren indirekten Kosten (CHF 600/Tag) aus.

3. Arbeitssituationen, die ein Gesundheitsrisiko für muskuloskelettale Erkrankungen darstellen, sind erfahrungsgemäss nicht optimal gestaltet und führen auch bei beschwerdefreien Personen zu Belastungen, die ermüden und die Produktivität um fünf Prozent reduzieren.

Lahiri et al (2005)¹⁰ berichteten anhand dreier Fallbeispiele, dass ergonomische Massnahmen, die in Abteilungen mit vermehrten muskuloskelettalen Erkrankungen für alle Mitarbeitenden (mit und ohne Beschwerden) umgesetzt wurden, zu einem Anstieg der Produktivität von 5 bis 40 Prozent führten.

⁷ Lötters F, Meerding W-J, Burdorf A: Reduced productivity after sickness absence due to musculoskeletal disorders and its relation to health outcomes. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 31:367-74, 2005.

⁸ Hagberg M, Tornqvist EW, Toomingas A: Self-reported reduced productivity due to musculoskeletal symptoms: association with workplace and individual factors among white-collar computer users. *Journal of occupational rehabilitation*, 12:151-62, 2002

⁹ Suvapro: Absenzenmanagement: Der Werkzeugkasten aus der Praxis für die Praxis. Bestellnummer, 2790.d, www.suva.ch, SUVA Luzern, 2009

¹⁰ Lahiri S, Gold J, Levenstein Ch: Net-cost model for workplace interventions. *Journal of safety research ECON proceedings* 36:241-55, 2005

4 Resultate

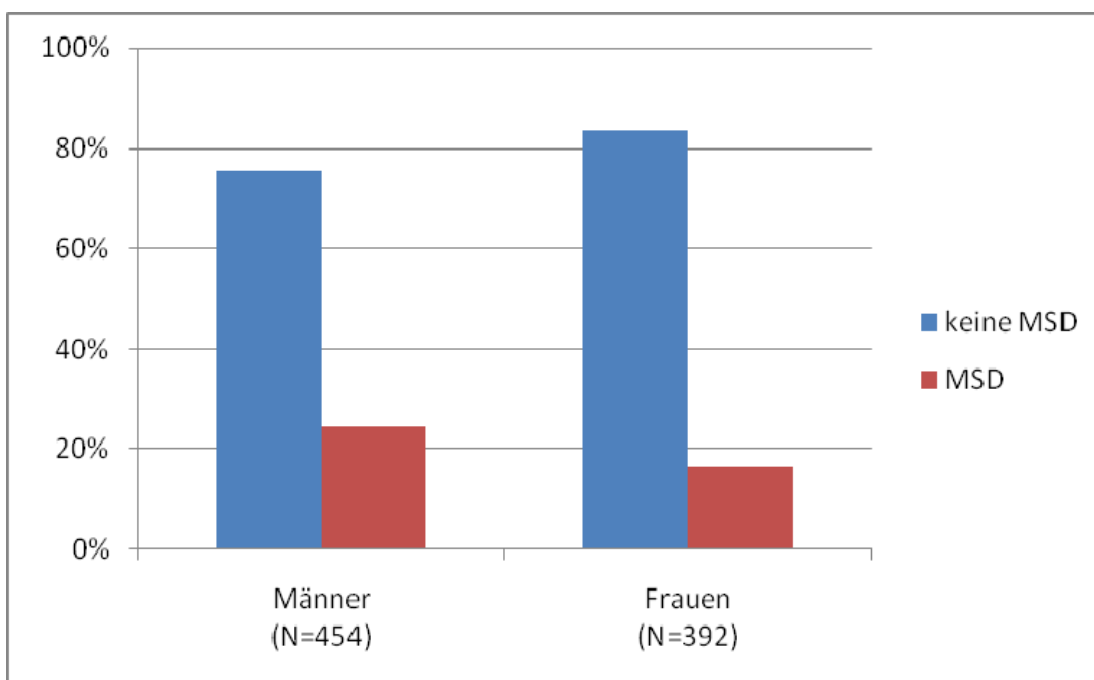
4.1 Muskuloskelettale Beschwerden

Der Fragebogen enthielt je eine Frage zu Rückenschmerzen und Muskelschmerzen in den Schultern und/oder den oberen/unteren Gliedmassen. Oft wurden beide Fragen gleichsinnig mit ja bzw. nein beantwortet und wurden deshalb zu einer einzigen Variablen, muskuloskelettale Beschwerden ("MSDs"), zusammengefasst.

Tabelle 1: Gesundheitsbeeinträchtigungen durch die Arbeit: Häufigkeit von Rücken- und Muskelschmerzen

| | | Muskelschmerzen in den Schultern und/oder den oberen/unteren Gliedmassen | | |
|-----------------|---------------|--|---------|-------|
| | | nicht genannt | genannt | Total |
| Rückenschmerzen | genannt | 64 | 87 | 151 |
| | nicht genannt | 671 | 25 | 696 |
| | Total | 735 | 111 | 847 |

Muskuloskelettale Gesundheitsprobleme gehören zu den häufigsten Beeinträchtigungen der Gesundheit durch die Arbeit in der Schweizer Erwerbsbevölkerung. Mehr als ein Fünftel aller Erwerbstätigen gibt an, in den letzten 12 Monaten an MSDs gelitten zu haben. Sie sind bei Männern etwas häufiger, besonders für den Rücken.



Graphik 1: Vorkommen von MSDs in der Studienpopulation nach Geschlecht (N=847)

4.2 Risikofaktoren

Von den 66 geprüften Variablen zeigten 29 einen möglichen signifikanten Zusammenhang mit MSDs (Signifikanzniveau von $p=0.05$). Für das nach Bonferroni angepasste Signifikanzniveau ($p \leq 0.0007$) waren es 16 Variablen, zu welchen in den Tabellen 2a-2e der entsprechende Bezug zum Vorkommen muskuloskelettaler Beschwerden aufgezeigt wird.

4.2.1 Endogenität: was ist Ursache? was ist Wirkung?

Die folgenden Tabellen listen Variablen auf, die, wie oben erläutert, einen signifikanten Zusammenhang zu MSDs aufweisen. Es ist nicht Ziel der vorliegenden Studie und mittels einer Querschnittuntersuchung auch nicht möglich, anhand dieser Daten für jede einzelne Variable aufzuzeigen, ob die berichtete Arbeitssituationen Ursache oder Folge von MSDs sind. Eine Diskussion dieser Frage wird jedoch für die Variablen, die im vereinfachten Modell zur Schätzung der Relevanz der Arbeitsbedingungen für MSDs in der Schweiz verwendet werden, weiter unten folgen. Interessant sind die folgenden Tabellen trotzdem, insbesondere da erstmals repräsentativ für die Schweiz wichtige Zusammenhänge zwischen der Arbeitssituation und MSDs aufgezeigt werden. Die Daten geben Anlass, zu überlegen, ob jeweils bessere Therapien nötig wären, oder ob die Arbeitssituation verändert werden müsste. Hochgerechnet auf die Schweizer Erwerbsbevölkerung sind die Probleme oder Potentiale gewichtig und verdienen Beachtung.

4.2.2 Soziodemographische Faktoren

Für die hier verwendete abhängige Variable arbeits-(mit-)bedingte MSDs zeigten sich keine signifikanten Beziehungen zum Alter oder zur Bildung der befragten Erwerbspersonen. Arbeitsassoziierte MSDs waren bei Männern (24%) deutlich ($p=0.004$) häufiger als bei Frauen (16%).

4.2.3 Physische Arbeitsbelastungen

Den deutlichsten Zusammenhang mit MSDs zeigt die Angabe von schmerzhaften oder ermüdenden Körperhaltungen. Hier wird dir Frage nach Ursache oder Wirkung akut, da beim Vorliegen schmerzhafter Erkrankungen jede Haltung sehr schnell ermüdend und schmerzhaft wird und gleichzeitig erwiesen ist, dass Zwangshaltungen muskuloskelettale Erkrankungen verursachen. Diese Variable wurde deshalb für die multivariate Modellierung des Zusammenhanges zwischen Arbeitsgegebenheiten und dem Auftreten muskuloskelettaler Gesundheitsbeschwerden nicht weiter berücksichtigt.

Tabelle 2a: Angaben zur physischen Arbeitsbelastung mit signifikantem ($p < 0.0007$) Zusammenhang zu MSDs. Dargestellt sind die Anzahl der Exponierten, der Anteil mit muskuloskelettalen Beschwerden und davon die Anzahl mit Arbeits-Absenzen.

| Physische Arbeitsbelastungen | Risiko * | Anzahl | % mit Beschwerden | % mit Absenzen |
|--|----------|--------|-------------------|----------------|
| Schliesst Ihr Hauptberuf schmerzhafte oder ermüdende Körperhaltungen ein? (1=die Hälfte der Zeit oder mehr, 0=weniger als die Hälfte der Zeit) | 1 | 164 | 46% | 8% |
| | 0 | 683 | 15% | 0.5% |
| Tragen oder Bewegen schwerer Lasten oder von Personen (1=die Hälfte der Zeit oder mehr, 0=weniger als die Hälfte der Zeit) | 1 | 134 | 45% | 5% |
| | 0 | 712 | 16% | 1% |
| Vibrationen (1=die Hälfte der Zeit oder mehr, 0=weniger als die Hälfte der Zeit) | 1 | 93 | 47% | 5% |
| | 0 | 754 | 18% | 2% |
| Chemische, thermische oder biologische Belastung und Lärm (1=die Hälfte der Zeit oder mehr, 0=weniger als die Hälfte der Zeit) | 1 | 302 | 32% | 3% |
| | 0 | 544 | 15% | 1% |
| Schliesst Ihr Hauptberuf das Tragen von Schutzkleidung oder Arbeitsschuttmitteln oder Schutzausrüstungen ein? (1=die Hälfte der Zeit oder mehr, 0=weniger als die Hälfte der Zeit) | 1 | 200 | 31% | 2% |
| | 0 | 647 | 18% | 2% |

Legende: * Risiko=0 bedeutet: es besteht keine Exposition, Risiko=1 bedeutet: es besteht eine Exposition. *Fett*: Risiken mit besonders vielen Beschwerden/Absenzen.

Unter den physischen Arbeitsanforderungen sind die wichtigsten Risikofaktoren für MSDs ein grosser Arbeitsanteil mit Tragen oder Bewegen von schweren Lasten oder Personen und die langzeitige Expositionsbelastung. Physische Faktoren mit einem statistisch nicht eindeutig gesicherten Bezug zu MSDs ($0.0007 < p < 0.05$) wurden nicht gefunden.

4.2.4 Fragen zur Einteilung der Arbeitszeit

Tabelle 2b: Angaben zur Einteilung der Arbeitszeit mit signifikantem ($p < 0.0007$) Zusammenhang zu MSDs. Dargestellt sind die Anzahl der Exponierten, der Anteil mit muskuloskelettalen Beschwerden und davon die Anzahl mit Arbeits-Absenzen.

| Arbeitseinteilung zeitlich | Risiko* | Anzahl | % mit Beschwerden | % mit Absenzen |
|--|---------|--------|-------------------|----------------|
| Wie gut lassen sich Ihre Arbeitszeiten mit Ihren familiären oder sozialen Verpflichtungen ausserhalb des Berufs vereinbaren? (1=nicht sehr gut/überhaupt nicht gut, 0=gut/sehr gut) | 1 | 101 | 48% | 4% |
| | 0 | 744 | 17% | 2% |
| Wie oft sind störende Unterbrechungen Ihrer Arbeit wegen anderer unvorhergesehenen Aufgaben? (1= unvorhergesehen Aufgaben, die stören, 0= nie/gelegentlich/ziemlich häufig/ sehr häufig Unterbrechungen ohne Auswirkungen) | 1 | 252 | 32% | 4% |
| | 0 | 592 | 16% | 1% |
| Ich kann frei entscheiden, wann ich Urlaub oder Tage frei nehme. (1 = selten/fast nie, 0 = manchmal, häufig, fast immer) | 1 | 309 | 30% | 2% |
| | 0 | 537 | 15% | 2% |
| Können Sie Ihre Pausen machen, wann Sie möchten? (1 = selten/fast nie, 0 = manchmal, häufig, fast immer) | 1 | 387 | 26% | 3% |
| | 0 | 460 | 16% | 1% |

Legende: * Risiko=0 bedeutet: es besteht keine Exposition, Risiko=1 bedeutet: es besteht eine Exposition. *Fett*: Risiken mit besonders vielen Beschwerden/Absenzen.

Fragen zur Arbeitszeiteinteilung zeigten einen klar signifikanten Bezug zur Häufigkeit von MSDs. Besonders deutlich ist der Zusammenhang zwischen der Work - Life Balance (Vereinbarkeit der Arbeitszeiten mit familiären und sozialen Verpflichtungen) und der Häufigkeit von MSDs mit oder ohne dadurch bedingte Arbeitsabsenzen. Drei weitere Fragen zur Arbeitszeit zeigten eine Korrelation zu MSDs, die statistisch jedoch nicht eindeutig gesichert werden konnte ($0.0007 < p < 0.05$; Bonferroni-Kriterium nicht erfüllt):

- Sind Sie Teilzeit oder Vollzeit beschäftigt? (Teilzeit verglichen mit Vollzeit)
- Arbeiten Sie im Schichtdienst? (ja verglichen mit nein)
- Wie häufig im Monat arbeiten Sie normalerweise während der Nacht, d.h. mindestens zwei Stunden zwischen 22 Uhr und 05 Uhr? (> einmal/Monat verglichen mit 0 oder 1 Mal/Monat)

Hier ist jedoch nicht nur von einer kausalen Beziehung von der gestörten Work-Life-Balance zu Gesundheitsstörungen auszugehen, denn es ist zumindest plausibel anzunehmen, dass gewisse Krankheitsbeschwerden zu stark vergrösserten Ansprüchen an eine befriedigende Work-Life-Balance führen, da bei vielen Erkrankungen ein erhöhtes Erholungsbedürfnis besteht.

4.2.5 Fragen zur Einschätzung der Arbeit

Tabelle 2c: Angaben zur Einschätzung der Arbeit mit signifikantem ($p < 0.0007$) Zusammenhang zu MSDs. Dargestellt sind die Anzahl der Exponierten, der Anteil mit muskuloskelettalen Beschwerden und davon die Anzahl mit Arbeits-Absenzen.

| Einschätzung der Arbeit | Risiko* | Anzahl | % mit Beschwerden | % mit Absenzen |
|---|---------|--------|-------------------|----------------|
| Wie zufrieden sind Sie mit den Arbeitsbedingungen in Ihrem Hauptberuf? (1=nicht sehr/überhaupt nicht zufrieden, 0 zufrieden/sehr zufrieden) | 1 | 86 | 43% | 4% |
| | 0 | 759 | 18% | 2% |
| Schliesst Ihr Hauptberuf das Arbeiten am Computer (PCs, Netzwerk, Grossrechner) ein? (1=die Hälfte der Zeit oder mehr, 0=weniger als die Hälfte der Zeit) | 1 | 414 | 16% | 1% |
| | 0 | 432 | 25% | 2% |

Legende: * Risiko=0 bedeutet: es besteht keine Exposition, Risiko=1 bedeutet: es besteht eine Exposition. *Fett*: Risiken mit besonders vielen Beschwerden/Absenzen.

Eine Reihe von psychischen Faktoren spielt eine mehr oder weniger grosse Rolle für das Entstehen von MSDs. Einen starken Zusammenhang zeigte sich zur Zufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen. Mehrere weitere Einschätzungen der Arbeitssituation zeigten Korrelation zu MSDs, die statistisch jedoch nicht eindeutig gesichert werden konnten ($0.0007 < p < 0.05$; Bonferroni-Kriterium nicht erfüllt):

- Schliesst die Arbeit, die Sie hauptsächlich ausüben, im Allgemeinen eintönige Arbeiten ein? (ja; nein).
- Erfordern die Aufgaben verschiedene Fähigkeiten/Fertigkeiten? (ja; nein).
- Ich kann bei meiner Arbeit meine eigenen Ideen umsetzen. (selten/fast nie; manchmal/häufig/fast immer).
- Meine Tätigkeit gibt mir das Gefühl gut getaner Arbeit. (selten/fast nie; manchmal/häufig/fast immer).
- Ich habe das Gefühl, eine sinnvolle Arbeit zu verrichten. (selten/fast nie; manchmal/häufig/fast immer).
- Ich halte meine Arbeit für emotional anspruchsvoll. (selten/fast nie; manchmal/häufig/fast immer).

Hierbei bleibt die Kausalitätsrichtung allerdings vorerst noch offen. Es könnte also sein, dass ein Gutteil des statistischen Zusammenhangs nicht von der (Un-) Zufriedenheit zur Erkrankung führt, sondern in umgekehrter Richtung verläuft (sog. Endogenitätsproblem).

4.2.6 Fragen zum Arbeitstempo

Tabelle 2d: Angaben zum Arbeitstempo und Arbeitsdruck mit signifikantem ($p < 0.0007$) Zusammenhang zu MSDs. Dargestellt sind die Anzahl der Exponierten, der Anteil mit muskuloskelettalen Beschwerden und davon die Anzahl mit Arbeits-Absenzen.

| Arbeitstempo / Arbeitsdruck | Risiko* | Anzahl | % mit Beschwerden | % mit Absenzen |
|---|---------|--------|-------------------|----------------|
| Ich habe genug Zeit, meine Arbeit zu erledigen. (1=selten/fast nie, 0=manchmal/häufig/fast immer) | 1 | 225 | 32% | 3% |
| | 0 | 620 | 16% | 1% |
| Ist Ihr Arbeitstempo abhängig von der automatischen Geschwindigkeit einer Maschine. (1=ja, 0=nein) | 1 | 112 | 35% | 2% |
| | 0 | 734 | 19% | 2% |
| Wie häufig beinhaltet Ihre Arbeit arbeiten unter Termindruck? (1 = die ganze/fast die ganze/drei Viertel/die Hälfte der Zeit 0 = ein Viertel der Zeit/fast nie/nie) | 1 | 417 | 26% | 3% |
| | 0 | 429 | 16% | 1% |

Legende: * Risiko=0 bedeutet: es besteht keine Exposition, Risiko=1 bedeutet: es besteht eine Exposition.

Fragen zum Arbeitstempo und Arbeitsdruck zeigten übereinstimmend einen gesicherten signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von MSDs. Zwei weitere Frage zum Arbeitstempo zeigten eine Korrelation zu MSDs, die statistisch jedoch nicht eindeutig gesichert werden konnte ($0.0007 < p < 0.05$; Bonferroni-Kriterium nicht erfüllt):

- Ist Ihr Arbeitstempo abhängig von vorgegebenen Produktions- oder Leistungszielen. (ja; nein)
- Wie häufig beinhaltet Ihre Arbeit ein hohes Arbeitstempo? (die ganze/fast die ganze/drei Viertel/die Hälfte der Zeit; ein Viertel der Zeit/fast nie/nie).

Wie einleitend ausgeführt wurde, können MSDs die Leistungsfähigkeit herabsetzen und damit dazu führen, dass Ansprüche an Arbeitstempo die zuvor gut bewältigt werden konnten, bei MSDs zu Schwierigkeiten führen. Es ist bekannt, dass obwohl verschiedene Personen eine gleiche Arbeitssituation recht unterschiedlich bewerten können, deren subjektive Bewertung kaum vom Vorliegen muskuloskelettaler Beschwerden abhängt. So gesehen, ist anzunehmen, dass ein hohes Arbeitstempo tatsächlich ein Risiko für MSDs darstellt.

4.2.7 Fragen zur Zusammenarbeit bei der Arbeit

Tabelle 2e: Angaben zur Zusammenarbeit bei der Arbeit mit signifikantem ($p < 0.0007$) Zusammenhang zu MSDs. Dargestellt sind die Anzahl der Exponierten, der Anteil mit muskuloskelettalen Beschwerden und davon die Anzahl mit Arbeits-Absenzen.

| Zusammenarbeit bei der Arbeit | Risiko* | Anzahl | % mit Beschwerden | % mit Absenzen |
|---|---------|--------|-------------------|----------------|
| Mobbing ((1=ja, 0=nein) | 1 | 70 | 43% | 7% |
| | 0 | 775 | 19% | 1% |
| Auf Anfrage werde ich von meinen Vorgesetzten/ meinem Chef unterstützt. (1=selten/fast nie, 0 = manchmal/häufig/fast immer) | 1 | 188 | 30% | 3% |
| | 0 | 650 | 18% | 1% |

Legende: * Risiko=0 bedeutet: es besteht keine Exposition, Risiko=1 bedeutet: es besteht eine Exposition. *Fett*: Risiken mit besonders vielen Beschwerden/Absenzen.

Wird nach Gesundheitsstörungen gefragt, die nach Einschätzung der Befragten einen Bezug zur Arbeit haben, ist die Angabe über Mobbing hoch signifikant mit vermehrten MSDs korreliert. Ein signifikanter Schutzfaktor ist eine gute Unterstützung durch den Vorgesetzten oder Chefin. Der Zusammenhang zur Unterstützung durch Kollegen (Ich kann Hilfe von Kollegen bekommen, wenn ich darum bitte, "selten/fast nie" im Vergleich zu „manchmal/häufig/fast immer“). ist mit $p = 0.0007$ nach Bonferroni ($0.0007 < p < 0.05$) nicht eindeutig gesichert.

4.2.8 Fragen zur Weiterbildung

Der Vollständigkeit halber ist zu erwähnen, dass die Teilnahme an Weiterbildungsmaßnahmen direkt am Arbeitsplatz vermehrt, aber nach Bonferroni ($0.0007 < p < 0.05$) nicht eindeutig gesichert, durch Personen mit MSDs berichtet werden, dies gilt jedoch nicht für betriebs-externe Weiterbildungen.

4.3 Multifaktorielle Auswertung

Mittels einer logistischen Regressionsanalyse wurden aus den 29 im Kapitel 2.1 dargestellten Variablen (ohne "schmerzhafte oder ermüdende Körperhaltung") die Faktoren mit dem grössten Einfluss auf das Auftreten von muskuloskelettalen Beschwerden eruiert (dargestellt in Tabelle 3).

Tabelle 3: Die acht Variablen, die in der logistischen Regression übrigbleiben, geordnet nach der Stärke des Einflusses auf die Häufigkeit von MSDs.

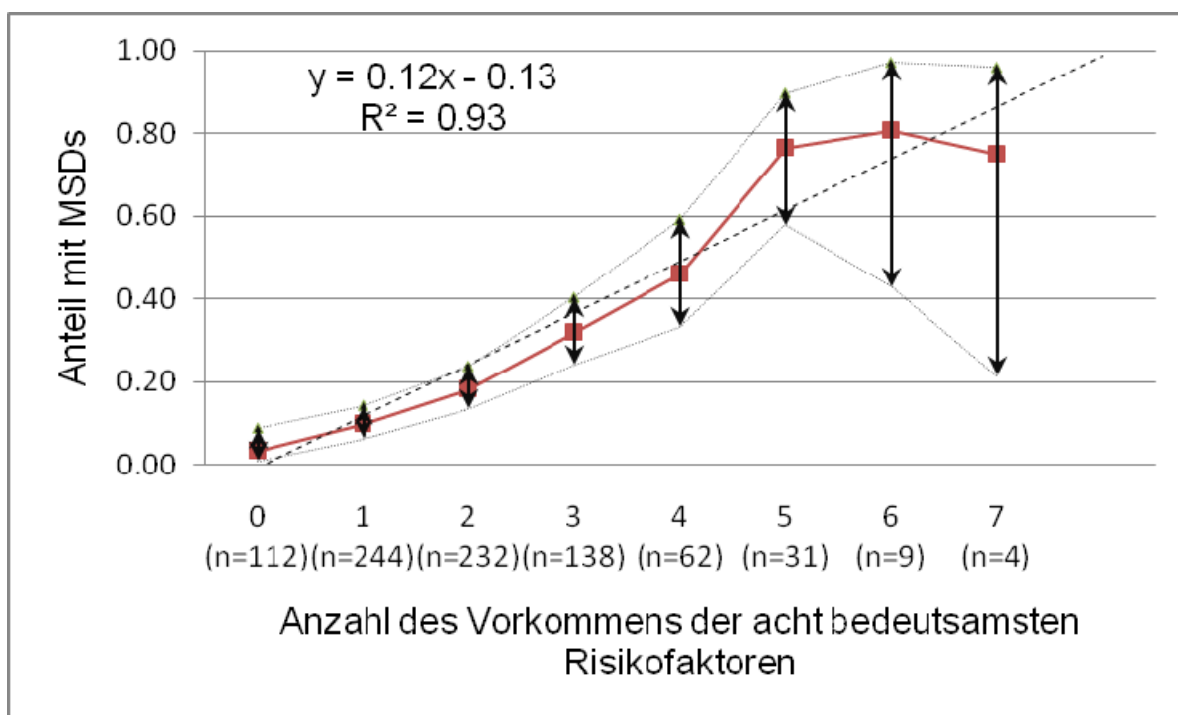
| Faktor | Odds-Ratio (95% Vertrauensintervall) | Signifikanz |
|--|--------------------------------------|-------------|
| Wie gut lassen sich Ihre Arbeitszeiten im Allgemeinen mit Ihren familiären oder sozialen Verpflichtungen außerhalb des Berufs vereinbaren? | 3.4 (2.0 – 5.6) | <0.0001 |
| Tragen oder Bewegen von schweren Lasten oder Personen. | 2.9 (1.7 – 4.9) | <0.0001 |
| Sind Sie bei Ihrer Arbeit Vibrationen von Werkzeugen, Maschinen usw. ausgesetzt? | 2.8 (1.8 – 4.5) | <0.0001 |
| Wie oft sind störende Unterbrechungen Ihrer Arbeit wegen anderer unvorhergesehenen Aufgaben? | 2.3 (1.5 – 3.4) | <0.0001 |
| Wie zufrieden sind Sie mit den Arbeitsbedingungen in Ihrem Hauptberuf? | 2.0 (1.2 – 3.5) | <0.014 |
| Auf Anfrage werde ich von meinen Vorgesetzten/meinem Chef unterstützt. | 1.7 (1.1 – 2.7) | <0.011 |
| Ist Ihr Arbeitstempo abhängig von vorgegebenen Produktions- oder Leistungszielen? | 1.7 (1.1 – 2.5) | <0.009 |
| Ich kann frei entscheiden, wann ich Urlaub oder Tage frei nehme. | 1.6 (1.1 – 2.3) | <0.025 |

Tabelle 3 zeigt auf, welche Variablen besonders geeignet sind, die Zusammenhänge zwischen der Arbeitssituation und dem Auftreten von MSDs zu erklären. Sie sind aus statistischer Sicht die wichtigsten Indikatoren für unterschiedliche Dimensionen der Arbeitsbelastung, die Risikofaktoren für MSDs darstellen. Es spielen also folgende Aspekte der Arbeitssituation eine wichtige Rolle – ohne dass derzeit für alle Faktoren eine kausale Wirkungskette zu MSDs hergeleitet werden kann:

- Work-Life Balance
- Heben und Tragen schwerer Lasten
- Vibrationsbelastung
- Arbeitsorganisation
- Arbeitszufriedenheit
- Unterstützung durch Vorgesetzte
- Leistungsdruck
- Freie Wahl von Erholzeiten

4.4 Anstieg der Beschwerden bei Exposition zu einer zunehmenden Anzahl von Risikofaktoren

Da kein Faktor übermäßig wichtiger ist als die anderen, wurde der Zusammenhang der Anzahl Expositionsfaktoren unabhängig von ihrer Wichtigkeit auf das Auftreten von Beschwerden überprüft.



Graphik 2: Einfluss der Anzahl Expositionen auf das Vorkommen von MSDs. Berechneter Prozentsatz mit 95%-Vertrauensintervall und linearem Trend. In Klammern Anzahl Befragter in den acht Risikogruppen.

Näherungsweise ergibt sich ein signifikanter linearer Zusammenhang zwischen der Anzahl Expositionsfaktoren und dem Vorkommen von MSDs. Das logistische Modell, das implizit von einem multiplikativen Effekt der Risikofaktoren ausgeht, kann also vereinfacht so dargestellt werden, dass mit zunehmender Zahl von Risikofaktoren die Prävalenz von MSDs linear ansteigt. Die beobachtete Abweichung vom linearen Trend bei Exposition zu mehr als fünf Risikofaktoren könnten durch die geringen Fallzahlen für diese Belastungssituation oder auch durch Selektionsprozesse bedingt sein.

Bei den 112 Erwerbstätigen ohne Exposition zu den acht wichtigsten Risikofaktoren gaben nur 4 Personen (=3%) MSDs an (Tabelle 4). Die 112 Erwerbstätigen repräsentieren die Situation bei den etwa zehn Prozent der Schweizer Arbeitsplätze, die praktisch frei von Risikofaktoren für MSDs sind. Unter optimalen Arbeitsbedingungen würden also 3% der unselbstständig Erwerbstätigen an MSDs leiden, welche sie subjektiv auf die Arbeit zurückführen. Im Durchschnitt für die Schweiz sind es 21 Prozent. Tabelle 4 gibt eine detaillierte Übersicht zur Anzahl Exponierter und zeigt auf, wie viele Fälle mit MSDs als arbeitsbedingt zu beurteilen sind.

Tabelle 4: Anzahl der Risikofaktoren für MSDs und Fälle mit MSDs

| | Exposition bei der Arbeit zu Risikofaktoren für MSDs [Anzahl Risikofaktoren] | | | | | | | | Summe |
|--|---|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Exponierte (N, gewichtet) | 112 | 246 | 234 | 138 | 61.2 | 30.6 | 9.0 | 4.2 | 834 |
| davon sind Fälle (N, gewichtet) | 3.8 | 23.7 | 42.0 | 43.8 | 28.5 | 23.5 | 7.3 | 3.2 | 176 |
| - Fälle/Befragte in Prozenten | 3% | 10% | 18% | 32% | 47% | 77% | 81% | 75% | |
| - davon "erwartete" Fälle (N, gewichtet) | 3.8 | 8.4 | 7.9 | 4.7 | 2.1 | 1.0 | 0.3 | 0.1 | 28 |
| - davon zurechenbare Fälle (N, gewichtet) | 0.0 | 15.4 | 34.1 | 39.2 | 26.5 | 22.4 | 7.0 | 3.0 | 147 |

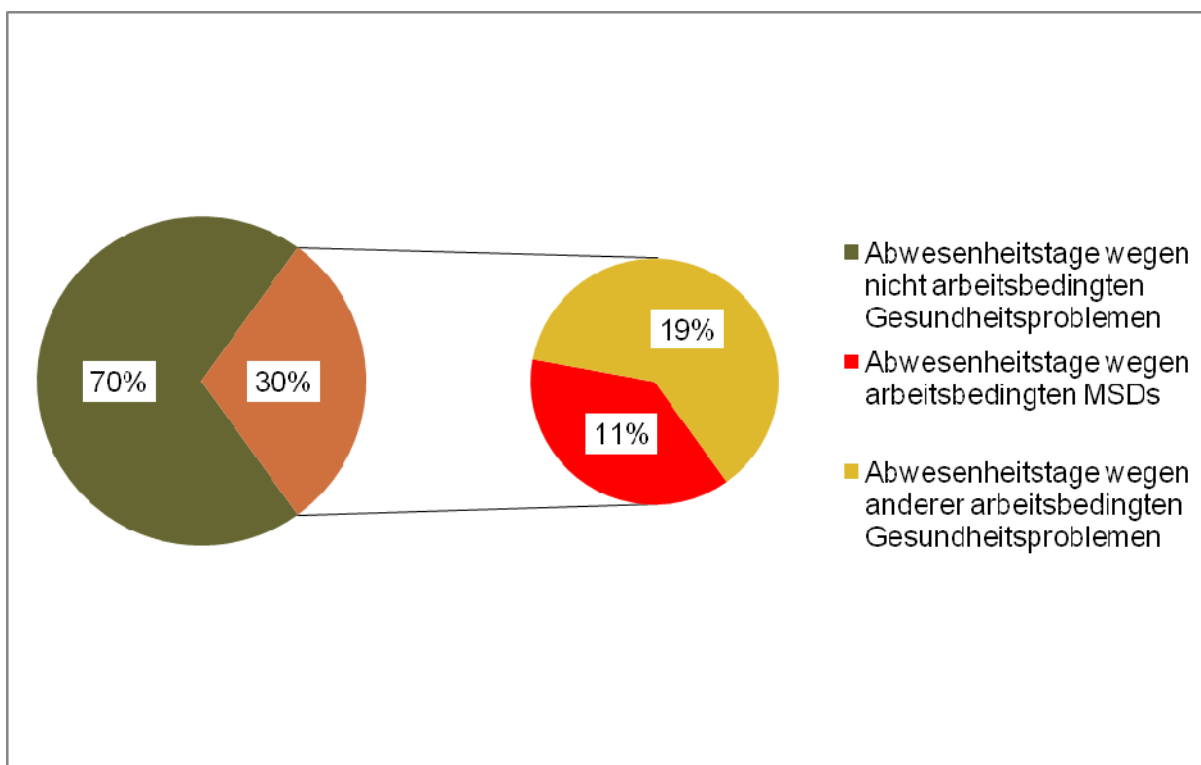
Legende: Um repräsentative Berechnungen durchzuführen sind die randomisiert befragten Erwerbspersonen gewichtet in die Berechnungen miteinbezogen, damit Abweichungen der Stichprobe vom Schweizer Durchschnitt im Hinblick auf wichtige soziodemographische Charakteristika kompensiert werden.

Auf Grund der 112 Befragten, die zu keinem der wichtigen Risikofaktoren exponiert sind, wird angenommen, dass ohne wesentliche Arbeitsplatzrisiken 3.8 von 112 Erwerbstätigen (=3.4%) auch ohne das Vorliegen von wichtigen Risiken am Arbeitsplatz über arbeitsassoziierte MSDs berichten. Es wird hier angenommen, dass auch unter optimalen Arbeitsbedingungen diese 3.4% MSDs-Fälle auftreten würden. Sobald die Häufigkeit 3.4% überschreitet werden die zusätzlichen Fälle als arbeitsbedingt verstanden.

Somit können von den 176 Fällen (21 Prozent) mit MSDs 147 Fälle (84 Prozent) rechnerisch auf die Arbeitssituation zurückgeführt werden.

4.5 Absenzen, Rückenbeschwerden und Anzahl der Risikofaktoren für MSDs

Gesundheitsbedingte Arbeitsabsenzen wurden von 175 der Befragten berichtet, und von 44 Personen wurden diese Gesundheitsprobleme als durch die Arbeitstätigkeit verursacht bezeichnet. 16 Personen gaben dabei als Arbeitsbeeinträchtigung MSDs an. Wie aus der Graphik 4 ersichtlich ist, wurden 5% aller gesundheitsbedingten Arbeitsabsenzen auf MSDs, die aus Sicht der Befragten durch die Arbeit bedingt sind, verursacht.



Graphik 3: Verteilung der 3686 gesundheitsbedingten Abwesenheitstage bei der untersuchten Stichprobe von 846 unselbständig Erwerbstätigen. Unterschieden ist zwischen arbeitsbedingten und nicht arbeitsbedingten Absenztage, und ob arbeitsbedingte Absenzen durch MSDs oder andere Gesundheitsprobleme am Arbeitsplatz zurückzuführen sind.

Im Mittel berichteten Erwerbstätige ohne MSDs über durchschnittlich 0.5 Absenztage wegen arbeitsbedingter Gesundheitsprobleme, bei Erwerbstätigen mit MSDs waren es 2.5 Absenztage.

Aufgrund des Fragebogens kann nicht mit völliger Sicherheit gesagt werden, ob bei Personen, die angaben, MSDs zu haben, die gesundheitsbedingten Absenztage auch wirklich darauf zurückzuführen sind. Zur Beurteilung des Bezugs zur Arbeitssituation wird deshalb für Personen mit MSDs die Situation mit und ohne Risikofaktoren verglichen (Tabelle 5). Wie aus der Tabelle ersichtlich, kommen in der Kategorie ohne Exposition zu einem der identifizierten Hauptrisikofaktor Arbeitsabsenzen wegen MSDs nicht vor. Die angegebenen arbeitsbedingten Arbeitsabsenzen sind somit auch unter dem Gesichtspunkt des Risikomodells arbeitsbedingt. Bei der ökonomischen Analyse gelten deshalb nur Absenzen wegen MSDs als arbeitsbedingt, falls gleichzeitig mindestens einer der identifizierten Risikofaktoren vorliegt.

Tabelle 5: Anzahl der Risikofaktoren für MSDs und Tage mit gesundheitsbedingter Arbeitsabsenz bei Personen mit MSDs (gewichtete Stichprobe).

| | Exposition bei der Arbeit zu Risikofaktoren für MSDs (Anzahl gleichzeitig vorkommender Risikofaktoren am Arbeitsplatz) | | | | | | | | Total |
|--|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|----------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Anzahl Exponierte | 112 | 246 | 234 | 138 | 61.2 | 30.6 | 9.0 | 4.2 | 834 |
| davon mit MSDs und Absenzen (in Prozenten) | 0.0 (0.0%) | 3.3 (1.3%) | 2.0 (0.8%) | 4.1 (3.0%) | 3.0 (4.9%) | 0.7 (2.2%) | 0 (0.0%) | 2.5 (59%) | 15.6 (1.6%) |
| Anzahl Abwesenheitstage | 0.0 | 22.2 | 6.8 | 197 | 171 | 20.3 | 0.0 | 2.5 | 420 |
| Abwesenheitstage/ exponierte Person | 0.00 | 0.09 | 0.03 | 1.43 | 2.80 | 0.66 | 0.00 | 0.59 | |
| - davon "erwartete" Tage (N, gewichtet) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| - davon zurechenbare Tage (N, gewichtet) | 0.0 | 22.2 | 6.8 | 197 | 171 | 20.3 | 0.0 | 2.5 | 420 |

Absenztage wegen MSDs traten bei 16 Personen auf. Insgesamt waren es 420 Tage. Wie weiter unten aus der Hochrechnung auf die Schweiz ersichtlich wird, leiden sehr viele Personen unter erheblichen Auswirkungen von MSDs. Trotzdem kann anhand der wenigen Fälle mit Absenzen in der Stichprobe nicht überprüft werden, ob das entwickelte Expositionsmodell für MSDs auch zur Vorhersage der Absenzen geeignet ist.

Für die 16 gewichteten Fälle mit Absenzen und MSDs zeigten sich die folgenden signifikanten beruflichen Risikofaktoren:

- Stunden in Nebentätigkeit
- Arbeit an Arbeitsplätzen mit Exposition zu Lärm, Chemikalien, Kälte, Hitze, etc.
- Häufiges Heben und Tragen schwerer Lasten/Personen
- Schlechte Information über Gesundheits- und Sicherheitsrisiken
- Arbeitstempo ist von Kollegen abhängig
- Arbeitstempo ist von direkter Kontrolle der Vorgesetzten abhängig
- Störende Arbeitsunterbrüche durch Unvorhergesehenes
- Selten Möglichkeit Pausen nach Bedarf zu machen
- Kein Gefühl einer sinnvollen Arbeit
- Verschiedene Fähigkeiten oder Fertigkeiten sind nicht gefordert.
- Konfrontation mit der Androhung körperlicher Gewalt
- Mobbing
- Benachteiligung auf Grund des Alters

Bei den Fällen mit Arbeitsabsenzen wegen MSDs sind ähnliche Risikofaktoren vorhanden wie bei den Personen mit Erkrankungen.

5 Diskussion

5.1 Zuverlässigkeit des berechneten Zusammenhangs zwischen Arbeitsbedingungen und MSDs

5.1.1 Sind MSDs Ursache der Belastungen bei der Arbeit oder sind sie deren Folge?

Im folgenden soll für die acht im multivariaten Modell als besonders wichtig identifizierten Variablen diskutiert werden, inwiefern diese als Ursache oder Folge von MSDs beurteilt werden müssen.

Work-Life Balance

Eine gestörte Work-Life Balance ist nachweislich sehr eng mit der Gesundheit korreliert, doch ist eine eindeutig kausale Richtung nicht erwiesen¹¹. Gesundheit und eine gute Work-Life Balance können nicht in einem Ursache-Wirkungsmodell zueinander in Beziehung gesetzt werden. Arbeitsfaktoren, die gesundheitsförderlich sind, scheinen auch die Work-Life Balance zu verbessern. Eine gestörte Work-Life Balance ist also primär als Indikator für Risiken am Arbeitsplatz zu betrachten¹².

Heben und Tragen schwerer Lasten und Vibrationsbelastungen

Physische Arbeitsbelastungen durch Heben und Tragen schwerer Lasten und durch Vibrationen sind erwiesene kausale Faktoren für das Entstehen von Rückenbeschwerden¹³. Heben und Tragen ist gleichzeitig ein erschwerender Faktor für die Integration in die Arbeit beim Vorliegen von Rückenschmerzen. In das multivariate Risikomodell und die Kostenschätzungen sind nur die als arbeitsbedingt bezeichneten MSDs miteinbezogen, es sind im Vergleich zur Schweizerischen Gesundheitsbefragung nur etwa ein Drittel aller Fälle mit MSDs. Die Rehabilitationserschwernisse gelten jedoch auch für die häufigen nicht arbeitsassoziierten Rückenfälle, so dass für viele eine Reintegration in die Arbeitswelt nicht möglich ist und als einzige Lösung eine IV-Rente in Betracht gezogen wird. Wie aus den Daten der Tabelle 2c berechnet werden kann, sind bei den erwerbstätigen Personen mit häufigem Heben und Tragen schwerer Lasten MSDs 2.8-fach vermehrt. Hochgerechnet auf die Schweiz ergibt dies 150000 Erkrankte und 20000 Fälle mit Arbeitsabwesenheit, die mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Arbeitsbelastung zurückzuführen sind. Für die etwas weniger häufigen Arbeitsbedingungen mit Vibrationsbelastung sind die entsprechenden Zahlen: 104000 Erkrankte und 11000 Fälle mit Arbeitsabwesenheit. Auch für das Entstehen von Nackenschmerzen ist die Bedeutung der physischen Arbeitsbelastung mehrfach nachgewiesen worden.¹⁴ Für diese physischen Arbeitsbelastungen ist erwiesen, dass präventive Massnahmen am Arbeitsplatz effektiv sind und sogar oftmals zu einer Produktivitätssteigerung im ganzen Betrieb führen¹⁵, wozu bereits in der Einleitung auf neuere Studienresultate hingewiesen wurde.

¹¹ Knecht M, Bauer G, Gutzwiller F und Hämmig O: Long-term work-life conflict and its health effects – a representative longitudinal study in Switzerland. (submitted 2009)

¹² Knecht M, Hämmig O: Mangelnde Work-Life Balance und Rückenschmerzen. Report im Auftrag des SECO, Ressort Grundlagen Arbeit und Gesundheit, September 2008

¹³ Bernard BP, editor. Musculoskeletal disorders (MSDs) and workplace factors/TOC. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH. July 1997.

¹⁴ Ariëns GAM, Van Mechelen W, Bongers PM, et al. Physical risk factors for neck pain. Scand J Work Environ Health; 26:7–19, 2000.

¹⁵ European Agency for Safety and Health at Work: Zinta Podniece: Work-related musculoskeletal disorders: prevention report, ISBN 978-92-9191-162-2, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008

Arbeitsorganisation, Arbeitszufriedenheit, Unterstützung durch Vorgesetzte und Leistungsdruck

Der Zusammenhang zwischen Nackenschmerzen und Erkrankungen der oberen Extremitäten mit der psychosozialen Situation bei der Arbeit wird kontrovers diskutiert. Hohe Arbeitsanforderungen und wenig Gestaltungsmöglichkeiten sind gesicherte Risikofaktoren für das Entstehen von Nackenschmerzen. Für Arbeitsunzufriedenheit konnte eine ursächliche Wirkungsweise jedoch nicht nachgewiesen werden.¹⁶ Sowohl für Nacken- als auch Rückenschmerzen betonen viele Studien, dass die Kombination von physischen und psychosozialen Belastungen die Auswirkungen erheblich verstärken.¹⁷

Freie Wahl von Erholungszeiten

Zur Bedeutung genügender Erholungszeiten sowohl zum Erhalt der Leistungsfähigkeit als auch der Gesundheit sind viele experimentelle und epidemiologische Studien durchgeführt worden.¹⁸ Die Wichtigkeit genügender Pausen ist unbestritten, auch wenn im Alltag oftmals entgegen dieser Erkenntnisse gehandelt wird.

5.1.2 Ist die Modellierung allein auf Grund der Addition des Vorkommens der acht als wichtig eruierten Risikofaktoren sinnvoll?

Ziel dieser Untersuchung ist es, bedeutsame Risikofaktoren für MSDs an Schweizer Arbeitsplätzen aufzuzeigen. Es ist bekannt, dass viele Risiken gleichzeitig vorkommen und sich gegenseitig verstärken. Der Vorteil des gewählten Modells ist, dass wesentliche Kombinationseffekte im Modell berücksichtigt sind und es trotzdem einfach zu handhaben ist: An den Arbeitsplätzen müssen acht Belastungen bewertet werden. In einem zweiten Schritt müssen die Belastungen gezählt werden und daraus kann bereits das Risiko berechnet werden.

Für jede Arbeitsbelastung wurde die Belastung so definiert, dass Belastungen im oberen Drittel der Schweizer Situation als belastend gelten, mittlere und geringe Belastungen wurden als nicht belastende Situationen beurteilt. Wird auf Grund des Modells eine hohe Belastung erkannt und soll eine Belastungsreduktion erfolgen, bedeutet dies, dass die Höhe der einzelnen Risiken auf den Schweizer Durchschnitt reduziert werden sollten, es sind also keine Ideallösungen sondern andernorts übliche Verhältnisse zu schaffen. Wir denken, dass dies im Hinblick auf Präventionsmassnahmen sehr wichtig ist.

5.1.3 Güte des Modells für die Kostenschätzung

Im Kapitel 5.1 wurde aufgezeigt, dass ein Teil des statistischen Zusammenhangs zwischen der Arbeitsbelastung und MSDs auch durch eine andere Wahrnehmung und Wirkung einer Belastung beim Vorliegen von MSDs bedingt sein kann. In diesem Fall ist der Schluss, dass die MSDs durch Verbesserungen der Arbeitssituation reduziert werden können, nicht korrekt und die Möglichkeiten der Prävention werden überschätzt. Ein stark vereinfachtes Modell hat für den praktischen Einsatz Vorteile, ein solches Modell unterschätzt jedoch aus methodischen Gründen die Stärke des wirklichen Zusammenhangs wesentlich.

Das Modell stützt sich auf MSDs, die von den Betroffenen als arbeits-(mit-)bedingt beurteilt werden. Trotzdem wurde für die Modellierung angenommen, dass solche MSDs, die von Erwerbstätigen ohne Exposition zu den acht Risikofaktoren, geäußert wurden, nicht arbeits-

¹⁶ Bongers PM, Ijmker S, van den Heuvel S, Blatter BM: Epidemiology of work related neck and upper limb problems: psychosocial and personal risk factors (part I) and effective interventions from a bio behavioural perspective (part II). *J Occup Rehabil*;16(3):279-302, 2006.

¹⁷ Devereux JJ, Vlachonikolis IG, Buckle PW: Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. *Occup Environ Med*; 59:269-277, 2002.

¹⁸ Moore, J.S., Rucker, N., Knox, K., 2001. Validity of generic risk factors and the Strain Index for predicting non-traumatic distal upper extremity morbidity. *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.* 62, 229-235.

bedingt sind. Diese Erwerbstätigen sind jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit anderen Risiken ausgesetzt, die nicht im Modell berücksichtigt wurden, unsere Schätzung des durch die Arbeitssituation erklärbaren Anteils von MSDs ist also sicherlich zu tief.

Es ist nicht möglich, zu bestimmen, inwiefern sich Unterschätzungen (auf Grund des gewählten Modells) und Überschätzungen (auf Grund der verwendeten Korrelationen anstatt der echten Kausalitäten) gegenseitig kompensieren. Es erscheint uns wichtig, bei einer sicherlich berechtigten kritischen Beurteilung unserer Darstellung sowohl auf Unstimmigkeiten zu achten, welche die berechneten Auswirkungen überhöhen als auch auf solche, welche diese vermindern.

5.2 Schätzung der Kosten durch MSDs in der Schweiz

Aus dem repräsentativen Datensatz der EUROFOUND -Befragung mit 1040 Befragten lassen sich die Zahlen für die unselbständig Erwerbstätigen der Schweiz von 3 Millionen Personen hochrechnen.

Tabelle 7: Anzahl unselbständig Erwerbstätiger mit MSDs, Arbeitsabwesenheit wegen MSD oder deren Arbeitssituation erhöhte Risiken* für MSDs aufweisen.

| | EUROFOUND (N=834) | Schweizer Erwerbsbevölkerung (unselbständige Erwerbstätigkeit) (3.2 Mio) |
|---|----------------------|---|
| Fälle mit MSDs insgesamt | 176 | 670 Tausend |
| davon risikobedingt | 147 | 560 Tausend |
| Tage mit gesundheitsbedingten Arbeitsabsenzen und MSDs | 420 | 1.6 Millionen |
| davon risikobedingt | 420 | 1.6 Millionen |
| Personen, die unter Arbeitsbedingungen arbeiten, die ein erhöhtes Risiko für MSDs aufweisen | 476 | 1.8 Millionen |

Legende: * erhöhte Risiken sind Exposition zu mehr als einem der wichtigen Risikofaktoren für MSDs.

Unter der begründeten Annahme einer um drei Prozent reduzierten Produktivität und einer durchschnittlichen jährlichen Arbeitsleistung von 60000 CHF, ergeben sich durch die Fälle mit MSDs bei einem für die Schweiz hochgerechneten Arbeitsvolumen von insgesamt 40.2 Milliarden betriebliche Kosten wegen eingeschränkter Produktivität von 3.3 Milliarden CHF.

Für die Arbeitsabwesenheit berechnen sich hochgerechnet für die Schweiz 1.6 Millionen Ausfalltage. Bei direkten und indirekten Kosten von je CHF 300/Ausfalltag ergeben sich 967 Millionen CHF.

Hochgerechnet auf die Schweiz arbeiten 1.8 Millionen Personen in Arbeitssituationen mit erhöhtem Risiko für MSDs. Unter der begründeten Annahme, dass diese Belastungen die Produktivität beeinträchtigen, besteht ein ungenutztes Potential von fünf Prozent der Arbeitsleistung dieser Personen. Konservativ geschätzt sind 1.8 Millionen unselbständig erwerbende mit einer jährlichen produktiven Leistung von je 60000 CHF betroffen. Fünf Prozent dieser Arbeitsleistung entspricht 5480 Millionen CHF. Um zu beurteilen, inwieweit dieses Potential tatsächlich nutzbar gemacht werden könnte, müssten jedoch Kosten – Nutzen – Analysen durchgeführt werden.

Damit ergibt sich für MSDs in der Schweiz aus volkswirtschaftlicher Sicht folgende Kostenschätzung:

| | |
|--|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Verminderte Produktionsleistung wegen einer um drei Prozent reduzierten Arbeitsproduktivität bei unselbständig Erwerbstätigen mit MSDs <ul style="list-style-type: none"> ○ (davon sind auf Grund der Analyse mehr als 80 Prozent durch verbesserte Arbeitsbedingungen vermeidbar). | <p>3.3 Milliarden CHF</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Durch Arbeitsabsenzen wegen MSDs verursachte Kosten <ul style="list-style-type: none"> ○ (davon sind auf Grund der Analyse der überwiegende Teil durch verbesserte Arbeitsbedingungen vermeidbar). | <p>0.97 Milliarden CHF</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verminderte Produktivität (fünf Prozent) bei Arbeitssituationen, die ein erhöhtes Risiko für MSDs aufweisen. | <p>5.5 Milliarden CHF</p> |

5.3 Können die volkswirtschaftlichen Kosten arbeits-(mit-)bedingter MSDs durch eine verbesserte Arbeitssituation vermieden werden?

5.3.1 Grundsätzliche analytische Überlegungen

Es stellt sich unmittelbar die zentrale Frage, ob überhaupt – und wenn ja, in welchem Ausmass – die in Kapitel 5.2 hochgerechneten Kosten *vermeidbar* sind. Stellen wir in einem Gedankenexperiment die beiden möglichen Extremszenarien dar:

- Bei perfekter Markteffizienz wäre 0% vermeidbar, d.h. der je gegebene technologische Entwicklungsstand würde exakt die – hier als korrekt erfasst unterstellten – Kostensummen verursachen, um die Gesamtwohlfahrt der Volkswirtschaft zu maximieren. Oder anders herum argumentiert: Würde man bei perfekter Markteffizienz versuchen, diese rapportierten Kosten zu reduzieren oder gar ganz zu vermeiden, käme immer mehr Wohlstandsverlust für die Gesamtgesellschaft zustande – bis hin zum Extremfall, dass das gesamte BIP zwecks Vermeidung auch noch des allerletzten Frankens der Gesundheitskosten „verbrannt“ würde (um auch den allerletzten Krankheitsfall zu verhindern).
- Das andere Extremszenario unterstellt, es seien 100% der in Kapitel 5.1 aufgeführten Kosten vermeidbar. Dies wäre der Fall des totalen Marktversagens. Jeder Franken an zusätzlicher Kostenvermeidung würde exakt einen Franken zusätzlich an Wohlfahrtsgewinn bewirken, sofern zusätzlich unterstellt werden darf, dass die nötigen staatlichen Interventionen kostenlos zu haben wären.

Die Wahrheit wird höchstwahrscheinlich irgendwo zwischen diesen beiden Extremen liegen. Das bedeutet, dass zumindest ein Teil der in Kapitel 5.2 rapportierten Kosten *nicht* bereits betriebswirtschaftlich *internalisiert* („eingepreist“) sind (z.B. durch entsprechend höhere Löhne für grössere Gesundheitsrisiken), sondern von den einzelnen Betrieben auf die Gesamtgesellschaft *externalisiert* („abgeschoben“) werden, indem z.B. *heute noch versteckte, erst in Zukunft sichtbar zunehmende* Lasten der Sozialhilfe, der Pflegeheime oder der IV *unfreiwillig* auf die gegenwärtige und die kommenden Generationen abgewälzt werden.

Allerdings muss es sich bei den auf die Gesamtgesellschaft externalisierten Kosten nicht zwingend zu 100% um heute noch versteckte Kosten handeln, die an sich zwar vermeidbar

wären, von denen aber gewisse Rentenbezüger („Partialinteressen“) profitierten. Es könnte sich hier teilweise ebenfalls um unvermeidbare Kosten handeln, über die schon heute volle Transparenz herrschte. Das wäre dann der Fall, wenn die Öffentlichkeit bewusst gewisse „individuelle“ Gesundheitsrisiken der Arbeitswelt zu tragen bereit wäre. Das heisst, es entspräche dem politischen Willen einer Gesellschaft, wenn zumindest ein Teil der technologisch unvermeidbaren Kosten nicht durch an die „einzelne“ Arbeitskraft gebundene Versicherungsprämien, sondern durch allgemeine Steuermittel finanziert würde. Das Prinzip der „verursachungsgerechten Kostenübernahme“ wäre dann zugunsten eines sozialpolitischen Prinzips bewusst verletzt worden. (Zwar nicht immer, aber in einigen Fällen kann damit ein gewisser Effizienzverlust einher gehen¹⁹, der indessen demokratisch legitimiert wäre.)

Um die politischen Handlungsfolgen abzuschätzen, stellen sich zusammenfassend somit drei analytisch-empirische Probleme:

- (1) Welches ist die Grössenordnung der von den Betrieben auf die Gesamtgesellschaft *externalisierten* Kosten?
- (2) Welcher Anteil der externalisierten Kosten ist technologisch unvermeidbar? Dies hängt wahrscheinlich eng mit der *Kostentransparenz* zusammen. Denn vom *versteckt externalisierten* Kostenanteil ist plausiblerweise anzunehmen, dass ein Grossteil von einem „Rent seeking process“ aus „Vested interests“ herrührt und somit „an sich“ durch Effizienzoptimierung grösstenteils vermeidbar wäre. Die Vermutung ist somit, dass nur ein spürbarer Anteil der *heimlich externalisierten* Kosten dank Effizienzoptimierung zu verringern oder ganz zu vermeiden wäre.
- (3) Spiegelbildlich ist somit anzunehmen, dass ein beträchtlicher Teil der *transparent externalisierten* Kosten unvermeidbar ist (zumindest unter der zusätzlichen Restriktion von politisch erwünschten sozialen und ethischen Aspekten). Der Rückschluss wäre allerdings falsch, sämtliche unvermeidbaren Kosten seien der allgemeinen Öffentlichkeit bereits transparent gemacht. Es stellt sich also die Frage, welcher Anteil der technologisch unvermeidbaren externalisierten Kosten bereits durch einen bewussten politischen Willen legitimiert ist. Wo herrscht noch zufällige, nicht durch „Vested interests“ bewusst betriebene Intransparenz und somit noch Aufklärungsbedarf der Öffentlichkeit? Erst wenn dieser Informationsbedarf befriedigt sein wird, vermag die Gesellschaft zu entscheiden, welcher Teil davon prämien- und welcher steuerfinanziert sein soll. Allein bei 100%iger Prämienfinanzierung durch Arbeitgeber- und Arbeitnehmerbeiträge wäre der Finanzierung gemäss dem Prinzip der Kostenverursachung voll Rechnung getragen worden. Andernfalls würde die Gesellschaft bewusst gewisse Effizienzverluste in Kauf nehmen, um sozialpolitische Ziele zu verfolgen.

Das Kernproblem ist höchstwahrscheinlich bei Punkt (2) zu orten. Wie können die „Vested interests“ zugunsten der Optimierung der Gesamtwohlfahrt ausgeschaltet werden? Das bleibt ein völlig ungelöstes Problem. Und selbst wenn es in Ansätzen da und dort lösbar wäre, stellt sich ein weiteres fundamentales Problem: Auch bei einem manifesten Marktversagen aufgrund von (versteckten) Kostenexternalisierungen fragt es sich, ob sie überhaupt auf ökonomisch superiore Weise zu bekämpfen wären. D.h., es ist dann noch immer unklar, ob eine „Second best“-Alternative existierte, indem der Staat eine Per-saldo-Effizienzverbesserung hinbekommen würde. Ein entsprechendes Staatsversagen (überflüssige Transaktionskosten aufgrund von Organizational slack, Handlungs lähmung durch bürokratische Überregulierung, Korruptionsfolgekosten...) könnte nicht bloss keine Verbesserung

¹⁹ Volle Kostenübernahme schafft ohne weitere Faktoren eines Marktversagens keine allokativen Verzerrungen, damit volle Markteffizienz, damit das Wohlfahrtsmaximum. Wenn allerdings negative Vermögenseffekte hineinspielen, können sie die positiven Substitutionseffekte der vollen Kostenübernahme dominieren. Z.B. vernichtet bittere Armut breiter Schichten enorme Bildungs- und damit Wachstumschancen, die sehr viel stärker negativ ins Gewicht fallen können als die negativen „Moral hazard“-Effekte aufgrund einer Teilsubventionierung der Krankheitskosten der Armen durch die Mittel- und Oberschichten (in einem System der Krankenversicherung, in welches ein zusätzliches „solidarisches“ (umverteilendes) Element eingebaut ist mittels allgemeinen Steuermitteln).

bewirken, sondern die volkswirtschaftlichen Kosten per saldo sogar nochmals deutlich vergrössern.

5.3.2 Qualitative empirische Abschätzung

Erst wenn Gesundheitskosten durch ein massives Marktversagen verursacht werden, z.B. durch gesellschaftliche Ungleichheiten (durch negativ wirkende Vermögenseffekte) oder durch ökonomische Fehlanreize (durch falsche Substitutionseffekte), kann staatliches Handeln angebracht sein, sofern kein Staatsversagen zu erwarten ist, das Wohlfahrtsverluste in gleicher Höhe mit sich bringen würde.

Es existieren zumindest einige Indizien, die auf ein gewisses Marktversagen hindeuten. Die Häufigkeit von MSDs ist sehr unterschiedlich je nach Tätigkeit in bestimmten Branchen und je nach sozialer Schicht. Traditionen bei der Berufswahl, Schichtzugehörigkeit, Diskriminierung sind bekannte Prädiktoren von MSDs. Viele Auswirkungen der Überlastung des Bewegungsapparates führen erst nach jahrzehntelanger Belastung zu Erkrankungen, so dass bei individuellen Entscheidungen die langfristigen Konsequenzen zu wenig berücksichtigt werden.

Einige Daten des Bundesamts für Statistik und neuere Daten zur Invalidenversicherung zeigen, dass das Ausmass der nicht von den Betrieben zu tragenden Krankheitskosten erheblich ist. Weil sich die breite Öffentlichkeit über die Kostenfolgen oft nicht im Klaren ist, darf vermutet werden, dass hier gesellschaftlich unfreiwillig in Kauf genommene volkswirtschaftliche Kosten involviert sind – unabhängig davon, ob die Intransparenz zufällig besteht oder absichtlich durch „Vested interests“ herbei geführt worden ist. Im folgenden Kapitel werden einige Daten zur Externalisierung der Kosten arbeitsassoziierter MSDs dargestellt.

5.4 Sind die Kosten von MSDs zu wesentlichen Teilen unfreiwillig externalisiert oder werden sie durch die Verursacher getragen?

Wie in Kapitel 5.3.1 ausgeführt, ist die Differenzierung in (unfreiwillige, heimliche) „Externalisierung der Kosten“ vs. „Verursachungsgerechte Kostenzuteilung“ dann noch nicht hinreichend, wenn die nicht verursachungsgerechte Kostenübernahme durch allgemeine Steuermittel (durch den „Steuerzahler“) einem echten politischen Konsens entspricht. Z.B. sind die sozial motivierten Krankenkassen-Prämienverbilligungen oder die vollen Kostenübernahmen von Krankheitskosten durch die Sozialhilfe solche Fälle.

In der Schweiz bestehen keine zuverlässigen Angaben zu den Behandlungs- und Rentenkosten, die durch muskuloskeletale Erkrankungen verursacht werden. Einige statistische Zahlen lassen jedoch auf sehr grosse Beträge, die für Therapie und Renten verwendet werden, schliessen. Von den Betrieben externalisierte Kosten sind insbesondere Leistungen, die durch die Krankenkassen oder die IV bezahlt werden. Ausserdem ist anzunehmen, dass in diesen „rein betrieblich“ bedingten Fällen auch keine anderweitigen sozialpolitischen Ziele hineinspielen. Das heisst, hier müssten die entsprechenden Fälle zu 100% von den Versicherungsprämien der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerbeiträge gedeckt sein (unabhängig davon, ob es sich um Zwangsversicherungsleistungen oder um überobligatorische Versicherungsleistungen handelt). Das heisst, anders als bei „nicht-antizipierbaren individuellen Krankheitsfällen“ und „ausserordentlichen Arbeitsunfällen“ darf im Falle von „normalen, arbeitsbedingten Folgeerkrankungen“ vermutet werden, dass eine nicht verursachungsgerechte Zusatzfinanzierung durch allgemeine Steuermittel keinem politischen Willen entspricht. Oder anders ausgedrückt: Weil die Krankenleistungen der Sozialhilfe ausschliesslich durch Steuern und weil die IV und die Krankenkassen nicht allein durch Prämien, sondern auch durch allgemeine Steuermittel finanziert werden (qua implizite Defizitgarantie in der IV, qua sozialpolitisch motivierte Prämienverbilligungen bei den Krankenkassen²⁰), dürfen durch die-

²⁰ Das „Kopfprämienprinzip“ wird implizit durch Prämienverbilligungen z.T. ausgehebelt, weil die nicht privilegierten Prämienzahler die privilegierten Prämienzahler quersubventionieren. Rein technisch gesehen handelt es sich dabei um eine „Abgabe“ zwecks Finanzierung der Prämienverbilligungen. Untechnisch gesprochen ist es ein Element der Steuerfinanzierung der Gesundheitskosten durch die nicht-privilegierten Prämienzahler.

se beiden Zwangsversicherungsinstitutionen auch keine „normalen“ arbeitsbedingten Folgekosten quersubventioniert werden. Diese Kosten müssten ausschliesslich durch die Betriebe selber – also durch die Arbeitgeber- und Arbeitnehmerbeiträge – finanziert werden.²¹

In der Schweiz sind Zahlen zu Behandlungskosten in den Spitälern und zu den Rentenkosten der IV für Erkrankungen an MSDs verfügbar. Sie sollen hier kurz dargestellt werden. Erkrankungen führen häufig zu einer Spitalbehandlung. Im Rahmen von MSDs wurden 2005 am meisten Aufenthaltstage für Kreuzschmerzen mit 356'460 und Kniearthrosen mit 244'184 Tagen ausgewiesen²², was bei einem durchschnittlichen Kostensatz von 1460CHF (Zahlen für 2007) 520 Millionen für Kreuzschmerzen und 356 Millionen für Arthrosen bedeutet. Ein wesentlicher, jedoch nicht sicher bestimmbarer Anteil dieser Erkrankungen ist durch die starke Belastung bei der Arbeit erklärbar. Inwieweit die Arbeitsbelastung bei Kniearthrosen eine wichtige Ursache darstellt, ist wissenschaftlich nicht gesichert. Für Rückenschmerzen ist die Arbeitsbelastung jedoch nachweislich eine wichtige Teilursache. Die Behandlung von Rückenschmerzen sind einer der wichtigsten Kostenfaktoren im Schweizer Gesundheitswesen. So sind die operativen Behandlungen von Kreuzschmerzen für 1.5% aller Aufenthaltstage in Schweizer Spitälern verantwortlich. Somit kann gefolgert werden, dass die politisch nicht legitimierte Teilsubventionierung der normalen, betrieblich bedingten Krankheitskosten durch allgemeine Steuern und Abgaben ein bedeutender Kostenfaktor für die Krankenkassen darstellen.

Wie bereits erwähnt, wirken sich die Folgen zu hoher Arbeitsbelastung erst nach langjähriger Exposition aus, oftmals erst im AHV-Alter. Trotzdem sind IV-Renten wegen MSDs sehr häufig. Mit Stichdatum Januar 2008 waren 42% aller Teilrenten und 19 Prozent der vollen Invalidenrenten durch Erkrankungen der Knochen und Bewegungsorgane begründet²³. Im Januar 2008 bezogen 51271 Personen eine IV-Rente wegen muskuloskelettaler Erkrankungen. Die Summe der Leistungen betrug 923 Millionen jährlich. In Bezug zu den Kosten, die durch ambulante Behandlungen, Leistungen der Taggeldversicherungen und der Pensionskassen bei muskuloskelettalen Erkrankungen verursacht werden, liegen keine Zahlen oder verlässliche Schätzungen vor. Offensichtlich besteht hier eine riesige Informationslücke, die eine effiziente Steuerung im Bereich Arbeit und Gesundheit stark behindert. Immerhin genügen die bereits bekannten Zahlen, um auch für die IV einen grossen Kostenteil zu identifizieren, der durch normale, betrieblich bedingte Arbeitssituationen verursacht worden ist. Insofern ein Teil davon nicht durch Arbeitgeber- und Arbeitnehmerbeiträge bzw. Versicherungsprämien finanziert wird, sondern wiederum durch allgemeine Steuern und Abgaben quersubventioniert wird, ist er durch den demokratischen Willen nicht legitimiert – im Unterschied zu den Invalidisierungen, die infolge individuell nicht antizipierbarer Schicksalsschläge und unglücklicher Arbeitsunfälle verursacht worden sind.

6 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie untersuchten wir Folgen und Zusammenhänge zwischen Arbeitsbedingungen und Gesundheitsbeeinträchtigungen des Bewegungsapparates. Bei den Gesundheitsbeeinträchtigungen waren die Befragten der Ansicht, dass diese durch die Arbeit (mit-)verursacht wurden. Gesundheitsprobleme, die nach Ansicht der Befragten keinen Bezug zur Arbeit haben, sind nur in der Frage zu den Arbeitsabsenzen berücksichtigt. Es ist bekannt, dass die Prävalenz von MSDs sehr hoch ist. Auf Grund der Daten des schweizeri-

²¹ Streng genommen müssten sie auch noch für die Gesundheitsleistungen der Sozialhilfe aufkommen in all jenen Fällen von Aussteuerungen, die entstanden sind, weil normale Arbeitsbeschwerden zu Kündigungen und z.B. nicht zu Frühpensionierungen geführt haben. – Der letztere Fall legt es übrigens nahe, dass wohl auch in den Pensionskassenleistungen einige Quersubventionierungen von zu nachlässig gestalteten Arbeitsplätzen versteckt sind.

²² Berechnet auf Grundlage der Statistiken zum Gesundheitswesen, Bundesamt für Statistik, Medizinische Statistik der Krankenhäuser

²³ Berechnet auf Grundlage der Statistiken zur sozialen Sicherheit, IV-Statistik 2008, Bundesamt für Sozialversicherungen, Bern, Bestellnummer: BSV-318.124.08 d, Erschienen am 07.10.2008.

schen Haushaltpanels betrug die Häufigkeit von Rückenbeschwerden in der Schweiz in den letzten Jahren recht konstant um 45%²⁴. In der vorliegenden Befragung zu arbeitsbezogenen Rückenschmerzen gaben 15% Rückenschmerzen an. Es ist wichtig zur Kenntnis zu nehmen, dass hier MSDs untersucht wurden, welche auf die Frage genannt wurden, ob die Arbeit die Gesundheit beeinträchtigt. Vergleichbarkeit dieser Daten vorausgesetzt, werden also ein Drittel der Rückenerkrankungen von den Betroffenen auf die Arbeitssituation zurückgeführt. Der Bericht handelt nur von diesen!

Es ist eine bekannte Tatsache, dass viele verschiedene Faktoren, sowohl physiologische als auch psychologische, einen Einfluss auf das Auftreten von muskuloskelettalen Beschwerden haben. Auch in dieser Studie wurde für 18 Arbeitscharakteristika ein signifikanter Bezug zur Häufigkeit von MSDs gefunden. Mehr als 40 Prozent Erwerbstätige mit MSDs wurden bei den folgenden Arbeitsgegebenheiten beobachtet:

- häufige schmerzhafte oder ermüdende Körperhaltungen,
- häufiges Tragen schwerer Lasten oder Personen,
- häufiges Vorkommen von Vibrationen,
- Unzufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen,
- geringe Ansprüche an *verschiedene* Fähigkeiten oder Fertigkeiten,
- Schwierigkeiten, die Arbeitszeiten mit familiären/sozialen Verpflichtungen ausserhalb des Berufs zu vereinbaren,
- häufige Arbeit unter Termindruck,
- Abhängigkeit des Arbeitstempos von Produktions- oder Leistungszielen,
- Hohes Arbeitstempo,
- Mobbing.

Für die oben erwähnten physischen Arbeitscharakteristika ist wissenschaftlich erwiesen, dass eine kausale Beziehung zwischen der Belastung und dem Gesundheitsrisiko besteht. Wie stark diese Beziehung im Einzelnen ist, konnte aufgrund des weiter bestehenden Endogenitätsproblems noch nicht exakt identifiziert werden. Es ist anzunehmen, dass eine erwerbstätige Person mit bestehenden Rückenschmerzen stärker unter einem hohen Arbeitstempo mit hohen Leistungszielen leidet, da bei Beschwerden vermehrte Ruhepausen benötigt werden. Dass eine gestörte Work-Life-Balance stark mit MSDs korreliert, ist ein neuerer Befund und die Wirkungszusammenhänge sind wissenschaftlich noch nicht geklärt.

In der vorliegenden Studie wurde gezeigt, dass die Anzahl ungünstiger Expositionen ein einfacher und valider Prädiktor für MSDs darstellt. Deutlich macht dies der starke lineare Zusammenhang zwischen der Anzahl Expositionen und dem Vorkommen von MSDs. Der hier angewandten Analyse mittels logistischer Regression liegt ein multiplikatives Modell zugrunde. Bei der Auswertung war keiner der acht Faktoren massiv stärker als die übrigen. Die starke Exposition gegenüber einem einzigen Risikofaktor bedeutet vielmals noch kein grosses Risiko, kommen jedoch noch weitere, auch weniger wichtige Faktoren hinzu, steigt das Risiko stark an. So kann die Exposition gegenüber mehreren Faktoren, die für sich alleine einen sehr kleinen Einfluss haben, ein viel grösseres Risiko für MSDs darstellen, als die Exposition gegenüber nur einem, sehr wichtigen Faktor.

Beim Vorliegen von mehr als fünf Risikofaktoren scheint das Risiko nicht weiter anzusteigen (Graphik 3). Ein solcher Befund ist bei arbeitsmedizinischen Querschnittuntersuchen oft anzutreffen, da in sehr risikoreichen Berufen krankheitsanfällige Personen sehr bald auf andere Tätigkeiten ausweichen und nur eine Gruppe besonders widerstandsfähiger Personen längerfristig in diesen Berufen tätig bleibt. Zusätzlich ist auch mit einzelnen als invalid aus dem Berufsleben Ausgeschiedenen zu rechnen. Es handelt sich hier in beiden Fällen um den empirischen Verzerrungseffekt eines sogenannten Selektionsproblems. In den vorliegenden beiden Fällen ist zu vermuten, dass der Selektionseffekt die wahren Zusammenhänge in der

²⁴ Schweizer Haushalt-Panel > Home <http://www.swisspanel.ch/index.php?lang=de&pid=1> (30.09.08)

statistischen Korrelationen deutlich zu schwach darstellt. Das heisst, in der kleinen Gruppe der mehrfach Exponierten werden die geschätzten Kosten durch arbeitsbedingte MSDs unterschätzt.

Betrachtet man die Absentzstage, so stellt man fest, dass MSDs der Grund für elf Prozent aller gesundheitsbedingten Arbeitsabsenzen sind. Damit gehören sie zu den wichtigsten Gründen für Fehltag von der Arbeit. Die verursachten volkswirtschaftlichen Kosten sind enorm. Rechnet man mit 600 CHF pro Tag, so ergibt sich ein Total von fast einer Milliarde Franken betrieblicher Kosten pro Jahr für die Schweiz.

Hier nicht berücksichtigt sind die volkswirtschaftlich und individuell bedeutsamen Kosten für Therapie, Krankenkasse, IV oder Spitalbehandlungen. Wie berichtet, bezogen im Januar 2008 51271 Personen eine IV-Rente wegen muskuloskelettaler Erkrankungen. Einer IV-Rente gehen immer Arbeitsabsenzen wegen Erkrankungen voraus. In der untersuchten Stichprobe ergaben sich in der Gruppe ohne Risikofaktoren keine MSDs-bedingte Arbeitsabsenzen. Es ist daher davon auszugehen, dass ein Grossteil dieser IV-Fälle durch die berufliche Belastung ausgelöst sind. *Man kann sich berechtigterweise die Frage stellen, ob nicht bei einer konsequenten Durchsetzung des Arbeitsgesetzes die Milliardendefizite der IV wesentlich reduziert würden.*

Die Kostenmodellierung aus betrieblicher Sicht zeigt, dass Effizienzverluste bei Erwerbstätigen im Betrag wesentlich grösser sind als die Verluste durch Arbeitsabwesenheit. Die Kosten sind im Einzelfall oft schlecht fassbar. Da aber in der Schweiz hochgerechnet 670'000 Erwerbstätige an MSDs leiden, führen selbst geringe Produktivitätseinbussen zu hohen betrieblichen Kosten. Die Analyse zeigt, dass die Prävalenz von Erwerbstätigen mit MSDs signifikant und deutlich mit dem Vorkommen von Risikofaktoren am Arbeitsplatz korrelieren. Die Risikofaktoren wurden so gebildet, dass jeweils nur das Drittel der Exponierten mit den grössten Risiken als exponiert definiert wurde. Es sind nur Risiken, die in der Schweiz real vorkommen, erfasst worden. Die Studie ist repräsentativ. Sie zeigt dass 84 Prozent der Fälle auf ungünstige, belastende Arbeitssituationen zurückzuführen sind. Von den geschätzten betrieblichen Kosten von 3.3 Milliarden CHF pro Jahr wegen MSDs, sind zumindest rechnerisch mittels einer verbesserten Arbeitsgestaltung 2.7 Milliarden CHF pro Jahr vermeidbar. In welchem Ausmass sie auch in einem echten technologischen Sinn vermeidbar wären, kann noch nicht beurteilt werden. Selbst aber wenn sie aber zu 100% technologisch vermeidbar wären, bleibt weiterhin ebenfalls offen, wie kostenträchtig staatliche Eingriffe in diesem Fall wären. Insbesondere wenn mit massiven Fällen von „Staatsversagen“ zu rechnen wäre, könnte die Nutzen-Kosten-Rechnung sogar negativ ausfallen. Wohl nur wenn eine konsequentere Durchsetzung des bestehenden Arbeitsgesetzes geplant würde, ist mit relativ geringen zusätzlichen Kosten staatlichen Handelns zu rechnen.

Stressbedingte Arbeitssituationen stellen ein deutliches Risiko für MSDs dar. Unter solch ungünstigen Arbeitsbedingungen besteht die Arbeitsleistung zu einem wesentlichen Teil darin, diese belastenden Arbeitssituationen zu bewältigen, und nicht eigentlich darin, die Arbeitsaufgabe effizient zu erfüllen. Ein Beispiel soll dies illustrieren: Wird beim Zügeln einer Wohnung ein Warenlift eingesetzt und das Mobiliar durchs Fenster oder den Balkon transportiert anstatt mühsam durchs Treppenhaus getragen, wird die physische Belastung der Zügel Männer wesentlich reduziert. Gleichzeitig ist mit grossen Effizienzgewinnen zu rechnen. Diese Effizienzgewinne fallen sowohl bei gesunden als auch bei Erwerbstätigen mit MSDs an. Auf Grund der Tatsache, dass in der Schweiz 1.8 Millionen Personen in Arbeitssituationen arbeiten, die ein Risiko für MSDs darstellen, ist leicht einsehbar, dass hier ein sehr grosses Potential für Produktivitätsverbesserungen besteht. Wie einleitend erwähnt, fanden Lahiri et al (2005) für drei Arbeitssituationen mit erhöhtem Risiko für MSDs nach einer Verbesserung der Situation unter Beizug von Spezialisten der Arbeitsgestaltung eine Produktivitätserhöhung um 5%-40%. In der vorliegenden Schätzung wurde vom tiefen Wert (5 Prozent) ausgegangen, trotzdem kann für die Schweiz von einem Potential von über 5 Milliarden CHF pro Jahr ausgegangen werden.

Eigentlich postuliert das Obligationenrecht, das Arbeitsgesetz und das Unfallversicherungsgesetz klar, was unter Arbeitsschutz zu verstehen und was dafür zu unternehmen ist. Z.B. statuiert Artikel 6, Arbeitsgesetz: „Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zum Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den Verhältnissen des Betriebes angemessen sind. ...“²⁵. Im günstigsten Fall, wenn also noch fast gar keine Gesundheitskosten internalisiert sind bzw. ein fast vollständiges Marktversagen herrscht, und sofern staatliches Eingreifen fast ohne zusätzliche Kosten zu realisieren wäre, könnte die Erfüllung dieses Postulats „rein rechnerisch“ gesehen jährliche Einsparungen von 10 Milliarden bringen und 560000 Erkrankungen an MSDs pro Jahr vermeiden. Doch auch bei realistischeren Szenarien ist wohl noch immer mit beträchtlichen Wohlstandsgewinnen (und damit „echten“ Kosteneinsparungen) zu rechnen. Das Gesetz ist flexibel formuliert und ermöglicht, wirtschaftliche Zwänge bei der Umsetzung zu berücksichtigen. Das Arbeitsgesetz verlangt jedoch klar, dass bei Vorliegen von Risiken von den kantonalen Arbeitsinspektoraten ein Fachgutachten verlangt werden kann, um abzuklären, wie bzw. ob diese Risiken unter Berücksichtigung der betrieblichen Kosten vermeidbar sind. In den letzten Jahren sind auch in der Schweiz einige Beratungsfirmen entstanden, die solchen Rat anbieten können. Doch die Zahlen zeigen klar, dass ein betrieblich und volkswirtschaftlich sehr kostspieliger Rückstand in der Anwendung dieses Wissens besteht.

Danksagung: Thomas Ragni (SECO, Direktion für Wirtschaftspolitik) danke ich für seine wertvollen Hinweise und Ergänzungen aus volkswirtschaftlicher Sicht. Auf Grund seiner Anregungen habe ich die Endogenitätsproblematik stärker betont und Daten zu den externen Kosten von MSDs in den Bericht eingearbeitet. Es sollte jetzt deutlich werden, dass die Berechnung der volkswirtschaftlichen Kostenfolgen und -einsparungen nur dann ein valides Mass für die damit in Kauf zu nehmenden Wohlfahrtsverluste bzw. für die zu erreichenden Wohlfahrtsgewinne sind, wenn zum einen das „Effizienzsignal“ von Preisen beurteilt wird (Ausmass von Marktversagen), und wenn zum anderen die potentiellen Kostenfolgen alternativer Staatseingriffe (Ausmass von Staatsversagen) zumindest qualitativ abzuschätzen versucht wird.

²⁵ Arbeitsgesetz, Art.6

Anhang

Änderungsgeschichte

| Version | Datum | Name oder Rolle | Bemerkungen |
|---------|------------|-----------------|--|
| 00-01 | 30.01.2009 | Th. Läubli | Erster Entwurf |
| 00-02 | 06.02.2009 | M. Graf | OK, so weiter |
| 00-03 | 19.02.2009 | Th. Läubli | Bis auf gelb markierte Bereiche revidiert |
| 9 | 26.02.2009 | Th. Läubli | Bis auf letzten Teil Schlussfolgerungen definitiv |
| 10 | 27.02.2009 | Th. Läubli | Dokument erstellt, bereit für Review und Begutachtung durch Ökonom |

Referenzierte Dokumente

| [REFn] | Titel Version, Autor, Jahr |
|--------|--|
| 1 | Läubli T, Bagdasarianz R, Klipstein A, Kern F, Canjuga M, Joronen H, Danuser B: Therapie für Rücken und Arbeitsplatz. Schweiz Med Forum, 8(48):939-41, 2008 |
| 2 | Graf M, Pekruhl U, Korn K, Krieger, R. Mücke, A. Zölch. M: 4. Europäische Erhebung über die Arbeitsbedingungen 2005: Ausgewählte Ergebnisse aus Schweizer Perspektive. SECO, 19. April 2007 |
| 3 | European Working Conditions Survey, 2005. Data Processing and Editing Report, CH (05-3030-85), Gallup Europe |
| 4 | Dagneais S, Caro J, Haldeman S: A systematic review of low back cost of illness studies in the United States and internationally. The Spine Journal 8:8-20, 2008 |
| 5 | Läubli Th: Muskuloskeletale Beschwerden: ein Indikator für kostspielige Mängel bei Betriebsabläufen. EKAS Mitteilungsblatt, Nr. 64, November 2007. |
| 6 | Lötters F, Meerding W-J, Burdorf A: Reduced productivity after sickness absence due to musculoskeletal disorders and its relation to health outcomes. Scandinavian journal of work, environment & health, 31:367-74, 2005. |
| 7 | Hagberg M, Tornqvist EW, Toomingas A: Self-reported reduced productivity due to musculoskeletal symptoms: association with workplace and individual factors among white-collar computer users. Journal of occupational rehabilitation, 12:151-62, 2002 |
| 8 | Suvapro: Absenzenmanagement: Der Werkzeugkasten aus der Praxis für die Praxis. Bestellnummer, 2790.d, www.suva.ch, SUVA Luzern, 2009 |
| 9 | Lahiri S, Gold J, Levenstein Ch: Net-cost model for workplace interventions. Journal of safety research ECON proceedings 36:241-55, 2005 |
| 11 | Knecht M, Bauer G, Gutzwiller F und Hämmig O: Long-term work-life conflict and its health effects – a representative longitudinal study in Switzerland. (submitted 2009) |
| 12 | Knecht M, Hämmig O: Mangelnde Work-Life Balance und Rückenschmerzen. Report im Auftrag des SECO, Ressort Grundlagen Arbeit und Gesundheit, September 2008 |
| 13 | Bernard BP, editor. Musculoskeletal disorders (MSDs) and workplace factors/TOC. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH. July 1997. |
| 14 | Ariëns GAM, Van Mechelen W, Bongers PM, et al. Physical risk factors for neck pain. Scand J Work Environ Health; 26:7–19, 2000. |

| [REFn] | Titel Version, Autor, Jahr |
|--------|--|
| 15 | European Agency for Safety and Health at Work: Zinta Podniece: Work-related musculoskeletal disorders: prevention report, ISBN 978-92-9191-162-2, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008 |
| 16 | Bongers PM, Ijmker S, van den Heuvel S, Blatter BM: Epidemiology of work related neck and upper limb problems: psychosocial and personal risk factors (part I) and effective interventions from a bio behavioural perspective (part II). J Occup Rehabil;16(3):279-302, 2006 |
| 17 | Devereux JJ, Vlachonikolis IG, Buckle PW: Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. Occup Environ Med; 59:269–277, 2002. |
| 18 | Moore, J.S., Rucker, N., Knox, K., 2001. Validity of generic risk factors and the Strain Index for predicting nontraumatic distal upper extremity morbidity. Amer. Ind. Hyg. Assoc. J. 62, 229–235. |
| 22 | Grundlage der Statistiken zum Gesundheitswesen, Bundesamt für Statistik, Medizinische Statistik der Krankenhäuser |
| 23 | Grundlage der Statistiken zur sozialen Sicherheit, IV-Statistik 2008, Bundesamt für Sozialversicherungen, Bern, Bestellnummer: BSV-318.124.08 d, Erschienen am 07.10.2008. |
| 24 | Schweizer Haushalt-Panel > Home http://www.swisspanel.ch/index.php?lang=de&pid=1 (30.09.08) |
| 25 | Arbeitsgesetz, Art.6 |