

Diplom-Studiengang Psychologie

Arbeitszeit und Gesundheit

Zu gesundheitlichen Effekten längerer Arbeitszeiten
Ergebnisse sekundäranalytischer Untersuchungen einer Befragung in
den Mitgliedsländern der EU

Diplomarbeit

vorgelegt von: Britta Rädiker

Betreuender Gutachter: Prof. Dr. Friedhelm Nachreiner

Zweite Gutachterin: Dipl.-Psych. Daniela Janßen

Oldenburg, den 23.11.2005

Inhaltsverzeichnis

	ABBILDUNGEN	III
	TABELLEN	V
<u>1</u>	<u>EINLEITUNG</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>THEORETISCHER HINTERGRUND</u>	<u>3</u>
2.1	GESCHICHTE DER ARBEITSZEITGESTALTUNG	3
2.2	GESETZLICHER HINTERGRUND: ARBEITSZEITGESETZ, ARBEITSZEITRICHTLINIE	5
2.3	AKTUELLE DISKUSSION ÜBER DIE ARBEITSZEITGESTALTUNG	7
2.4	RISIKEN LANGER ARBEITSZEITEN - ÜBERBLICK DES AKTUELLEN FORSCHUNGSSTANDES	9
2.5	BELASTUNG UND BEANSPRUCHUNG	18
2.5.1	Intensität und Dauer der Arbeitszeiten	21
2.6	HINTERGRÜNDE SPEZIFISCHER SYMPTOME UND ERKLÄRUNGSMODELLE	22
2.6.1	Circadianrhythmus	22
2.6.2	Familiäre und soziale Schwierigkeiten	24
2.6.3	Musculo-skeletale und psychovegetative Beschwerden	25
2.7	MODELLÜBERLEGUNGEN	27
<u>3</u>	<u>FRAGESTELLUNG</u>	<u>29</u>
3.1	ZENTRALE FRAGEN	30
3.2	HYPOTHESEN	32
<u>4</u>	<u>METHODE</u>	<u>33</u>
4.1	BEARBEITUNG DER DATEN	37
4.1.1	Operationalisierungen	38
4.1.2	Berechnung neuer Variablen	42
4.2	INFERENZSTATISTISCHE METHODEN	42
4.2.1	Effektgröße	43
4.2.2	Bestimmung von Zusammenhängen einfacher und komplexer Variablenkombinationen	43
4.2.3	Varianzanalyse zur Bearbeitung komplexer Variablenkombinationen	44
4.2.4	Erklärungsmodell zur Vorhersage gesundheitlicher Effekte	45
4.2.5	Moderierende Variablen	46
<u>5</u>	<u>ERGEBNISSE</u>	<u>47</u>
5.1	DAUER DER ARBEITSZEIT UND GESUNDHEITLICHE EFFEKTE	47
5.2	DER ZUSAMMENHANG VON LANGEN ARBEITSZEITEN & BEEINTRÄCHTIGUNGEN DER FREIEN ZEIT	57
5.3	WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DER DAUER DER ARBEITSZEIT UND SPEZIFISCHEN BELASTUNGSKOMPONENTEN	64
5.3.1	Monotone Arbeitstätigkeiten	66

5.3.2	Autonomie	67
5.3.3	Kurzzyklische Tätigkeiten	70
5.3.4	Muskelarbeit	72
5.3.5	Schichtarbeit	75
5.3.6	Psychische Belastung	79
5.4	WECHSELWIRKUNGEN VON BELASTUNGSKOMPONENTEN UND IHRE WIRKUNG AUF DAS GESUNDHEITSRISIKO	84
5.4.1	Verschiedene Arten physischer Belastung und Arbeitszeit	86
5.4.2	Psychische Belastungsfaktoren und Arbeitszeit	94
5.4.3	Sozial wirksame Arbeitszeit	96
5.4.4	Absentismus und Arbeitszeiten	96
5.5	BELASTUNGSINTENSITÄT UND –DAUER IN EINEM ERKLÄRUNGSMODELL	98
6	<u>INTERPRETATION DER ERGEBNISSE UND DISKUSSION</u>	109
6.1	GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN DER LÄNGEREN ARBEITSZEITEN	109
6.2	LÄNGERE ARBEITSZEITEN UND BEEINTRÄCHTIGUNGEN IM FAMILIÄREN, SOZIALEN UND FREIZEITBEREICH	110
6.3	DIE DAUER DER ARBEITSZEIT UND WEITERE BELASTUNGSKOMPONENTEN	112
6.3.1	Komplexe Belastungskombinationen	114
6.3.2	Regressionsanalytischer Ansatz	115
6.4	ALLGEMEINE KRITIK AM INTERVIEWLEITFADEN UND VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE	116
6.5	DISKUSSION	117
6.6	ERGONOMISCHE EMPFEHLUNGEN & IMPLIKATIONEN	118
7	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	120
8	<u>LITERATUR</u>	122
ANHANG A		128
ANHANG B		133
ANHANG C		139

Abbildungen

Abbildung 2-1: Die Entwicklung der tariflichen Arbeitszeit in Westdeutschland (Quelle: DOMBRE, 2003)	4
Abbildung 2-2: Produktivität und Arbeitszeit in den EU-Ländern (Quelle: Eurostat)	8
Abbildung 2-3: Belastungs- Beanspruchungs- Modell für Schichtarbeit nach Schmidtke, 1993, S. 584	20
Abbildung 5-1: Gesundheitliche Beschwerden und Wochenarbeitszeit der Beschäftigten der EU-Länder	50
Abbildung 5-2: Gesundheitliche Beschwerden der Beschäftigten der EU & CC-Länder als Mittelwert	52
Abbildung 5-3: Häufigkeit der Tage mit mehr als zehn Stunden Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden (Darstellung gleitender Mittelwert)	53
Abbildung 5-4: Psychovegetative Beschwerden über die Arbeitszeit nach Altersgruppen	55
Abbildung 5-5: Gesundheitliche Beschwerden über die Arbeitszeit unterteilt nach Geschlecht	57
Abbildung 5-6: Faktorierte Freizeitaktivitäten über die Arbeitszeit	60
Abbildung 5-7: Vier Felder Darstellung der Einschränkungen der freien Zeit durch Kinder unter 15 Jahren im Haushalt nach Geschlecht	63
Abbildung 5-8: Monotone Arbeitstätigkeit, Arbeitszeit und Gesundheit	66
Abbildung 5-9: Effekte des Einflusses auf das Arbeitstempo, Arbeitszeit & musculo-skeletale Beschwerden	68
Abbildung 5-10: Einfluss auf das Arbeitstempo, Wochenarbeitszeit & und Faktorausprägungen von psychovegetativen Beschwerden	69
Abbildung 5-11: Kurzzyklische Arbeitstätigkeiten gegen nicht-kurzzyklische Arbeitstätigkeiten mit Arbeitszeit für den Faktor musculo-skeletalen Beschwerden	71
Abbildung 5-12: Muskelbelastungen und repetitive Tätigkeiten	73
Abbildung 5-13: Gesundheitliche Auswirkungen der Schichtarbeit in Kombination mit Wochenarbeitszeit	76
Abbildung 5-14: Vier Felder Darstellung der psychischen Belastungsbedingungen für Effekte auf die psychovegetative Gesundheit	82
Abbildung 5-15: Beispiel für psychische Fehlbelastung	84
Abbildung 5-16: Physische und muskuläre Arbeitsbelastung & Wochenarbeitszeit mit gleitendem Mittelwert	87
Abbildung 5-17: Bildliche Darstellung der kanonischen Variablen und einer Auswahl ihrer Ladungen	90
Abbildung 5-18: Kanonische Korrelation mit Absentismus, Gesundheitsfaktoren, Wochenarbeitszeit und Interaktionsvariablen der Umweltbelastungen und der Dauer	97
Abbildung 5-19: Beispielhafte Darstellung der musculo-skeletalen Beschwerden bei unterschiedlichen Arbeitsbedingungen und Arbeitszeiten	103
Abbildung 8-1: Einzelsymptome des Faktors musculo-skeletale Beschwerden	128
Abbildung 8-2: Einzelsymptome des Faktors psychovegetative Beschwerden	128
Abbildung 8-3: Musculo-skeletale Beschwerden über die Arbeitszeit unterteilt nach Alter	129
Abbildung 8-4: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von kurzzyklischen Arbeitstätigkeiten und der Wochenarbeitszeit als lineare Funktionen	129
Abbildung 8-5: Erfüllen genauer Qualitätsstandards als negativer Belastungsfaktor	130

Abbildung 8-6: Beurteilung der Qualität von Arbeitsleistung durch den Beschäftigten selbst als positiver Belastungsfaktor	130
Abbildung 8-7: Selbständiges Lösen unvorhergesehener Probleme als positiver Belastungsfaktor	131
Abbildung 8-8: Komplexe Aufgaben als positiver Belastungsfaktor	131
Abbildung 8-9: Lernen neuer Aufgaben als positiver Belastungsfaktor	132

Tabellen

Tabelle 4-1:	Im Datensatz erfasste Länder aus dem Jahr 2000 / 2001	36
Tabelle 4-2:	Operationalisierung untersuchter Konstrukte	40
Tabelle 5-1:	Faktorladungen der Symptomvariablen	48
Tabelle 5-2:	Zufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen	54
Tabelle 5-3:	Faktorladungen der Freizeitvariablen	59
Tabelle 5-4:	Belastungen und ihre Operationalisierungen	65
Tabelle 5-5:	Interaktionseffekte zwischen der Wochenarbeitszeit und der Muskularbeit bzw. repetitiven Tätigkeiten auf die Gesundheit	74
Tabelle 5-6:	Interaktionseffekte zwischen der Wochenarbeitszeit und der Muskularbeit bzw. repetitiven Tätigkeiten für die Einzelsymptome	75
Tabelle 5-7:	Darstellung der Ergebnisse des Signifikanztests zur Interaktion von Schichtarbeit und Arbeitsdauer	78
Tabelle 5-8:	Hauptkomponentenanalyse der psychischen Belastungsbedingungen	80
Tabelle 5-9:	Belastungskombinationen für die kanonische Korrelation	85
Tabelle 5-10:	Ergebnisse der kanonischen Korrelation von Muskel- und Umweltbelastungen und Arbeitszeit auf die Gesundheit	89
Tabelle 5-11:	Kanonische Ladungen der Einzelsymptome, Wochenarbeitszeit und Muskelbelastungen	92
Tabelle 5-12:	Teststatistiken der kanonischen Korrelation zwischen Umweltbelastungen, Wochenarbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden	93
Tabelle 5-13:	Teststatistiken der kanonischen Korrelation zwischen psychischen Belastungsfaktoren, Wochenarbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden	94
Tabelle 5-14:	Umkodierung der Arbeitszeit in äquidistante Kategorien	100
Tabelle 5-15:	Regressionsmodell zur Erklärung der musculo-skeletalen Beschwerden durch die Umweltbelastungen bei der Arbeit	101
Tabelle 5-16:	Musculo-skeletale Beschwerden erklärt durch Muskelbelastungen und Arbeitszeit	104
Tabelle 5-17:	Psychovegetative Beschwerden als Funktion von Umweltbelastungen und psychische Belastungsbedingungen	105
Tabelle 5-18:	Psychovegetative Beschwerden vorhergesagt durch eine Variablenauswahl von WAZ, Lärm und repetitiven Bewegungen	107
Tabelle 8-1:	Erklärte Varianz der Faktorenanalyse mit drei Faktoren für die freie Zeit	133
Tabelle 8-2:	Erklärte Varianz der Faktorenanalyse mit zwei Faktoren für die freie Zeit	133
Tabelle 8-3:	Erklärte Varianz der Hauptkomponentenanalyse mit drei Faktoren für die freie Zeit	134
Tabelle 8-4:	Vergleich von Korrelationskoeffizienten auf Gruppen- und Individuenbasis	135
Tabelle 8-5:	Umkodierung der Belastungskombinationen physische Umwelt und Muskelbelastungen	136
Tabelle 8-6:	Berufe und ihre Verteilung über die Zeit hinweg	137
Tabelle 8-7:	Hauptkomponentenanalyse psychischer Belastungsfaktoren	138

1 Einleitung

In letzter Zeit ist die Diskussion um die Ausweitung der Arbeitszeit in Deutschland wieder entflammt und hat sich bereits in den jüngsten Tarifverhandlungen (z.B. in Teilen des öffentlichen Dienstes) niedergeschlagen. Eine Fünf-Tage-Woche mit einer Arbeitszeit von 8 Stunden pro Tag ist vertraglich oft zu finden. Allerdings haben Untersuchungen wie die Studie zu den Arbeitszeiten 2003 (BAUER, 2004) gezeigt, dass die tatsächlich gearbeitete Zeit in Deutschland durchschnittlich bei 42,1 Stunden in der Woche liegt und damit ca. 2,5 Stunden über der vertraglich vereinbarten Arbeitszeit. Auch in England lag beispielsweise die tatsächlich gearbeitete Zeit bei den meisten Managern einer Befragung über der tariflich festgelegten Arbeitszeit (vgl. dazu die Metaanalyse von BEERMANN, 2004).

Die vertraglichen Arbeitszeiten haben sich in den letzten Jahrzehnten, bezogen auf alle Referenzzeiträume wie der täglichen, der wöchentlichen, der jährlichen und der Lebensarbeitszeit, fast stetig verkürzt, obgleich die tatsächlich gearbeitete Zeit deutlich darüber liegt (vgl. BEERMANN, 2004). Es muss also zwischen vertraglicher und tatsächlich gearbeiteter Arbeitszeit differenziert werden. Es ist schwierig zu bestimmen, ob sich das Niveau der tatsächlich gearbeiteten Zeit erhöht hat oder ob ihr Niveau immer schon über dem der vertraglichen Vereinbarungen gelegen hat. Fest steht allerdings, dass Arbeitszeiten ohne Ausgleich ab einer bestimmten Höhe gesetzeswidrig sind. Zu vermuten ist daher, dass diese überhöhten Arbeitszeiten offiziell eher selten erfasst werden.

In vielen Diskussionen um die Ausweitung der Arbeitszeit spielt die Produktivität eine große Rolle. Von einigen Seiten wird argumentiert, dass eine Erhöhung der Arbeitszeit gleichzeitig zu einem Anstieg der Arbeitsergebnisse führt. Bei einer Erhöhung der Arbeitszeit kann das Arbeitsergebnis aber nicht linear gesteigert werden, so dass Mehrarbeit nicht unbedingt zu mehr Produktivität oder einer Erhöhung der Arbeitsergebnisse führen muss. Da Menschen nicht wie Maschinen funktionieren, kann diese einfache Rechnung der Erhöhung der Arbeitszeit mit linearem Anstieg der Arbeitsergebnisse nicht funktionieren.

Das Ziel einer ergonomischen Arbeits(zeit)gestaltung ist, die Arbeit an den Menschen anzupassen und nicht umgekehrt. Demnach soll die Realisierung der Arbeitsbedingungen und Arbeitszeiten nach humanitären und arbeitswissenschaftlichen Prinzipien erfolgen. Diese Prinzipien sollen eine menschengerechte Arbeit ermöglichen. Wird die Ausweitung der Arbeitszeiten aus arbeitspsychologischer Perspektive betrachtet, muss Arbeit trotz erhöhter Dauer ausführbar, erträglich, zumutbar und zufriedenstellend sein (vgl. ROHMERT, 1993). Die Frage ist hier, ob die Erfüllung dieser Kriterien bei der Ausdehnung von Arbeitszeit noch gegeben sein kann. Zwar kann durch einen methodischen Ansatz die Erfüllung dieser Kriterien untersucht werden, allerdings besteht die Gefahr, dass in konkreten Arbeitssituationen keine Messungen zur Untersuchung von Folgen längerer Arbeitszeiten herangezogen werden.

Im europäischen Vergleich kann festgestellt werden, dass die Arbeitszeiten sehr unterschiedlich sind. Zwar sind alle Mitgliedsländer der EU an dieselbe Arbeitszeitrichtlinie gebunden, die Umsetzung ist jedoch länderspezifisch sehr unterschiedlich (vgl. NG-A-THAM et al., 2000).

In dieser Arbeit sollen die gesundheitlichen Folgen langer Arbeitszeiten genauer beleuchtet werden, da über diesen Bereich bisher wenig bekannt ist. Besondere Beachtung wird der Belastung von Arbeitstätigkeiten und ihrer zeitlichen Ausdehnung geschenkt, um genauere Aussagen über Beanspruchungsfolgen - bezogen auf lange Arbeitszeiten - liefern zu können.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Geschichte der Arbeitszeitgestaltung

Die vermutlich frühesten Aufzeichnungen über eine Beschränkung der Arbeitszeit stammen aus den Jahren 849 bis 901 und werden auf Alfred den Großen zurückgeführt. Vorgeschlagen wurde damals ein Acht-Stunden-Rhythmus, der acht Stunden Arbeit, acht Stunden Schlaf und acht Stunden Freizeit beinhaltet. Dieser Acht-Stunden-Rhythmus teilt die 24 Stunden des Tages zu gleichen Teilen in seine Bestandteile ein. Durch diese Zeiteinteilung wird ein Ausgleich zwischen allgemeinen Tätigkeiten (Arbeit), sozialen (Freizeit) und persönlichen Aktivitäten (Schlaf) geschaffen und dadurch die Regeneration gefördert. Später findet sich im Jahre 1550 in einem Erlass Ferdinands I. ebenfalls der Vorschlag eines acht Stunden-Tages, mit einer maximalen Wochenarbeitszeit von 44 Stunden (GRAF, 1961).

Die weitere geschichtliche Entwicklung hat sich allerdings nicht an diesen frühen Vorschlägen orientiert, da der historische Verlauf der Arbeitszeiten bei weitem davon abweicht. Ausgehend von einer wöchentlichen Arbeitszeit von über 80 Stunden im 18. Jahrhundert wurde in England um 1802 eine Verkürzung der Arbeitszeit für Frauen und Kinder auf ein Maximum von 18 Stunden täglich veranlasst, da eine Gesundheitsgefährdung dieser extremen Arbeitszeit anerkannt und als unverantwortlich kritisiert wurde (GRAF, 1961). Mit dem preußischen Regulativ wurde 1839 das erste Arbeitsschutzgesetz erlassen, das gesetzliche Beschränkungen für Kinder- und Jugendarbeit festlegte. Die Notwendigkeit für diese Maßnahme entwickelte sich in den Jahren zuvor mit deutlich steigender Tendenz: es gab kaum noch gesunde junge Männer, die als Soldaten in der Armee dienen konnten. Die langen Arbeitstage hatten die Kinder und Jugendlichen erschöpft und geschunden, so dass sie im späteren Erwachsenenalter aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr als Soldaten dienen konnten.

Selbst 1870 war für alle anderen Beschäftigten in der deutschen Druck- und Metallindustrie eine durchschnittliche Wochenarbeitszeit von 82 Stunden immer noch Standard. Erste gesetzliche Regelungen für eine generelle Beschränkung der Arbeitszeit wurden von Heinrich VIII erlassen, der eine tägliche Arbeitszeit von 14-15 Stunden inklusive Pausen im Arbeitsgesetz festlegte. In der Branche der Buchdrucker wurde im deutschsprachigen Raum 1873 die tägliche Arbeitszeit auf 10 Stunden begrenzt, wobei eine Wochenarbeitszeit von 60 Stunden durch die Arbeit an 6 Werktagen in der Woche erreicht wurde (GRAF, 1961; DOMBRE, 2003). Der nächste große Einschnitt der Arbeitszeit ist nach der Weltwirtschaftskrise (1929-1932) zu verzeichnen, wo erstmals eine Reduktion der Arbeitszeit auf 42,5 Stunden als Mittel zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit genutzt wurde. Nach der Krise wurden die Arbeitszeiten wieder angehoben. 1938 wurden dann das erste Jugendschutzgesetz und die Arbeitszeitverordnung im Deutschen Reich eingesetzt. 1949 wurde nach Forderungen der Gewerkschaften das erste Mal eine Wochenarbeitszeit von 48 Stunden durch das Grundgesetz festgelegt. Mit einem Acht-Stunden-Tag und der Arbeitswoche von Montag bis Samstag konnten diese Vorgaben erreicht werden. 1955 forderte der Deutsche Gewerkschaftsbund (DGB) die Einführung der 5-Tage-Woche mit einer wöchentlichen Arbeitszeit von 40 Stunden; ein Jahr später wurde in der Metallindustrie, deren Arbeitszeiten noch bedeutend höher lagen, eine Arbeits-

zeitverkürzung um drei Stunden auf 45 Stunden errungen. Der Grund für die Einführung der 5-Tage-Woche war bereits der Aspekt der Belastung durch zu hohe Wochenarbeitszeiten und dabei insbesondere durch zu geringe Regerationszeiten. Durch die Einführung der 40-Stunden-Woche mit einem Acht-Stunden-Tag ging eine Forderung der Arbeiter und Arbeitnehmervertreter in Erfüllung. Bekannt ist allerdings, dass die tatsächlich gearbeitete Zeit in der Regel weit über der vertraglich vereinbarten Arbeitszeit von 40 Stunden, 38,5 oder ähnlichen Stundenarrangements lag und noch immer liegt (RUTENFRANZ et al., 2003).

Bei der weiteren Verfolgung der Geschichte der Arbeitszeitentwicklung ist zu sehen, dass gerade in der Metall- und Druckindustrie die tarifliche Arbeitszeit stetig über die letzten Jahrzehnte abnahm, bis 1995 der niedrigste Stand, eine wöchentliche Arbeitszeit von 35 Stunden in Deutschland, erreicht war (vgl. Abbildung 2-1, nach DOMBRE, 2003).

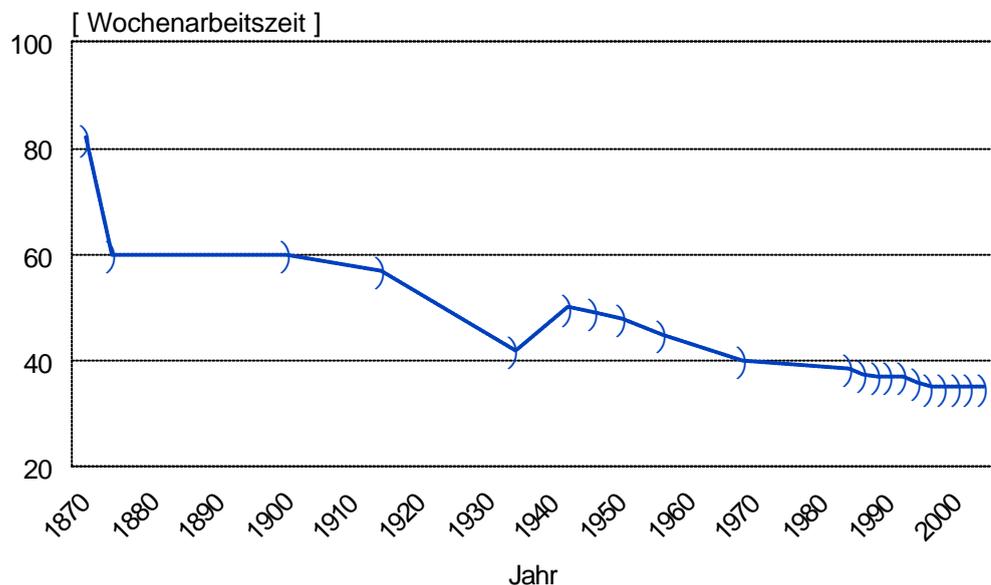


Abbildung 2-1: Die Entwicklung der tariflichen Arbeitszeit in Westdeutschland (Quelle: DOMBRE, 2003)

Heute rückt die Arbeitszeit erneut in die aktuelle Diskussion des Arbeitsschutzes, aus der sie lange Zeit verschwunden war. Die Begründungen für die unterschiedliche Dauer der Arbeitszeiten in der Geschichte haben sich, wie die Arbeitszeiten selbst, immer wieder verändert. GRAF (1961) beschreibt eine Erklärung für die extremen Arbeitszeiten von 80 oder mehr Wochenstunden zwischen Mitte und Ende des 19. Jahrhunderts: Die lange Arbeitszeiten sollten eine Art Maßnahme gegen „Müßiggang“ darstellen, da „die Arbeitskräfte in diesem Vorstadium der Industrialisierung vielfach Landstreicher, Sträflinge und entlassene Soldaten waren [...]. Auch Waisenkinder wurden aus erzieherischen und finanziellen Gründen übermäßig lang beschäftigt“ (GRAF, 1961, S. 95). Später wurde die Arbeitszeitverkürzung zur Reduktion der Arbeitslosigkeit eingesetzt oder aus anderen wirtschaftlichen Interessen (z.B. Ausgleich eines kurzfristig gesteigerten Bedarfs an Arbeitskräften), aber auch auf Grundlage humanitärer und

gesundheitlicher Bedenken (GRAF, 1961; ULICH, 2000). Der Schutz vor Fehlbeanspruchungen, die bei gegebener Belastungsschwere und -dauer entstehen können (RUTENFRANZ et al., 2003), stellt beispielsweise ein humanitäres aber auch gleichzeitig ein ökonomisches Interesse dar, welches sich heute in der ergonomischen Arbeitsgestaltung nach arbeitswissenschaftlichen Kriterien manifestiert. An dieser Stelle soll lediglich kurz darauf hingewiesen sein, nähere Ausführungen finden sich dazu an entsprechender Stelle (vgl. dazu Kapitel 2.5).

Wie Abbildung 2-1 zeigt, hat sich auch innerhalb Deutschlands die tariflich festgelegte Wochenarbeitszeit bis zu derzeitigen 35 Stunden im Durchschnitt stetig verringert. Ob sich dieses Niveau halten kann ist schwierig zu sagen, da gegenwärtige Trends auf eine Ausweitung der Arbeitszeit hindeuten, wie es in einzelnen Branchen, beispielsweise im öffentlichen Dienst, bereits geschehen ist.

Neben der Ausweitung der Arbeitszeit gibt es auch andere Trends der Arbeitszeitgestaltung. Beispielsweise ist die Flexibilisierung der Arbeitszeit für die Arbeitgeber ein Mittel zur Reaktion auf den schwankenden Produktionsbedarf. Zum anderen soll die flexibilisierte Arbeitszeit eine bessere Anpassung der Arbeitszeiten an die Interessen der Mitarbeiter ermöglichen. Mit dem Ansatz der Flexibilisierung wird theoretisch eine optimale Gestaltung der Arbeitszeit für beide Seiten, Arbeitgeber und Arbeitnehmer, angestrebt.

2.2 Gesetzlicher Hintergrund: Arbeitszeitgesetz, Arbeitszeitrichtlinie

Das deutsche Arbeitszeitgesetz (AbZG 1994), welches die Arbeitszeitverordnung aus dem Jahre 1938 ablöste und die europäische Arbeitszeitrichtlinie haben sich im Laufe der letzten Jahrzehnte entwickelt. Bevor es in dieser Arbeit um Details der Arbeitszeitgestaltung geht, sollen zunächst die Begriffe der Arbeitszeit sowie der langen Arbeitszeit und der Überstunden definiert werden.

Die „normale“ Arbeitszeit, wie sie von der International Labour Organisation (ILO) verstanden wird, ist abhängig von dem jeweils betrachteten Land. „Normal hours of work shall mean, for the purpose of this Recommendation, the number of hours fixed in each country by or in pursuance of laws or regulations [...], the number of hours in excess of which any time worked is remunerated at overtime rates or forms an exception to the recognised rules or custom of the establishment or of the process concerned“ (ILO Recommendation R 116, Abs. 11, 1962). Überstunden sind nach dieser Definition alle Stunden, die über die Normalarbeitszeit hinausgehen (länderspezifische Regelungen) und nach speziellen Überstundenraten vergütet werden. 1990 wurde die ILO Richtlinie überarbeitet und damit spezifische und erhebliche Änderungen eingeführt, wie eine Restriktion der Arbeitszeitlänge, die als dringend notwendig erachtet wurde, da lange oder abnormale Arbeitszeiten als gesundheitsschädlich eingestuft wurden (HARRINGTON, 2001).

Wie von der ILO beschrieben, finden sich die jeweiligen Normalarbeitszeiten in Gesetzen oder Richtlinien des entsprechenden Landes was bedeutet, dass länderspezifische Regelungen unterschiedlich sein können. In Deutschland darf die tägliche Arbeitszeit von acht Stunden im Normalfall nicht überschritten werden. Sie kann allerdings auf zehn Stunden ausgeweitet werden, wenn innerhalb eines halben Jahres oder 24 Wochen eine werktägliche durchschnittliche Arbeitszeit von acht Stunden wieder hergestellt werden kann (ArbZG §3). Der Begriff „Normalarbeitszeit“ beschreibt ungefähr acht Stunden Arbeit zwischen 7 Uhr und 17 Uhr an fünf Wochentagen (JANBEN & NACHREINER, 2004); alles davon Abweichende, wie z.B. Schichtarbeit, flexible Arbeitszeit oder Nachtarbeit fällt nicht in die Kategorie der „Normalarbeitszeit“. Davon abweichende Arbeitszeitmuster können nicht von vorneherein als negative oder positive Abweichungen dargestellt werden, sondern bedürfen einer eingehenden wissenschaftlichen Untersuchung. Bisher weisen Forschungsergebnisse darauf hin, dass viele dieser Arbeitszeitformen mehr negative Auswirkungen zeigen als positive (JANBEN & NACHREINER, 2004; NACHREINER & GRZECH-ŠUKALO, 1997).

Flexible Arbeitszeiten zu definieren erscheint schwierig, da sie zum einen Arbeitszeit-Systeme sind, die von der Normalarbeitszeit abweichen, zum anderen aber durch weitere Merkmale beurteilt werden, wie die Variabilität und die Verteilung der Arbeitszeit (vgl. dazu JANBEN & NACHREINER, 2004). Flexible Arbeitszeiten sind demnach in ihrer Länge und Lage unterschiedlich und im Gegensatz zu Schichtarbeit oft, aber nicht notwendigerweise, ohne Regelmäßigkeit.

Eine unspezifischere Definition für Normalarbeitszeit findet sich bei HARRINGTON (2001). Diese wird als Arbeitstag mit genügend freier Zeit für Erholung, Entspannung und Freizeitbeschäftigung beschrieben. Erholung wird als eine Nachtaktivität und Arbeit als eine Tagesaktivität betrachtet. Bei MINORS & WATERHOUSE (1985) ist eine dritte Komponente, die Freizeit, als Nachmittagsaktivität, gesondert neben der Erholungs- bzw. Schlafzeit aufgeführt. Eine Definition für überlange Arbeitszeit ist ebenfalls zu finden: „Extended hours of work is generally accepted to mean working more than 48 hours a week. This can occur on either day work or shift work due to either a high number of hours worked per day or a high number of days worked per week“ (HARRINGTON, 2001, S. 68). Diese Stundenzahl (48) ergibt sich aus einer Kombination von 6 x 8 Stunden und stellt die maximale durchschnittliche Arbeitszeit pro Woche dar. Eine berechtigte Kritik von SPURGEON et al. (1997) betrifft die ungeklärte Definition von Gesundheitsrisiken langer Arbeitszeiten sowie deren Ursprung. Für zukünftige Forschungserfolge sollte die Begriffsbildung unbedingt vereinheitlicht werden, da ansonsten ein Vergleich unterschiedlicher Analysen schwierig ist.

Im deutschen Arbeitsrecht ist im Abschnitt III das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) aufgeführt. In §5 ist die Notwendigkeit der Beurteilung von Arbeitsbedingungen dargestellt, die der Ermittlung von Arbeitsschutzmaßnahmen dienlich sein soll. „Eine Gefährdung kann sich insbesondere ergeben durch [...] 4. die Gestaltung von Arbeits- und Fertigungsverfahren, Arbeitsabläufen und **Arbeitszeit** und deren Zusammenwirken“ (ArbSchG §5 Abs. 3[4], Hervorhebung durch die Autorin). Diese Rahmenbedingungen sind für Deutschland bindend.

In der europäischen Richtlinie zur Arbeitszeit (93/104) sind EU-weite Regelungen zur Arbeitszeit festgelegt. Die Restriktion der durchschnittlichen maximalen Wochenarbeitszeit liegt bei 48 Stunden, wobei die maximale Arbeitszeit auf 60 Stunden pro Woche beschränkt ist. Aktuell wird die Erweiterung der Restriktion der maximalen Arbeitszeit auf 65 Stunden diskutiert. Die 48 Stunden Regelung ist in der „European Community Directive on Working Time (Nr. 93/104/EC)“ beschrieben, die als Gesundheits- und Sicherheitsmaßnahme verabschiedet wurde und somit für alle Mitgliedstaaten gelten (Spurgeon et al., 1997). Diese rechtliche Grundlage wird in Großbritannien teilweise außer Kraft gesetzt. Hier können sich die Arbeitnehmer „freiwillig“ von der Restriktion der maximalen Wochenarbeitszeit von derzeit 60 Stunden vertraglich entbinden lassen. Die Motivation für diese Vertragsentbindungen scheint klar karriere-, aber wenig gesundheitsorientiert zu sein.

2.3 Aktuelle Diskussion über die Arbeitszeitgestaltung

Die Arbeitszeitverlängerung als Ausweg aus der schlechten wirtschaftlichen Lage des Landes ist wiederholt in die Diskussion geraten. Die Forderungen nach Produktivitätssteigerungen, erhöhter Konkurrenzfähigkeit und verringerten Lohnnebenkosten durch die Ausweitung der Arbeitszeiten steht dabei häufig im Mittelpunkt. Der eigentliche traditionelle Grundgedanke von Überstunden ist, dass sie als eine Notlösung bei kurzfristig erhöhtem Bedarf an Arbeitskräften genutzt werden sollen.

Die Flexibilisierung der Arbeitszeiten bietet heute Arbeitgebern die Möglichkeit, den Arbeitskräftebedarf flexibel und bedarfsorientiert einzuteilen. Allerdings dienen flexible und längere Arbeitszeiten dagegen auch als ein Ansatz zur Effizienzsteigerung, bei dem mit gleich bleibenden Lohnnebenkosten mehr Produktivität erreicht werden soll. Arbeitszeitmodelle wie Arbeitszeitkonten lassen zuschlagspflichtige Überstunden in der Praxis nicht mehr zu, da alle abgeleiteten Stunden auf einem Konto gesammelt werden. Durch dieses Mittel der Zeiterfassung und den dadurch bedingten Wegfall der Überstunden können Kosten für diese gespart werden. Problematisch ist dabei, dass zum Beispiel eine (Über)Stunde, die in der Nacht als 14. Arbeitsstunde gemacht wird, gleichwertig mit jeder anderen Arbeitsstunde behandelt wird. Aus arbeitswissenschaftlicher Perspektive ist jedoch nicht jede Arbeitsstunde gleichwertig. Entscheidend bei der Beurteilung sind die Tageszeit und auch die bereits gearbeitete Dauer. Die Ausdehnung der Arbeitszeiten findet von vielen Seiten Unterstützung, wird jedoch auch kräftig bekämpft. Die befürwortenden Seiten, wie Vertreter der Politik oder Vertreter der Wirtschaft (vgl. dazu WELZMÜLLER & SCHILD, 2005) stellen die Arbeitszeitverlängerung - am besten ohne Lohnausgleich - als Musterlösung dar. Von Arbeitgeberseite wird argumentiert, dass bei einem Verzicht auf die Ausweitung der wöchentlichen Arbeitszeit die deutsche Wirtschaft nicht in der Lage wäre, im internationalen Vergleich konkurrenzfähig zu bleiben.

Auf der anderen Seite finden sich vor allem Gewerkschaftler und Wissenschaftler als strikte Gegner dieser Auffassung. Durch eine Arbeitszeitverlängerung ist keine proportionale Steigerung der Arbeitsmenge im Verhältnis zur Arbeitsdauer möglich, da Menschen keine Maschinen

sind, die ein- und wieder ausgeschaltet werden können (NACHREINER, 2004; WELZMÜLLER & SCHILD, 2005). Eine Steigerung der Produktivität erscheint somit kaum in proportionalem Sinne möglich, obgleich sie vielleicht aus Unternehmenssicht wünschenswert wäre. Bei der Arbeitszeitverlängerung und der fälschlicherweise angenommenen Produktivitätssteigerung entstehen im Regelfall keine weiteren Kosten, wie sie vergleichsweise bei der Einstellung neuen Personals entstehen würden. Es wird angenommen, dass somit bei gleich bleibenden Personalkosten mehr umgesetzt werden kann. WELZMÜLLER & SCHILD (2005) argumentieren diesbezüglich auf verschiedenen Ebenen. Zum einen beschreiben sie die erwartete Wachstumssteigerung durch längere Arbeitszeiten als Mythos und zum anderen unterstellen sie ein taktisches Vorgehen, wobei durch eine Arbeitszeitverlängerung langfristig eine massive Lohnsenkung erreicht werden sollte.

Ein positiver Zusammenhang zwischen Arbeitszeit und Produktivität basiert nicht auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, wie eine Aufstellung der Arbeitszeit und der Produktivität der EU Länder zeigen konnte (vgl. dazu Abbildung 2-2, nach Daten von Eurostat). In der Abbildung 2-2 ist die Wochenarbeitszeit und ihr Zusammenhang mit der Produktivität dargestellt. Hier zeigt sich deutlich, dass es keine Gleichheit zwischen der Menge des Ausstoßes und der Dauer der Arbeitszeit gibt, da ansonsten bei steigender Arbeitsdauer auch ein steigender Ausstoß zu erwarten wäre. Da Großbritannien mit seiner relativ hohen Wochenarbeitszeit den Verlauf stark einseitig beeinflusst, finden sich in der Abbildung zwei unterschiedliche Verläufe. Die eine Gerade verläuft unter Berücksichtigung von Großbritannien flacher, die steilere berücksichtigt alle EU Länder ohne Großbritannien.

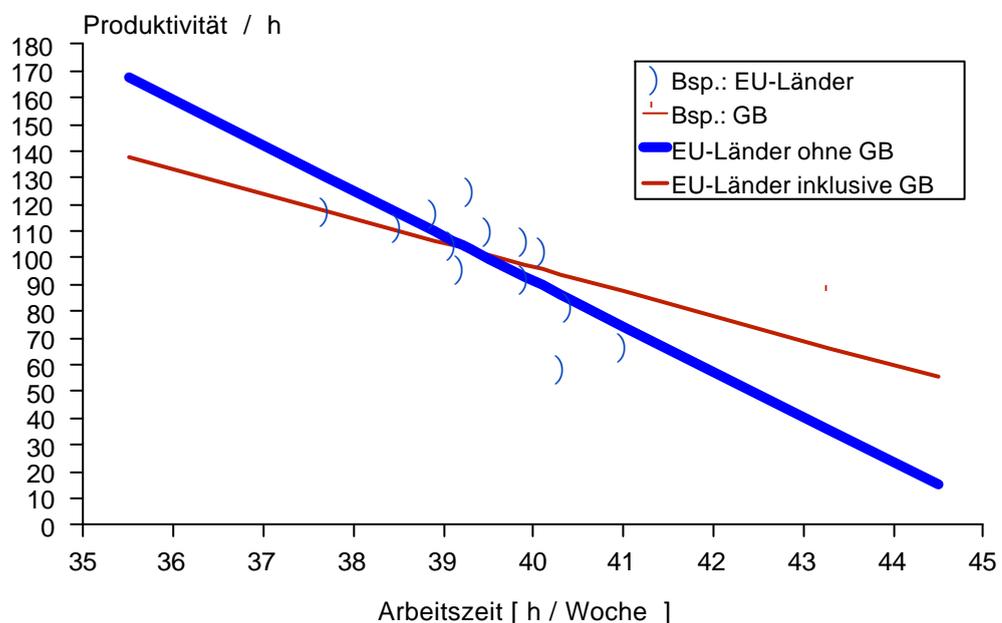


Abbildung 2-2: Produktivität und Arbeitszeit in den EU-Ländern (Quelle: Eurostat)

Neben der Produktivität muss das Unfallrisiko in der Diskussion um eine Ausweitung der Arbeitszeiten berücksichtigt werden. NACHREINER (2002) konnte zeigen, dass das Unfallrisiko

nach der 7. oder 8. Arbeitsstunde exponentiell zunimmt. Da gerade für Unternehmen ein erhöhtes Unfallaufkommen durch Folgekosten, wie Gehaltsfortzahlung im Krankheitsfall oder erhöhte Versicherungsbeiträge bei den Berufsgenossenschaften, teuer werden kann, sollten sie an einer Minderung des Unfallrisikos interessiert sein.

Die anfangs beschriebene Perspektive der Arbeitgeber und der Wirtschaft bringt keine neuen Argumente hervor. Wie von NACHREINER (2004) und WELZMÜLLER & SCHILD (2005) demonstriert, kann aus arbeitswissenschaftlicher Sicht keine Begründung für die Verlängerung der Arbeitszeit gefunden werden. Allerdings ist seitens der Arbeitnehmer verstärkt eine Bereitschaft für längere Arbeit bei vollem oder sogar auch ohne Lohnausgleich wahrzunehmen. SPARKS & COOPER (1997) beschreiben die Motivation länger zu arbeiten als Reaktion auf die steigende Arbeitsplatzunsicherheit und den Druck, gute Arbeitsleistungen erbringen zu müssen.

2.4 Risiken langer Arbeitszeiten - Überblick des aktuellen Forschungsstandes

In vielen Beiträgen und empirischen Untersuchungen, die sich auf die gesundheitlichen Auswirkungen langer Arbeitszeiten beziehen wird moniert, dass die Datengrundlage sehr lückenhaft sei (BEERMANN, 2004). Konfundierende Variablen stellen in vielen Untersuchungen ebenfalls ein Problem dar, da sie meist schlecht oder kaum kontrolliert werden (VAN DER HULST, 2003). Auf der Suche nach empirischen Untersuchungen zu Auswirkungen langer Arbeitszeiten auf die Gesundheit zeigte sich ein Defizit an spezifischer Forschung zu langen Arbeitszeiten. Längere Arbeitszeiten kommen in unterschiedlicher Form vor: Überstunden können eine Form der längere Arbeitszeiten darstellen, aber auch lange Schichten, flexible Arbeitszeit oder die massierte Arbeitswoche. Anhand dieser Beispiele kann erläutert werden, weshalb die erwähnten Arbeitszeitmodelle zwar eine spezifische Art der langen Arbeitszeiten darstellen, aber nicht mit ihnen gleichzusetzen sind. Überstunden kommen im Normalfall nicht regelmäßig vor und müssen (gesetzlich festgelegt) ausgeglichen werden. Lange Schichten, wie beispielsweise 12-Stunden-Schichten bedingen in der Praxis Pausen und feste Ruhezeiten, so dass innerhalb und zwischen mehreren 12-Stunden-Blöcken arbeitsfreie Phasen liegen. Bei der flexiblen Arbeitszeit kann die Dauer der Arbeitszeiten unterschiedlich sein, so dass zwar längere Arbeitszeiten vorkommen können, aber auch kurze Arbeitszeiten sowie Ruhephasen. Die Komprimierung der Arbeitszeit stellt ebenfalls einen Spezialfall der längeren Arbeitszeiten dar, bei der die wöchentliche Arbeitszeit zusammengefasst und auf meist vier Tage in der Woche verteilt wird, so dass beispielsweise verlängerte Wochenenden entstehen. Es gibt wenige empirische Untersuchungen, die sich ausschließlich auf Auswirkungen längerer Arbeitszeiten an fünf oder mehr Tagen in der Woche beziehen. Vieles, was im Bereich der Schichtarbeitsforschung oder der Erforschung des Unfallrisikos zu finden ist, bezieht sich zwar ebenfalls auf lange Arbeitszeiten, besonders wenn es sich um 12-Stunden-Schichten handelt, allerdings ist hier wie bereits erwähnt ein wesentlicher Unterschied zu betrachten: Die Pausen und Ruhe- bzw. Regenerationszeiten.

Bei einer Komprimierung der Arbeitszeit wird in der Regel aus einer Fünf-Tage-Woche eine verkürzte Woche gemacht, innerhalb der dieselbe Stundenanzahl abgeleistet wird. Hier entstehen, wie auch häufig nach einem Block von Schichten, größere Erholungsphasen (mehrere freie Tage hintereinander) als es bei der überlangen Arbeitszeit der Fall ist, da sich diese auf eine „normale“ fünftägige Arbeitswoche bezieht. Die überlangen Arbeitszeiten müssen also gesondert von anderen Arbeitszeitsystemen betrachtet werden, da lange „Schichten“, flexible oder massierte bzw. komprimierte Arbeitszeiten und Überstunden nicht mit regelmäßiger längerer Arbeitszeit gleichzusetzen sind. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen können aber als Hinweise bei der überlangen Arbeitszeit genutzt werden, die in weitere Untersuchungen der langen Arbeitszeiten mit eingehen können.

Die gesundheitlichen Auswirkungen langer Arbeitszeiten sind relativ weitreichend. Berichtet wird von verschiedenen medizinischen Störungen wie beispielsweise allgemeine Erschöpfungs- oder Ermüdungszustände, Muskelbeschwerden, Stress sowie „Unzufriedenheit“ mit der Arbeitssituation, Depressionen, Herzbeschwerden etc. (vgl. BEERMANN, 2004; HARRINGTON, 2001; KECKLUND, 2005; SPARKS & COOPER, 1997; SPURGEON et al., 1997, VAN DER HULST, 2003). Diese Symptombeschreibungen finden sich in ähnlicher Weise in vielen der Untersuchungen wieder, jedoch sind nur wenige dieser Bereiche gründlich untersucht worden. Im kardiovaskulären Bereich finden sich einige gut belegte Untersuchungen (im Besonderen zu Karoshi, nachfolgend näher beschrieben), allerdings ist kaum etwas zu den familiären und sozialen Beeinträchtigungen empirisch belegt sowie zum eigentlichen Problem, den langen Arbeitszeiten und akkumulierenden Belastungen wie z.B. unterschiedliche Belastungsbedingungen.

LIU & TANAKA (2001) untersuchten „Karoshi“, ein bisher typisch japanisches Krankheitsbild, das den plötzlichen Tod durch Herzversagen, vor allem bei jungen Beschäftigten mit überlangen Arbeitszeiten, beschreibt. Bei ihren Untersuchungen konnten die Forscher einen Zusammenhang zwischen den wöchentlichen Arbeitszeiten und der Zunahme des Risikos eines akuten Myocardinfarktes (AMI; schwere, oft tödliche Form des Herzinfarktes) zeigen. Bei einer wöchentlichen Arbeitszeit von = 60 Std. verdoppelte sich das Risiko sogar im Vergleich zu einer wöchentlichen Arbeitszeit von = 40 Std. Weitere negative Auswirkungen zeigte ein latenter Schlafmangel mit einem zwei- bis dreifachen Risiko. UEHATA (1991) fand ebenfalls in Untersuchungen heraus, dass zwei Drittel der Karoshi-Opfer mehr als 60 Stunden in der Woche arbeiteten, 50 Überstunden im Monat anhäuferten sowie die Hälfte ihrer Urlaubszeit arbeiteten. UEHATA nimmt an, dass „Karoshi“ durch ein Zusammenspiel verschiedener Indikatoren und ein daraus resultierendes erhöhtes Stresspotential bedingt wird. Dies können Faktoren wie Überstunden, übermäßig viele Dienstreisen, Karriereprobleme, zu hohe Arbeitsbelastung, Wechsel des Arbeitsplatzes, arbeitsbezogene emotionale Anspannung etc. sein. BEERMANN (2004) beschreibt eine ältere Untersuchung im Bereich der kardiovaskulären Beschwerden, in der ein Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten und Herzbeschwerden gefunden wurde (RUSSEK & ZOHMAN, 1958 zitiert nach BEERMANN, 2004).

NAKANISHI et al. (2001) suchten ebenfalls im kardiovaskulären Bereich nach Auswirkungen der langen Arbeitszeiten und zeigten für japanische Büroangestellte einen deutlichen Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten und der Neigung zu Bluthochdruck. Es zeigten

sich in dieser Untersuchung Zusammenhänge zwischen längeren Arbeitszeiten und der Neigung zu Bluthochdruck, allerdings konnten keine Ergebnisse gefunden werden, die einen Zusammenhang zwischen Überstunden (working long overtime) und Blutdruckproblemen zeigen. In der Literatur wird für das Jahr 1990 für Japan eine durchschnittliche Wochenarbeitszeit von 41 Stunden angegeben, wobei durchschnittlich annähernd 36 Überstunden pro Monat hinzukommen. Bei diesen hohen Arbeitszeiten sind die Japaner auf ein extremes Niveau angestiegen, welches nach SPURGEON et al. (1997) auch mittlerweile für britische abhängig Beschäftigte zutrifft. Problematisch ist in diesem Bereich häufig das Erlangen korrekter Zahlen, da Überstunden nicht immer festgehalten werden und die vertragliche Arbeitszeit kaum noch einen Indikator zur Orientierung bietet. NAKANISHI et al. (2001) beschreiben in ihrer Untersuchung zu langen Arbeitszeiten und Bluthochdruck eine sehr kontroverse Datenlage. Sie dokumentieren Untersuchungen, die deutliche Verbindungen zwischen langen Arbeitszeiten und Bluthochdruck aufweisen, jedoch ebenso Untersuchungen, die keinerlei Korrelation dokumentieren. Interpretiert wird diese Uneinheitlichkeit einerseits mit kulturellen Unterschieden in den betrachteten Stichproben, andererseits auch durch starke Einflüsse der auffallend unterschiedlichen Auslegung der Begriffe „Überarbeitung“ und „Stress“ (NAKANISHI et al., 2001). Hierdurch wird deutlich, dass einheitlich verwendete Begriffe eine notwendige Grundlage für die Forschung darstellen.

Werden die Begriffe nicht gleich verwendet, so müssen die Ergebnisse mit äußerster Vorsicht interpretiert werden. Wie im späteren Kontext beschrieben, existiert beispielsweise bis heute keine einheitliche Verwendung der Begriffe *Belastung* und *Beanspruchung*, obgleich eine normative Festlegung der Begrifflichkeiten existiert. Ebenso ist die Verwendung des Begriffes „lange Arbeitszeit“ problematisch, da lange Arbeitszeiten von der im jeweiligen Land geltenden „Normalarbeitszeit“ abhängen und somit länderspezifisch sehr unterschiedlich definiert werden können (vgl. dazu auch Kapitel 2.2). Normalarbeitszeit und Überstunden werden in der Untersuchung von NAKANISHI et al. durch = 8 Stunden/Tag und = 10 Stunden/Tag unterschieden.

BUELL & BRESLOW (1960) zeigten in einer Untersuchung zum Tod durch Herzerkrankungen bereits Ende der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts einen Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten und Todesfällen. Auch beschreiben sie bereits das Interesse an dem Zusammenhang zwischen Stress und physischer Aktivität bei bestimmten Berufen: „It seems worth inquiring whether long working hours are more likely to constitute a hazard of increased risk in certain kinds of occupations“ (BUELL & BRESLOW, 1960, S. 619). Ergebnis der von BUELL & BRESLOW vorgelegten Analyse ist unter anderem, dass ein erhöhtes Risiko einer koronaren Herzerkrankung bei Männern gefunden wurde, die eine wöchentliche Arbeitszeit von mehr als 48 Stunden aufweisen.

Die Untersuchungen zum Bereich der kardiovaskulären Beschwerden zeigen alle einen Zusammenhang mit überlangen Arbeitszeiten. Eine genaue Stundenangabe, ab der mit Problemen im kardiovaskulären Bereich zu rechnen ist, ist nicht immer ganz einheitlich. Es kann aber festgehalten werden, dass ab mindestens einer Wochenarbeitszeit von 48 (BUELL & BRESLOW, 1960) oder 50 Stunden (SPURGEON et al., 1997) von einer erhöhten Gefährdung für das kardiovaskuläre System ausgegangen werden kann. In Untersuchungen von RUSSEK & ZOHMAN

(1958), LIU & TANAKA (2001) und UEHATA (1991) stellte sich ein erhöhtes Risiko ab mindestens 60 Stunden in der Woche ein.

Bei der Erforschung langer Arbeitszeiten findet sich häufig eine Dichotomisierung der Begriffe psychische und physische Gesundheitsbeschwerden. SPARKS & COOPER (1997) beschreiben in einer Meta-Analyse zu Untersuchungen langer Arbeitszeiten und Gesundheit, dass von einer ganzen Reihe von Symptomen berichtet wurde, die von milden Symptomen wie Kopfschmerzen oder sozialer Unzufriedenheit bis hin zu ernsthaften Erkrankungen wie akuter Myocardinfarkt reichen. Nicht bei allen Symptomen erscheint aber eine Klassifizierung in psychische oder physische Beschwerden sinnvoll: „Indeed, classifying the different health measures as physiological or psychological could also have influenced the analyses. As previously mentioned, some measures may encompass both, e.g. poor sleep“ (SPARKS & COOPER, 1997, S. 402).

Zu dem Symptombereich der psychischen Gesundheit werden unter anderem Beschwerden wie Stress, Erschöpfung, „maladaptive“ Verhaltensweisen (siehe unten) oder auch Ängstlichkeit und Depressionen gezählt. Einige Untersuchungen heben als Ursache die Belastung der Beschäftigten durch lange Arbeitszeiten hervor (vgl. BEERMANN, 2004). Negativer Stress wird dabei als Beanspruchungsfolge verstanden, der verschiedene Krankheiten hervorrufen kann, wie auch bereits aus der Forschung zur Schichtarbeit zu erkennen ist (SPURGEON et al., 1997).

SPURGEON et al. (1997) bemängeln die Restriktion der Forschung auf einige wenige Bereiche der gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie kardiovaskuläre Beschwerden und psychische Gesundheit. Sie weisen auf die Lücken der Forschung, insbesondere im Bereich der stress-evozierten Erkrankungen wie gastrointestinale Beschwerden, Muskelschmerzen und Beeinträchtigungen des Immunsystems, hin. Des Weiteren betonen sie die Notwendigkeit der Betrachtung eines wichtigen Aspektes, der seitens der Arbeitgeber immer wieder als Argument für die Arbeitszeitverlängerung angegeben wird, die Produktivität. Wie sich die Arbeitsleistung durch die Verlängerung der Arbeitszeit tatsächlich verändert, ob die Mitarbeiter effektiv mehr leisten können, erscheint ein sehr wichtiger Aspekt der Diskussion zu sein, der bisher vernachlässigt wurde (vgl. dazu Kregel, 1962).

Ein weiteres Thema, welches in diesem Zusammenhang notwendigerweise aufgegriffen werden muss, ist die Diskussion um die MAK-Werte, die für einen Acht-Stunden-Tag gelten (RUTENFRANZ et al., 1993; SPURGEON et al., 1997; BEERMANN, 2004). Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) für toxische Stoffe am Arbeitsplatz muss zwingend überarbeitet werden, wenn sich die Arbeitszeiten verlängern und somit von dem 8-Stunden-Tag abweichen. Diese, für einen acht Stunden Tag ausgelegten Richtwerte für toxische Stoffe, müssen bei einer Ausweitung der Arbeitszeit angepasst werden, aber ebenso müssen Grenzwerte für weitere Gefahrenquellen am Arbeitsplatz angepasst werden wie z.B. für Lärmexpositionen. Grundlage der MAK-Berechnungen ist eine Gefährdungsfreiheit am Arbeitsplatz, die für eine achtstündige Exposition gewährleistet werden soll. Bei einer Ausdehnung der Arbeitszeit über acht Stunden, kann die Gefährdungsfreiheit nicht mehr garantiert werden. Findet diese Exposition über einen längeren Zeitraum statt, gelten die für einen acht Stunden Tag bemessenen Werte der Gefährdungsfreiheit nicht mehr. Erforderlich wäre also an dieser Stelle eine neue

Bemessung der maximalen Konzentrationen für einen 12-Stunden Tag oder entsprechend mehr. Nach Modellrechnungen von JUNG et al. (1997) ist zu erkennen, dass, je länger die Arbeit unter toxischen Bedingungen anhält, die Konzentration von toxischen Stoffen im Blut linear zunimmt und daher auch länger im Blut zurückbleibt. Die zulässige Menge an toxischen Stoffen wird also bei verlängerter Arbeitszeit um ein vielfaches überschritten, was wiederum eine Gefährdungsfreiheit nicht mehr garantieren kann (vgl. dazu ArbSchG §5 Abs. 3[4]).

Ein weiteres, in anderen Arbeitszeitbereichen relativ gut untersuchtes Gebiet, ist die soziale und familiäre Situation sowie die Einteilung der freien Zeit an sich. Auch andere der gesundheitlichen Problematiken sind bereits aus der Forschung zur Schichtarbeit und zur flexiblen Arbeitszeit bekannt (vgl. dazu COLQUHOUN et al., 1996; JANSSEN & NACHREINER, 2004). Gerade gesundheitliche Beschwerden im kardiovaskulären Bereich sowie auch circadianrhythmisch gesteuerte Funktionen wie Schlaf und Magen- Darmfunktion, aber auch negative Beeinflussungen des Familienlebens sind in Zusammenhang mit Schichtarbeit und flexibler Arbeitszeit untersucht worden. Bei der Arbeit in den Stunden, in denen durch die 24-Stunden-Rhythmik gesteuert die geringste Leistungsbereitschaft gezeigt wird (beispielsweise nachts), kann es zu einem Leistungsabfall, Fehlhandlungen oder vermehrten Unfällen kommen (vgl. zusammenfassend NACHREINER, 2002). Des Weiteren kann Arbeit, die in die (normativ) sozial nutzbare Zeit fällt, z.B. Abend- und Wochenendstunden, auch zu Beeinträchtigungen im sozialen (familiären und freizeithlichen) Bereich führen. Denn auch innerhalb des sozialen Verhaltens kann ein gewisser Rhythmus, der sich im Wesentlichen an den (Nicht-) Arbeitszeiten der Normalarbeitenden orientiert, gefunden werden (JANßEN & NACHREINER, 2004). In ihren Untersuchungen fanden JANßEN und NACHREINER (2004) bei Beschäftigten mit erhöhter Variabilität von Dauer und Lage der Arbeitszeiten gesundheitliche Störungen im psychischen und physischen Bereich. Eine hohe Variabilität der Arbeitszeiten sowie deren geringe Vorhersehbarkeit können danach zu Beeinträchtigungen führen. Dies wird auf Desynchronisationseffekte zurückgeführt, die zum einen psychovegetative Störungen, zum anderen aber auch Beeinträchtigungen circadian gesteuerter Körperfunktionen (Schlaf und Verdauung) verursachen können (JANßEN & NACHREINER, 2004).

Mit den hier beschriebenen Desynchronisationseffekten, die aus der Forschung zur Schichtarbeit und der flexiblen Arbeitszeit bekannt sind, kann auch im Fall der Ausdehnung der Arbeitszeiten gerechnet werden, da es durch eine Verringerung der echten, also frei nutzbaren Freizeit zu einer Desynchronisation des sozialen Lebens kommen kann. Mit Desynchronisation ist dabei das Auseinanderdriften zwischen Arbeitszeit und Lebensrhythmus gemeint, welches im günstigsten Fall im Einklang funktionieren (synchron), aber eben auch gegenläufig sein kann. Diese gesundheitlichen und psychischen Beschwerden sowie die Schwierigkeiten mit der sozialen Synchronisation werden in Kapitel 5 noch ausführlich diskutiert. Durch eine Veränderung der sozial wirksamen Arbeitszeit ändert sich automatisch der Anteil der freien Zeit, da die anderen Zeitkomponenten relativ stabil sind (Zeit für persönliche Bedürfnisse, Schlafzeit, Wegezeit zum Arbeitsplatz). Dies kann zu Schwierigkeiten bei der Anpassung der Familien an diesen Rhythmus führen. Haben die Beschäftigten ausreichenden Einfluss auf die Gestaltung ihrer Arbeitszeiten, wobei die Arbeitszeitvariabilität nicht zu stark schwanken darf, kann dieser Desynchronisationseffekt bei unregelmäßiger Arbeitszeit bestenfalls verringert werden. Haben

Beschäftigte keine Einflussmöglichkeiten auf ihre Arbeitszeiten, so können schlimmstenfalls die negativen Effekte der Desynchronisation voll zum Tragen kommen.

SPARKS & COOPER (1997) führen die Studie einer britischen Organisation an, die sich neben der Wirkung längerer Arbeitszeiten auf die psychische und physische Gesundheit auch mit den Auswirkungen auf das Familienleben befasst. Danach geben ungefähr die Hälfte der Befragten an, dass ihr eigenes Leben, ihr Familienleben und die partnerschaftlichen Beziehungen durch die überlangen Arbeitszeiten leiden (KNIGHT, 1995 zitiert nach SPARKS & COOPER, 1997, S. 400). SPURGEON et al. (1997) berichten von einer kanadischen Studie mit ausgeprägten gesundheitlichen Symptomen bei Frauen, mit der Vermutung, dass dies auf eine erhöhte Belastung zurückzuführen sei. Diese Mehrfachbelastung, die sich zum einen aus der Versorgung der Familie bzw. der Kinder, der Hausarbeit und zum anderen aus der Arbeitszeit ergibt, muss bei einem Vergleich der (zeitlichen) Belastung mit einbezogen werden. Bei einer Wochenarbeitszeit von 32 Stunden und einer Arbeitszeit zu Hause von weiteren 19 Stunden erscheint es offensichtlich, dass die Belastungsfolgen höher sind, als bei einer vergleichbaren Gruppe von Männern mit 40 Stunden in der Woche, ohne Hausarbeit. Gerade der Aspekt der Mehrfachbelastung von Frauen und Männern ist wenig untersucht und bedarf eingehender Analysen.

Aufgrund der aussagekräftigen Ergebnisse, die bereits aus anderen Bereichen der Arbeitszeitforschung (z.B. flexible Arbeitszeiten) vorliegen, kann angenommen werden, dass auch für die langen Arbeitszeiten deutliche Effekte auf die freie Zeit, sozialen Aktivitäten und die Familie gefunden werden können.

SPARKS & COOPER (1997) erstellten eine Metaanalyse zur bestehenden Literatur über lange Arbeitszeiten und fanden in vielen Untersuchungen signifikante positive Zusammenhänge zwischen langen Arbeitszeiten und gesundheitlichen Risiken. Im Einzelnen fanden sich in den unterschiedlichen Studien positive Korrelationen zwischen langen Arbeitszeiten und kardiovaskulären Beschwerden, gastrointestinalen Beschwerden, Beanspruchungsfolgen wie psychischen Stresssymptomen oder Ermüdung und Unzufriedenheit bei der Arbeit sowie negativen Auswirkungen auf das Familien- und Sozialleben und die Freizeit. Des Weiteren wurde eine Studie gefunden, die so genannte „Maladaptive Behaviours“ als Folge der langen Arbeitszeiten angibt (WESTMAN, EDEN, SHIROM, 1985, zitiert nach SPARKS 1997). Dieser Bereich der Auswirkungen langer Arbeitszeiten ist bisher nur wenig beschrieben und untersucht worden. Unter „Maladaptive Behaviours“ kann ein Anpassungsprozess verstanden werden, innerhalb dessen negative Verhaltensweisen (z.B. Rauchen, Alkohol trinken) eine kompensierende Funktion erfüllen.

„Maladaptive Behaviours“ refers to types of behaviour frequently used as coping strategies which have primarily aimed at avoidance of the problem.”

(SPURGEON et al., 1997, S. 369)

Zu diesen Verhaltensweisen zur Problembewältigung, den sogenannten Coping Strategien, kann ein gesteigerter Zigaretten- und Alkoholkonsum gezählt werden, aber auch daraus resultierend schlechte Ernährung und wenig Bewegung. Da bei gesteigertem Arbeitszeitpensum auch eine Steigerung der „maladaptiven“ Verhaltensweisen festgestellt werden kann, muss hier

wiederum auf negative Gesundheitsfolgen geschlossen werden, die diese negativen Verhaltensweisen bedingen können (MARUYAMA & MORIMOTO, 1996 zitiert nach SPARKS & COOPER, 1997). Eine indirekte Verbindung von langen Arbeitszeiten und gesundheitlichen Schäden wird durch eine Erhöhung dieser Verhaltensweisen (z.B. erhöhter Zigaretten- und Alkoholkonsum) impliziert (SPURGEON et al., 1997).

Wie bereits erwähnt, können aus empirischen Untersuchungen, die sich nicht ausschließlich nur auf lange Arbeitszeiten beziehen, Ergebnisse im Ansatz übernommen werden. Besonders die Schichtarbeit ist ein recht gut untersuchter Bereich, in dem lange Arbeitszeiten häufig vorkommen. In vergleichenden Untersuchungen zu 8- und 12-Stunden-Schichten (vgl. dazu Knauth, 2005) lassen sich oft sehr gegensätzliche Ergebnisse finden. JOSTEN et al. (2003) berichten in einer Metaanalyse von Untersuchungen mit positiven Effekten der 12-Stunden-Schichten sowie von negativen oder gar keinen Effekten. In einigen Studien wird bei dem direkten Vergleich der 8- und 12-Stunden-Schichten eine positive Wirkung der 12-Stunden-Schichten gefunden (PEACOCK et al., 1983; KIRCHLER & SCHMIDL, 2000; MITCHELL & WILLIAMSON, 2000). Andere Untersuchungen hingegen belegen negative Auswirkungen dieser längeren Schichten (KNAUPP, 1983 zitiert nach BEERMANN, 2004; ROSA & BONNET, 1993; TUCKER et al., 1998; JANBEN & NACHREINER, 2004). Die Umstellung auf eine 12-Stunden-Schicht kann der massierten Arbeitszeit sehr ähnlich sein. Charakteristisch für die Massierung der Arbeitszeit sind längere Arbeitstage bei gleichzeitig verkürzter Arbeitswoche. Beispielsweise werden die 40 Stunden einer Woche nicht innerhalb von fünf Tagen abgeleistet, sondern in lediglich vier Tagen, wodurch sich die Ruhepausen am Wochenende verlängern können. Dadurch entsteht ein weiteres charakteristisches Merkmal der massierten Arbeitszeit, nämlich die Massierung der Freizeit. Gerade bei jüngeren Arbeitnehmern und bei Beschäftigten mit sehr langen Wegezeiten sind diese verkürzten Arbeitswochen sehr beliebt. Allerdings können durch die Verlängerung der Tagesarbeitszeit negative Folgen entstehen. Eine Folge der verlängerten Arbeitsschichten kann beispielsweise die Zunahme der gesundheitlichen Beeinträchtigungen sein. Durch einen allgemein besseren Gesundheitszustand bei jüngeren Beschäftigten können diese besser kompensiert werden als bei älteren Beschäftigten aufgrund der meist im Alter auftretenden gesundheitlichen Verschleißerscheinungen. Eine weitere Folge verlängerter Arbeitsschichten kann auch in der Erhöhung des Unfallrisikos gesehen werden, welches durch Ermüdung oder sinkende Aufmerksamkeit auftreten kann.

Durch die Verlängerung der Arbeitszeit kann es aufgrund von Ermüdungserscheinungen, die besonders gegen Ende der Schichten auftreten können, zur völligen Ausschöpfung der Energiereserven kommen. Dies kann langfristig zu gesundheitlichen Schädigungen führen (KNAUPP, 1983 zitiert nach BEERMANN, 2004). Ähnliches berichten auch ROSA und BONNET (1993), in deren Untersuchung mit Hilfe einer Regressionsanalyse Verschlechterungen im Bereich der Arbeitstätigkeit und der empfundenen Müdigkeit gezeigt werden konnten. Bei einem Vergleich von 8- und 12-Stunden-Schichten von TUCKER et al. (1996) zeigten sich in einem Fragebogen zu Gesundheit und Wohlbefinden bessere Ergebnisse bei den 12-Stunden-Schichten, allerdings werden auch gravierende Nachteile beschrieben, die sich auf die Aufmerksamkeit beziehen und sich negativ auf die Arbeitsleistung und die Arbeitssicherheit auswirken können.

Obwohl die Beschäftigten die 12-Stunden-Schichten oft befürworten, muss festgehalten werden, dass sich die langen Schichten negativ auf die Aufmerksamkeit auswirken. Verschiedene Untersuchungen zeigten ein exponentiell erhöhtes Unfallrisiko, in Abhängigkeit von der Arbeitsstunde und der Tageszeit. Das relative Unfallrisiko steigt ungefähr nach der achten Stunde an, das Risiko eines tödlichen Arbeitsunfalls erhöht sich nach der 9. Arbeitsstunde exponentiell (vgl. dazu HÄNECKE et al., 1998; AKKERMANN, 2001; NACHREINER, 2002, FOLKARD & LOMBARDI, 2004). Diese negativen Aspekte müssen bei einer vergleichenden Bewertung von 8- und 12-Stunden-Schichten berücksichtigt werden.

Haben die Beschäftigten die Möglichkeit selbst zu wählen, ob sie vier oder fünf Tage in der Woche arbeiten wollen, so kann der Einfluss auf die Arbeitszeitgestaltung einen kompensierenden Charakter erfüllen und sich positiv auf die Leistung auswirken. Selbst eine geringe Schichtzeit-Verlängerung kann positive Einflüsse haben, wenn die Beschäftigten dieses Modell selbst gewählt haben und die wahrgenommenen Vorteile im Vordergrund stehen. Sind Mitarbeiter in der Lage, selbst über die Länge ihrer Schichten zu entscheiden, so finden sich weniger negative Auswirkungen auf Müdigkeit und Gesundheit, als wenn die Schichten von Vorgesetzten vorgegeben werden (JOSTEN et al., 2003). In einer empirischen Untersuchung zu flexiblen Arbeitszeiten von JANßEN und NACHREINER (2004) konnte gezeigt werden, dass die Selbstbestimmung bei der Gestaltung von Arbeitszeiten einen signifikanten positiven Effekt auf die Gesundheit ausübt.

Trotz aller Kritik an subjektiven Messungen der Auswirkungen von 12-Stunden-Schichten konnten TUCKER et al. (1998) zeigen, dass der wahrgenommene Wachheitsgrad mit der Dauer der Arbeitstätigkeit abnimmt. Gegensätzliche Ergebnisse hierzu fanden KIRCHLER und SCHMIDL (2000), die in einem Befindenstagebuch festhalten ließen, wie sich die Müdigkeit, Fehleranfälligkeit und Kontrolle der Situation über die Schichten hinweg veränderte. Sie fanden tendenziell bessere Ergebnisse in den 12-Stunden-Schichten als in den 8-Stunden-Schichten. Zu beachten ist hierbei die Möglichkeit des Einflusses der Mitarbeiter auf die Gestaltung der Arbeitszeit, der möglicherweise die Unterschiedlichkeit der Ergebnisse mit erklären könnte. Des Weiteren muss von einer Reaktivität bei der Befragung ausgegangen werden. Die Befragten, die längere Arbeitsschichten aufgrund der zeitlichen Ersparnisse (weniger Anfahrtswege bei geringerer Anzahl der Arbeitstage) bevorzugen, empfinden diese also oft auch als angenehmer und sind positiver eingestellt.

Ein Problem bei den Analysen zu längeren Arbeitszeiten und Gesundheitseffekten ist der Selbstselektionseffekt (vgl. dazu RUTENFRANZ et al., 1993), der gerade bei älteren Mitarbeitern zu finden ist. Diese haben über einen langen Zeitraum längere Arbeitszeiten gearbeitet oder waren lange im Schichtbetrieb tätig. In diesen Arbeitszeitbereichen ist eine Art „überlebende Population“ anzutreffen. Der „Healthy worker Effect“ erklärt den Prozess der „Ausmusterung“ Beschäftigter aus dem Schichtarbeitssystem. Nach Jahren von Schichtarbeit bleiben letztlich nur noch diejenigen übrig, die sich an das System gewöhnt haben und die es „ertragen“ können, physisch und psychisch. Beschäftigte, die aus dem Berufsleben oder aus dem Arbeitszeitsystem aus gesundheitlichen Gründen ausscheiden mussten, können in den meisten Analysen nicht mehr nachträglich erfasst werden. Daher bestehen die in Schichtarbeitsuntersuchungen erfassten Gruppen oft aus selbstselektierten Personen (HARRINGTON, 2001). Jüngere

Mitarbeiter sind oft motiviert, sich auf eine massierte Arbeitswoche einzulassen, weil die vermeintlichen Vorteile, beispielsweise durch eine Massierung der Freizeit, kurzfristig überwiegen. Erst auf eine langfristige Sicht lässt sich erahnen, welche Ausmaße die Effekte der langen Arbeitszeiten annehmen können. Auf diesem Gebiet ist es schwierig herauszufinden warum jemand aus dem Schichtbetrieb ausgeschieden ist, da in Unternehmen hierzu kaum Daten erhoben werden. Vermutet wird allerdings eine zu hohe gesundheitliche Belastung, die in der Forschung zu Schichtarbeit (COLQUHOUN, 1996) und flexiblen Arbeitszeiten belegt werden konnte (JANßEN & NACHREINER, 2004).

Trotz einer geringen Datengrundlage für lange Arbeitszeiten und gesundheitliche Effekte können aufgrund der vorliegenden Ergebnisse der Schichtarbeitsforschung und Forschung zur flexiblen Arbeitszeit, Aussagen abgeleitet, aber nicht direkt übernommen werden. „...Geplante und strukturierte 12h Schichtsysteme [sind] nicht direkt mit langen Arbeitszeiten vergleichbar, weil hier auch größere Ruhezeiten entstehen, die eine Kompensation etwaiger akkumulierter Beanspruchungsfolgen erlauben könnten“ (NACHREINER et al., 2004). Dieser sehr wichtige Unterscheidungsaspekt zwischen Schichtarbeit, flexiblen und langen Arbeitszeiten scheint sehr bedeutungsvoll für die Beanspruchungsfolgen zu sein. Reversible Leistungsminderungen, die durch adäquate Ruhepausen ausgeglichen werden können, stellen möglicherweise bei Schichtarbeiten kaum eine langfristige Problematik dar, möglicherweise aber bei langen Arbeitszeiten und Überstunden, da Ruhepausen in regelmäßigen, ausreichenden Abständen unter Umständen nicht vorkommen (vgl. dazu TUCKER et al., 2003). Bei den langen Arbeitszeiten verlängert sich zwar die nominelle Arbeitszeit, allerdings verkürzen sich dadurch ebenfalls die Ruhezeiten dazwischen. Es sind hierbei keine freien Tage innerhalb der Woche eingeplant und auch bei der Arbeit an Wochenenden weiten sich die langen Arbeitszeiten ohne Ausgleich aus.

Es kann „[...] auf der Basis vorliegender Untersuchungsergebnisse als gesichert angenommen werden, dass im Zusammenhang mit langen Arbeitszeiten und Schichtarbeit – insbesondere Nachtarbeit – häufiger Ermüdung und Erschöpfung, gesundheitliche Beeinträchtigungen, Leistungsminderungen und demzufolge auch eine ungünstige Beeinflussung des privaten Lebensbereichs auftreten. Dabei ist eine deutliche Interaktion mit individuellen Faktoren bzw. spezifischen Rahmenbedingungen anzunehmen.“

(BEERMANN, 2004, S. 186 f.)

SPURGEON et al. (1997) fassen zusammen, dass Arbeitszeiten von mehr als 50 Stunden in der Woche für Gesundheit und Wohlbefinden nicht zuträglich sein können und dass im Besonderen eine differenziertere Analyse des Bereiches zwischen 40 und 50 Wochenstunden gemacht werden müsse. Vorgeschlagen wird dieser Bereich, da in vielen Untersuchungen ein Richtwert gesucht wird, der den maximal gesundheitlich erträglichen Arbeitszeitbereich eingrenzt. Interessant ist der Bereich zwischen 40 und 50 Wochenstunden, da die Arbeitszeit entsprechend der gesetzlichen Regelungen oft in diesen Bereichen liegt, teilweise aber auch darüber; die tatsächlich gearbeitete Wochenarbeitszeit liegt vermutlich über der vertraglich vereinbarten Wochenarbeitszeit und der gesetzlich geforderte Ausgleich findet vermutlich ebenso wenig statt (ROTH et al., 2004).

Einzelne Belastungsbereiche, wie schlechte Arbeitsbedingungen oder wenig Urlaub und komplexe Belastungskombinationen in Verbindung mit der Ausweitung von Arbeitszeiten sind ansatzweise untersucht worden (UEHATA, 1991). Jedoch fehlen für viele Bereiche spezifische empirische Ergebnisse und umfangreiche Untersuchungen. Bisher ist der Bereich der Akkumulation von unterschiedlichen Belastungen, also der Belastungsintensität in Kombination mit der Arbeitsdauer kaum ausreichend empirisch unterlegt, so dass hier der Bedarf für weitere Untersuchungen ist. Ebenso gibt es kaum empirische Untersuchungen zu den Auswirkungen auf den privaten und gesellschaftlichen Bereich. Hier besteht ein starker Bedarf an Untersuchungen der Effekte von ausgedehnten Arbeitszeiten.

2.5 Belastung und Beanspruchung

Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept wird in dieser Arbeit - unter Berücksichtigung anderer Modelle - zur Erklärung der entstehenden Symptomatik herangezogen, da es bei gegebener Fragestellung sowohl einen theoretisch gut fundierten Hintergrund liefert, als auch praktische Relevanz besitzt. Die Begriffe *Belastung* und *Beanspruchung* werden seit vielen Jahren verwendet, obwohl häufig die Verwendung dieser Begriffe in der Praxis nicht einheitlich ist (vgl. NACHREINER, 2002). Eine offizielle Definition findet sich in der entsprechenden Norm zur psychischen Belastung. In dieser internationalen Norm (DIN EN ISO 10075-1, 2004) werden die Begriffe festgelegt, wobei das Konzept der psychischen Belastung die Arbeitsorganisation mit der Arbeitszeit explizit einbezieht. Psychische Belastung wird als „die Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken“ definiert. Psychische Beanspruchung ist „die unmittelbare (nicht die langfristige) Auswirkung der psychischen Belastung im Individuum in Abhängigkeit von seinen jeweiligen überdauernden und augenblicklichen Voraussetzungen, einschließlich der individuellen Bewältigungsstrategien“. Eine weitere häufig genutzte Definition beschreibt die Belastung als eine Funktion aus Belastungsintensität und Belastungsdauer, die Beanspruchung hingegen als eine psychophysiologische Reaktion auf die einwirkende Belastung (SCHMIDTKE & BUBB, 1993), woraus Beanspruchungsfolgen resultieren können. Unterschieden werden kann innerhalb des Begriffs der Belastung zwischen Belastungsgrößen und Belastungsfaktoren (SCHMIDTKE & BUBB, 1993). Die Belastungsgrößen beschreiben demnach naturwissenschaftlich erfassbare oder messbare Belastungskomponenten wie Schall oder Schwingungen, die Belastungsfaktoren sind mit herkömmlichen naturwissenschaftlichen Meßmethoden nicht erfassbare Belastungen der sozialen Umwelt. Allerdings können auch soziale Konstrukte mit standardisierten Fragebögen wissenschaftlich gemessen werden; also ist die Grenze, die auf den ersten Blick noch sehr klar erscheinen mag, nicht mehr so klar. Des Weiteren bleibt auch noch der Begriff der psychischen Belastung, der gerne genutzt wird, aber inhaltlich immer noch weitgehend unklar ist. Eine Unterteilung der Belastung in physische und psychische Belastung findet sich häufig, wobei die psychische Belastung wiederum in emotionale (affektive) und mentale (kognitive) Belastung unterteilt wird (vgl. dazu ROHMERT & LAURIG, 1984 sowie NICKEL, 2004). Die Definition lässt wieder, wie bei den vorher beschriebenen Konstrukten, Raum für unterschiedliche Interpretationen, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass eine affektive Bewertung

auch bei mentalen Prozessen beteiligt ist. Bei der Einschätzung von Belastung und Beanspruchung müssen Unterschiede berücksichtigt werden, die zu interindividuell unterschiedlicher Verarbeitung von Belastungen führen. Daraus wiederum resultiert unterschiedliche Beanspruchung, woraus die Beanspruchungsfolgen entstehen können. Ein immer mehr an Bedeutung gewinnender Bereich ist der der psychischen Belastung und Beanspruchung. Unterschiedlichste Belastungs- und Beanspruchungsarten wurden bereits bei dem japanischen Krankheitsbild Karoshi identifiziert, wie beispielsweise hohe Arbeitsbelastung (nicht weiter definiert), Schlafmangel oder empfundener Zeitdruck (LIU & TANAKA, 2001; NAKANISHI et al., 2001).

In der Arbeitswissenschaft wurden von HACKER (1984, zitiert nach NICKEL, 2004) Kriterien für die Bewertung der Arbeit aufgestellt, die hierarchisch geordnet sind: Ausführbarkeit, Schädigungslosigkeit, Beeinträchtigungsfreiheit und Persönlichkeitsförderlichkeit (vgl. dazu auch ULICH, 1998). Es handelt sich hierbei um Kriterien, die hierarchisch aufeinander aufbauen und deren Umsetzung zum einen kurzfristige, zum anderen aber auch langfristige Auswirkungen zeigen können. Oft erscheint es, als stellten diese Kriterien Ideale dar, die in der Realität schwer umzusetzen sind, da unterschiedliche Interessen verfolgt werden. Ginge es bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen in erste Linie um die ergonomische Gestaltung, wäre die Umsetzung weniger schwierig. Da aber zumeist wirtschaftliche Interessen der Produktivität oder der Gewinnmaximierung im Vordergrund stehen, werden diese Kriterien häufig vernachlässigt; wobei erst einmal zu klären wäre, ob die unterschiedlichen Interessen wirklich konträr sein müssen. Wie BAUER et al. (2004) beschreiben, gibt es noch nicht die erwartete Trendwende bei der ergonomischen Gestaltung von Arbeitsplätzen:

„Klassische Belastungsfaktoren, die beispielsweise durch widrige Umgebungseinflüsse, körperlich schwere oder einseitige Arbeit hervorgerufen werden und primär körperliche Beanspruchung hervorrufen, haben sich nur wenig verändert.“

(BAUER et al., 2004, S. 172)

In einer Betrachtung der langen Arbeitszeiten anhand dieser Kriterien der ergonomischen Arbeitsgestaltung muss die Frage gestellt werden, ob diese überhaupt erfüllt werden können, wenn Beschäftigte sehr lange arbeiten müssen. In Anbetracht einer Veränderung des Referenzzeitraumes von Arbeitszeiten (Tag, Woche, Monat, Jahr, Leben) ist die Wahrung und Prüfung dieser Kriterien langfristig gesehen sicherlich nicht einfach. Bei der Prüfung ist es allerdings von Bedeutung, die Belastung, Beanspruchung sowie die Beanspruchungsfolgen zu evaluieren (NICKEL, 2004); nicht nur weil die gesetzlichen Regelungen und Richtlinien dies fordern (vgl. Kapitel 2.2.; ArbSchG §5), sondern auch weil ihre Erforschung von arbeitswissenschaftlichem Interesse ist.

Bei BENZ et al. (2000) finden sich in einer Untersuchung zur Belastung und Beanspruchung einige Faktoren wie Zeitdruck, Überforderung und Arbeitsplatzunsicherheit. Wie auch in dem folgenden Modell von SCHMIDTKE (1993) beschrieben wird, spielen intervenierende Faktoren bei der Entstehung von Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen eine bedeutende Rolle (vgl. dazu BENZ et al., 2000). Hier kommen Faktoren wie Zeitdruck, Überforderung oder Unsicherheit ins Spiel und beeinflussen die Beanspruchung. SCHMIDTKE (1993) beschreibt Nachtarbeit im Zusammenhang mit dem Belastungs-Beanspruchungs-Modell als Risikofaktor. In

Abbildung 2-3 ist für das Beispiel der Schichtarbeit zu sehen, dass aus der Belastung, moderiert durch intervenierende Faktoren, eine intraindividuelle Beanspruchung resultiert, woraus mögliche negative Folgen entstehen können.

Auf die durch Schichtarbeit ausgelöste Belastung, im Modell beispielhaft dargestellt als Phasenverschiebung, wirken intervenierende Variablen (z.B. persönliche Dispositionen) ein. Erst aus der Kombination von Belastung und intervenierenden Faktoren resultiert eine individuelle Beanspruchung. Die Beanspruchung wird also von unterschiedlichen Belastungsfaktoren (z.B. Umgebungsparametern) und dem Einwirken von intervenierenden Faktoren ausgelöst. Aus der Beanspruchung wiederum können Beanspruchungsfolgen (z.B. Beeinträchtigung der Gesundheit) entstehen. Die intervenierenden Faktoren stellen eine Größe dar, die auf das Belastungs-Beanspruchungsgefüge einwirken und dieses maßgeblich beeinflussen. Intervenierende Faktoren wie Familie, Persönlichkeit, Umwelt etc. können mildernd, aber natürlich auch verstärkend auf die Beanspruchung einwirken. Belastungsfaktoren müssen also nicht unbedingt negativ sein. Ist eine negative familiäre Belastung sehr hoch, so kann erwartet werden, dass ungünstige Belastungen, die bei der Arbeit auftreten, anders einwirken, als wenn die familiäre Umgebung positiv wirkt.

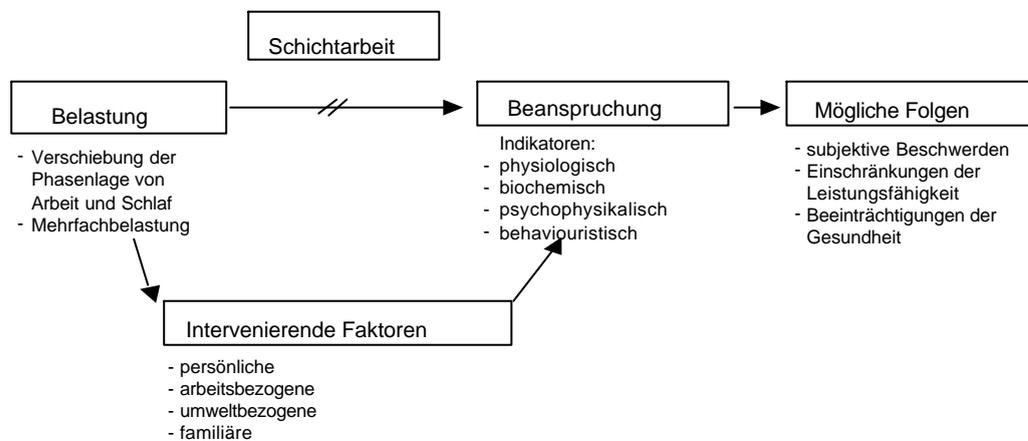


Abbildung 2-3: Belastungs- Beanspruchungs- Modell für Schichtarbeit nach Schmidtke, 1993, S. 584

Als Ansatz zur Erklärung des Zusammenhangs zwischen Nachtarbeit und gesundheitlichen Auswirkungen sind die Überlegungen, „daß der Arbeiter phasenverschoben zur Tagesperiodik physiologischer Funktionen und psychischer Prozesse arbeiten und schlafen muß. Diese objektiv für alle Personen gleiche Belastung setzt sich in individuell unterschiedlich ausgeprägten Beschwerden und Störungen um, weil intervenierende Faktoren wie Persönlichkeitsstruktur, soziale Faktoren (z.B. Wohn- und Schlafverhältnisse), individuelle Diffe-

renzen in der physiologischen Adaptationsgeschwindigkeit letztlich darüber entscheiden, ob eine störungsfreie Anpassung an Nachtarbeit gelingt.“

(RUTENFRANZ et al., 1993, S. 584)

Diese Annahme kann auch für lange Arbeitszeiten in Ansätzen übernommen werden, da hier davon auszugehen ist, dass durch die sehr langen Arbeitszeiten die Circadianperiodik negativ beeinflusst wird. Vermutlich kann zwar keine Phasenverschiebung gefunden werden, allerdings können bestimmte Phasenanteile sehr verkürzt oder verlängert werden. Problematisch bei der Anwendung der Ergebnisse von Schichtarbeit sind wieder die längeren Regenerationszeiten, deren Einhaltung bei Schichtarbeit generell stärker überprüft wird, aber bei überlangen Arbeitszeiten nicht direkt geregelt ist. Zwar gibt es offiziell auch Regelungen zu arbeitsfreier Zeit und vertraglich geregelter Arbeitszeit, inoffiziell sieht die Umsetzung aber oft anders aus (vgl. BAUER et al., 2004).

Eine weitere Beanspruchungsart kann durch muskuläre Belastung verursacht werden, die physische Beanspruchung. ROHMERT und LAURIG (1993) definieren die physische Beanspruchung als eine durch muskuläre Arbeit verursachte „Anforderung an Muskeln, Sehnen sowie die Systeme Skelett und Herz-Lunge-Kreislauf“ (ROHMERT & LAURIG, 1993, S. 121). Muskuläre Arbeit kann in verschiedene Formen unterteilt werden. Die *statische Muskelarbeit* oder *Halteungs- bzw. Haltearbeit* auf der einen Seite wird durch eine erhöhte Muskelanspannung, bei der der Muskel ohne Unterbrechung kontrahiert, charakterisiert. Bei der *dynamischen Muskelarbeit* wird eine Muskelspannung entwickelt, die aus einer fortwährend alternierenden Kontraktion und Erschlaffung der Muskulatur entsteht. In einem Vergleich der statischen und dynamischen Muskelarbeit kann davon ausgegangen werden, dass die statische Muskelarbeit belastender wirkt, da in diesem Fall nur eine Belastung, aber keine Entlastung des Muskels erfolgt. Bei der dynamischen Muskelarbeit hingegen findet ein Wechselspiel zwischen beidem stattfindet (vgl. dazu ROHMERT & LAURIG, 1993).

Eine Akkumulation der Belastungen statischer und dynamischer Muskelarbeit sowie sich wiederholender Bewegungen könnte zu einer erhöhten physischen Beanspruchung führen und somit zu einer erhöhten Ausprägung gesundheitlicher Beschwerden.

2.5.1 Intensität und Dauer der Arbeitszeiten

Die Problematik der langen Arbeitszeiten im Allgemeinen kann nicht allein in der am Arbeitsplatz verbrachten Zeit gesehen werden. Arbeitszeitbelastung ist immer eine Kombination aus der Extensität und Intensität der Arbeit. Extensität bezieht sich auf die **Dauer** der Arbeitsbelastung, die Intensität bezieht sich auf die **Schwere der Arbeitstätigkeit** (vgl. auch mit der Definition zu Belastung). SCHMIDTKE und BUBB (1993) beschreiben bei der Definition von Belastung zwei unterschiedliche Dimensionen: die Belastungshöhe (Intensität) und die Belastungsdauer (Extensität), wobei Belastung selbst als eine Funktion der Intensität und der Zeit beschrieben wird. Mit dem Anstieg der Arbeitsintensität ist auch ein Anstieg

bestimmter Stresshormone zu beobachten, was durch erhöhte Aktivierung verursacht wird. Stress ist hier weder positiv noch negativ zu bewerten, sondern deutet lediglich auf ein erhöhtes Aktivationspotential hin. Durch eine Minimierung der arbeitsablaufbedingten Wartezeiten wurden im Laufe der letzten Jahre die Ruhephasen innerhalb der Arbeit verringert. Diese Wartezeiten sowie auch Pausen während der Arbeitstätigkeit zeigten in Versuchen eine kompensierende Wirkung der Belastung. Dabei wird der Pausenbedarf in Abhängigkeit von der Schwere der Arbeitstätigkeit und ihrer Dauer bestimmt (RUTENFRANZ et al., 1993). Die Kombination langer Arbeitszeiten und wenig Pausen oder auch ausreichender Pause stellt einen interessanten Bereich dar, der bis heute in empirischen Untersuchungen wenig Beachtung gefunden hat. Gerade wegen der Bedeutung der Regenerationszeiten bei Schichtarbeit können genauere Untersuchungen im Bereich der langen Arbeitszeiten besonders interessant sein, da Ergebnisse möglicherweise bei der Verallgemeinerung von Schichtarbeit auf längere Arbeitszeiten helfen können.

2.6 Hintergründe spezifischer Symptome und Erklärungsmodelle

Bei der Arbeitszeitgestaltung sind bereits einige negative Auswirkungen auf Beschäftigte bekannt (z.B. Probleme mit circadian gesteuerten Funktionen, cardiovaskuläre Beschwerden). Negative Auswirkungen sind besonders in Bereichen zu erwarten, die mit dem Tagesrhythmus und somit mit der Circadianperiodik in Zusammenhang stehen. Dazu gehören eindeutig soziale Schwierigkeiten, da der Tagesrhythmus immer auch einen Einfluss auf die Familie und die soziale Umgebung hat. Die Familie und die soziale Umgebung selbst können als eigenständiger sozialer Rhythmus betrachtet werden. Weitere Problembereiche, die nicht ganz losgelöst von der Circadianperiodik gesehen werden können, sind musculo-skeletale (z.B. Rückenschmerzen) und psychovegetative Beschwerden (z.B. Stressempfindungen oder Schlafprobleme). Diese drei Bereiche, 1. Circadianperiodik, 2. familiäre & soziale Schwierigkeiten, 3. musculo-skeletale und psychovegetative Beschwerden, sollen im Folgenden näher erläutert werden.

2.6.1 Circadianrhythmus

Der Circadianrhythmus (lat., circa: ungefähr; diem: ein Tag) kann besonders stark ausgeprägt bei Menschen gefunden werden. Der Circadianrhythmus wiederholt sich ungefähr in einem Abstand von 24 Stunden und steuert bestimmte Körperfunktionen, wie z.B. den Schlaf-Wach-Rhythmus, die Körpertemperatur, Verdauung und Hormonproduktion. Die homöostatischen Kurven der Circadianrhythmik variieren in bestimmten Bereichen. Vereinfachte Abbildungen der Kurven finden sich bei MINORS & WATERHOUSE (1985).

Die Circadianperiodik, ein endogen gesteuerter und auf 24-Stunden synchronisierter Vorgang, kann durch externe Faktoren beeinflusst werden. Zeitgeber können Faktoren unterschiedlicher Ebenen sein, wie das Tageslicht oder auch die Arbeitszeiten. Vergleichbar ist der Circadianrhythmus auch mit dem Wechselspiel zwischen Sympathikus und Parasympathikus, die ab-

wechselnd verschiedene Körperfunktionen aktivieren (vgl. dazu MINORS & WATERHOUSE, 1985; SCHMIDTKE, 1993). Der Zyklus verläuft nicht bei jedem im gleichen Rhythmus, sondern ist interindividuell leicht versetzt. Es können Morgen- und Abendtypen gefunden werden, die unterschiedlich ausgeprägte Verlaufsformen über den Tag zeigen und deren Anpassung an Früh- oder Nachtschichten sowie längere Arbeitszeiten die früh beginnen und spät enden unterschiedlich schwierig sein kann (HARRINGTON, 2001). Die so genannten Zeitgeber (exogene Einflüsse) sind wesentliche Determinanten für die externe Steuerung der natürlichen Periodik. In diesem Zusammenhang können veränderte Arbeitszeiten einen Zeitgeber darstellen, der den Tagesablauf und die Schlaf- bzw. Ruhezeiten wesentlich bestimmt. Eine Untersuchung zur Auswirkung von Schlafunterbrechungen auf die Temperaturrehythmik ist bei MINORS & WATERHOUSE (1985) zu finden. Hier zeigt sich, dass es im Ganzen bei unterbrochenem Schlaf zu einer Abflachung der Temperaturkurve kommt, welches durch eine wechselseitige Abhängigkeit der exogenen sowie endogenen Komponenten der Rhythmik erklärt werden kann.

Das Zeitbewusstsein an sich ist eine endogene Komponente, also ein interner Zeitgeber. Es stellt eine schwer veränderbare Größe dar, ebenso wie soziale Kontakte, die sich nicht ohne weiteres an ungewöhnliche Arbeitszeiten anpassen lassen. Das Familienleben kann sich dem Schichtplan oder den langen Arbeitszeiten eines Familienmitgliedes zwar anpassen, es kann jedoch nicht vollständig verändert werden, sofern nicht alle Mitglieder gleiche Arbeitszeiten haben.

„Selbst wenn es mit Hilfe helleren Lichtes gelänge, die Phasenlage so zu verschieben, daß eine optimale Adaptation von Schlaf und Arbeit erreicht würde, wäre dies doch nur eine defizitäre Teilanpassung, weil die Synchronisation mit dem sozialen Rhythmus der Gesellschaft nicht gelingen kann, solange diese ihren Rhythmus beibehält.“

(RUTENFRANZ et al., 1993, S. 583)

Bei längeren Arbeitszeiten kann diese Anpassung der Familie an die ungewöhnlichen Arbeitszeiten schwierig sein. Wie auch schon aus der Schichtarbeit bekannt ist, wird der Kontakt des Schichtarbeiters zu seiner Familie erheblich durch die überlangen Arbeitszeiten erschwert (SCHÖNFELDER, 1992). Da der einzelne lediglich bedingt und in kleinem Umfang Einfluss auf das soziale Leben der Gemeinschaft nehmen kann, wird eine vollständige Adaptation der Circadianrhythmik nicht gelingen. Problematisch daran sind im Wesentlichen die Möglichkeiten der Nutzung arbeitsfreier Zeit sowie auf individueller Ebene die Reaktion des Organismus auf die veränderte Lebensweise. Häufig resultieren daraus gastrointestinale Beschwerden oder Schlafstörungen. Es kann angenommen werden, dass die Phasenlagen verschiedener Zeitgebers (z.B. lange Arbeitszeit, Tageslicht) durcheinander kommen.

Es muss berücksichtigt werden, dass *„während der Arbeitszeit ... Schlaf, familiäre Kontakte oder die Ausübung von Hobbies in der Regel ausgeschlossen [sind]. Alle diese Funktionen unterliegen aber einem biologischen und / oder sozialen Rhythmus, so dass durch die Arbeitszeit, und zwar insbesondere bei von der Normalarbeitszeit abweichenden Arbeitszeit, eine Störung derartiger Aktivitäten auftreten muss, die ihrerseits zu Beeinträchtigungen der Gesundheit wie des psychosozialen Wohlbefindens führen können.“*

(JANBEN & NACHREINER, 2004, S. 16)

2.6.2 Familiäre und soziale Schwierigkeiten

Der zweite Problembereich bezieht sich auf die sozialen Schwierigkeiten, die mit langen Arbeitszeiten einhergehen können. Wie bereits im vorherigen Kapitel erwähnt, ist durch die Arbeitszeiten, die nicht mit dem sozialen Rhythmus der Gesellschaft vereinbar sind, soziales Engagement schwierig. Auch das Familienleben ist mit überlangen Arbeitszeiten nicht einfach zu synchronisieren. Wie aus der Arbeitszeitforschung zu flexiblen Arbeitszeiten bereits bekannt ist, wirken sich hochflexible und insbesondere fremdbestimmte Arbeitszeitsysteme negativ auf die soziale Interaktion aus (JANBEN & NACHREINER, 2004). Die Ursache hierfür kann in der permanenten Veränderung der Lebensrhythmik gesehen werden. In hochflexibilisierten, fremdbestimmten Arbeitszeitsystemen fehlt eine bestimmte Verlässlichkeit, die soziale Aktivitäten koordinierbar machen würden. Es kann allerdings auch einfach die Zeit für bestimmte Aktivitäten fehlen. Es ist daher anzunehmen, dass sich eine unsystematische und auch systematische Verlängerung der Arbeitszeit negativ auf das Sozialleben der Betroffenen auswirkt.

Wie NACHREINER (2004) beschreibt, muss *„die Ausdehnung der Arbeitszeit [...] zwangsläufig mit einer Verringerung anderer Zeitanteile einhergehen. Da die Zeiten für Schlaf und andere Elemente (Wegezeiten, persönliche Bedürfnisse) relativ konstant sind, kann eine Verlängerung der Arbeitszeit nur durch eine Verkürzung der Erholungs- und der frei verfügbaren Zeiten für soziale Aktivitäten in der Familie, im Freundes- und Bekanntenkreis wie in gesellschaftlichen Organisationen erfolgen.“*

(NACHREINER, 2004, S.7)

Bei der modellhaften Betrachtung eines Tages können die Stunden in folgende Bestandteile aufgliedert werden:

sozial wirksame Arbeitszeit

- Arbeitszeit
- Betriebspausen
- Zeiten für Umkleiden, Waschen usw.
- Wegezeiten

Freie Zeit

- Echte Freizeit
 - Zeit zur Erledigung persönlicher Bedürfnisse
- Schlafzeit

Der Anteil der Schlafzeit ist eine relativ konstante Größe, die nicht beliebig zu verringern ist. Die sozial wirksame Arbeitszeit beinhaltet neben der reinen Arbeitszeit auch eventuelle Pausenzeiten, Zeit zum Umkleiden, falls Arbeitskleidung erforderlich ist und die Wegezeiten zur und von der Arbeitsstelle. Wie oben bereits beschrieben, ist dieser Zeitanteil relativ konstant, so dass nur Veränderungen der unter Punkt zwei aufgeführten freien Zeit möglich bleiben.

RUTENFRANZ et al. (1993) beschreiben, dass sich zwar kaum „*ein Optimum an frei verfügbarer Zeit definieren [lässt], ein Wert von 2½ Stunden sozial nutzbarer frei verfügbarer Zeit... aber nicht unterschritten werden [sollte], um eine Integration in soziale Netzwerke bzw. die Anteilnahme am gesellschaftlichen Leben zu ermöglichen.*“

(RUTENFRANZ et al., 1993, S. 576)

Arbeitet ein Elternteil im Schichtsystem, so können je nach System die freien Zeiten variabel sein. Mahlzeiten können dadurch nicht immer von allen Familienmitgliedern eingehalten werden. Offensichtlicher wird dieses Problem bei den langen Arbeitszeiten. Verschiebt sich das Ende des Arbeitstages in den späten Abend hinein, kann das gemeinsame Einnehmen der Mahlzeiten sehr erschwert werden. Problematisch bei langen Arbeitszeiten oder Überstunden ist in diesem Bereich auch die Kommunikation und Interaktion innerhalb der Familie, für die dann möglicherweise weniger Zeit bleibt.

2.6.3 Musculo-skeletale und psychovegetative Beschwerden

Musculo-skeletale (MSB) und psychovegetative (PVB) Beschwerden sind vor allem im Bereich langen Arbeitszeiten und auch der Überstunden zu erwarten, da hier eine längere Exposition gegenüber körperlichen oder psychischen Belastungen gegeben ist. An Arbeitsplätzen, bei denen zum Beispiel ausschließlich am Schreibtisch gesessen wird, kann eine einseitige Belastung der Muskulatur zu Problemen führen, die sich wiederum unter längerer zeitlicher Belastung verstärken können. Des Weiteren kann durch längere Arbeitszeiten die körperliche Fitness eingeschränkt werden, da für sportliche Aktivitäten keine Zeit mehr bleibt. Bei der Bestimmung der psychischen Belastung, Beanspruchung und ihren Beanspruchungsfolgen können allerdings Probleme entstehen. Die Ableitung von gesundheitlichen Beschwerden von der Belastung bei der Arbeit in Beanspruchung und daraus resultierenden Beanspruchungsfolgen kann nicht ohne weiteres angenommen werden, da intervenierende Faktoren adäquat berücksichtigt werden müssen. Auch wenn so eine simple Gleichung nicht funktioniert, sollen Variablen, die als psychische (mentale und emotionale) Belastungen deklariert werden können, in Zusammenhang mit psychovegetativen und musculo-skeletalen Beschwerden sowie längerer Arbeitszeit untersucht werden. Natürlich müssen auch psychische Belastungen bei den musculo-skeletalen Beschwerden in Betracht gezogen werden, da auch eine psychisch hohe Anspannung zu Muskelverspannungen führen kann. Es ist generell sehr schwierig und vermutlich auch

nicht sinnvoll in diesem Bereich der Auswirkungen langer Arbeitszeiten eine Dichotomisierung in physische und psychische oder harte (körperliche) und weiche (emotionale, mentale) Beschwerden vorzunehmen, da oft psychische, physische und soziale Merkmale in Kombination über assoziierte physiologische Prozesse die Beschwerden beeinflussen (STARK et al., 1998). Zum besseren Verständnis wird im Folgenden das **pathogenetische Modell** erläutert und als ein Erklärungsansatz zur Entstehung von gesundheitlichen Beschwerden durch lange Arbeitszeiten herangezogen.

Einigkeit besteht in der Annahme, dass Schlafstörungen durch Schichtarbeit und Nachtarbeit verursacht werden können, wie bereits im vorherigen Kontext beschrieben. HARRINGTON (2001) konstatiert, dass durch lange Arbeitszeiten oder Schichtarbeit der Schlaf um bis zu zwei Stunden reduziert werden kann, was sich auf die allgemeine Müdigkeit auswirkt. Eine Verkürzung des Schlafes ist nicht unbedingt nur eine reine Verkürzung der Schlafzeit an sich, sondern geht oft mit einer Minderung der Schlafqualität einher, da die erholsame REM-Phase (Rapid Eye Movement) stark verkürzt ist. Nicht ganz losgelöst von der Schlafproblematik muss die Erschöpfung betrachtet werden. Möglicherweise kann eine gegensätzliche Verbindung der Erschöpfung zum Grad der körperlichen Fitness gezogen werden, aber diese Annahmen scheinen nicht empirisch bestätigt (HARRINGTON, 2001). Für die Erklärung der Entstehung gastrointestinaler Beschwerden kann wieder auf die Circadianrhythmik verwiesen werden. Gerade bei Schichtarbeit und flexiblen Arbeitszeiten treten Beschwerden im gastrointestinalen Bereich häufiger auf (wie auch Schlafstörungen, Erschöpfung etc.), die durch eine biologische Desynchronisation ausgelöst werden. Dies wiederum kann zu Störungen circadian gesteuerter Funktionen führen, die auch bei verlängerten Arbeitszeiten nahe liegend sind (JANZEN & NACHREINER, 2004).

2.6.3.1 Das pathogenetische Modell

In diesem pathophysiologischen Erklärungsmodell (STARK et al., 1998) wird versucht, die psychovegetative Belastung, zentralnervöse Erregungen, neurohormonelle Reaktionen und Herz-Kreislauf-Effekte zu verbinden. Angelehnt an das *fight-or-flight-reaction concept* von CANNON (1929, zitiert nach STARK et al., 1998), wonach ein bedrohlicher Stimulus eine Stresssituation durch physiologische Aktivierung auslöst, um die bedrohliche Situation aufzulösen, wird auch bei dem pathogenetischen Modell die Entstehung von Beschwerden erklärt. Diese Stresssituation beinhaltet im körperlich messbaren Bereich unter anderem eine Erhöhung der Herzfrequenz, der Atmung sowie eine Erhöhung des Blutdruckes, z.B. evoziert durch Adrenalin- und Noradrenalinausschüttung. Dieses Reaktionsmuster kann in körperlich bedrohlichen Situationen auftreten, aber auch unter psychischer Beanspruchung (STARK et al., 1998). Beispielsweise können einige vom Körper zur Verfügung gestellten Hormone in Stresssituationen nach kulturellen Konventionen kaum bis gar nicht genutzt und angemessen verarbeitet werden. Sie können dann letztlich durch ihre Unterdrückung zu körperlichen Dysfunktionen führen. Das Wegrennen vor Situationen die als Gefahr wahrgenommen werden, wäre beispielsweise in der Arbeitswelt keine angemessene Reaktion.

Als kritisch wird dieses Verhalten dann interpretiert, wenn es zwar ausgelöst wird, aber keine aktive körperliche Reaktion möglich ist, z.B. durch kulturelle Erwartungswerte oder soziale Verpflichtungen. Als Folge daraus, ist eine Störung der Homöostase, also des Körper-Gleichgewichtes zu erwarten, die letztlich als ungesund betrachtet werden muss. Zu den psychischen Stressoren werden bei STARK et al. (1998) unter anderem Zeitdruck, Maschinen- oder taktgebundene Arbeit, ungewollte Arbeitstätigkeiten, fortlaufende maximale Leistungsausschöpfung, geringe Kreativität („Monotonie“) und belastende Arbeitszeiteinteilung (lange Arbeitszeiten und Überstunden) genannt. Auf der Seite der physischen Belastungen stehen Stressoren wie Lärm, Belastung durch chemische Stoffe, Nässe, Kälte/Hitze, repetitive Tätigkeiten, Handhabung schwerer Lasten, Vibrationen oder andere ergonomische Unzulänglichkeiten.

Weitere Modelle, wie das dem pathogenetischen Modell sehr ähnliche *allgemeine Anpassungssyndrom (Adaptationssyndrom)* von SELYE (1957) bieten ebenfalls theoretische Ansätze zur Erklärung, auf die hier aber nicht weiter eingegangen werden soll. Wichtig in diesem Zusammenhang ist eine ganzheitliche Betrachtung der Belastungen und Beanspruchungen im körperlichen sowie psychischen Bereich, da eine strikte Trennung dieser beiden Bereiche aufgrund ihrer Interaktionen gar nicht möglich ist.

2.7 Modellüberlegungen

Aus dem oben beschriebenen Hintergrund zur Belastung, Beanspruchung und den Beanspruchungsfolgen lassen sich einfache modellhafte Gleichungen ableiten, die das zentrale Interesse dieser Untersuchung treffen. Dabei ist die Belastung (B) eine Funktion aus der Intensität (I) und der Zeit (T) [vgl. Gleichung I]. Die Zeit beschreibt gleichzeitig verschiedene Dimensionen wie etwa Dauer, Lage und Verteilung der Zeit. Die Intensität und die Dauer können auf unterschiedliche Weise zusammenhängen, beispielsweise multiplikativ oder auch additiv.

Die Beanspruchung (B') ist eine Funktion der Belastung und der intervenierenden Faktoren, die interindividuell auf die Personen einwirken (IvF, P) [vgl. Gleichung II]. Daraus folgt, dass die Beanspruchung also eine Funktion der Intensität und Dauer sowie auch der intervenierenden, personenbezogenen Faktoren ist.

Da ein allgemeines Modell nicht für alle Arbeitsbedingungen gilt, kann lediglich eine durchschnittliche Intensität der Arbeitstätigkeit in das Modell mit einfließen. Es können auch nicht alle personenbezogenen intervenierenden Variablen berücksichtigt werden. Daher werden in einem Mittelungsprozess die personenbezogenen Faktoren, ebenso wie die Intensität, aus der Gleichung herausgemittelt [vgl. Gleichung III].

Da die durchschnittliche Beanspruchung wie dargestellt eine Funktion der Belastung ist, stellen die durchschnittlichen Beanspruchungsfolgen auf die Gesundheit (\mathbf{BF}'_G) demnach eine Funktion der Zeit, der durchschnittlichen Intensität und der durchschnittliche personenabhängige Faktoren dar [vgl. IV].

Um zu verdeutlichen, dass die Beanspruchungsfolgen, die in dieser Arbeit durch gesundheitliche Effekte operationalisiert werden, eine Funktion der Beanspruchung sind [vgl. Gleichung V], ergibt sich das in Gleichung VI dargestellte Modell. Nach Abzug der ausgemittelten Variablen bleibt also ein Zusammenhang zwischen den gesundheitlichen Effekten und der Zeit (der Dauer von Arbeitsbelastungen) übrig.

$$[I] \quad \mathbf{B} = f(\mathbf{I}, \mathbf{T})$$

$$[II] \quad \mathbf{B}' = f(\mathbf{B} | \mathbf{IvF}, \mathbf{P}), \text{ also } \mathbf{B}' = f(\mathbf{I}, \mathbf{T} | \mathbf{IvF}, \mathbf{P}),$$

$$[III] \quad \overline{\mathbf{B}'} = f(\overline{\mathbf{I}}, \overline{\mathbf{T}} | \overline{\mathbf{IvF}}, \overline{\mathbf{P}})$$

$$[IV] \quad \mathbf{B}' = f(\mathbf{B}) \ \& \ \mathbf{BF}'_G = f(\overline{\mathbf{I}}, \overline{\mathbf{T}} | \overline{\mathbf{IvF}}, \overline{\mathbf{P}})$$

$$[V] \quad \mathbf{BF}'_G = f(\mathbf{B}')$$

$$[VI] \quad \mathbf{BF}'_G = f(\mathbf{T}, \overline{\mathbf{I}} | \overline{\mathbf{IvF}}, \overline{\mathbf{P}}), \text{ also } \mathbf{BF}'_G = f(\mathbf{T})$$

Die Mittelung der Arbeitsintensität und der personenabhängigen Variablen ist in diesem Modell notwendig, da die Arbeitsbedingungen für unterschiedliche Berufe, ebenso wie die personenabhängigen Faktoren bei verschiedenen Beschäftigten stark variieren können. Um Berechnungen der Effekte von Arbeitszeiten auf die Gesundheit machen zu können, werden durchschnittliche Grade der Intensität und der intervenierenden Variablen verwendet. Es ergibt sich am Ende des Modells also ein Zusammenhang zwischen der Arbeitszeit und der Gesundheit, der auf durchschnittliche Arbeitsbedingungen etc. zurückzuführen ist. Für Vorhersagen, die anhand von Regressionen gemacht werden sollen, werden spezifische Arbeitsintensitäten wieder berücksichtigt, da diese einen Teil des verwendeten Modells darstellen. Zu untersuchen ist hierbei ebenfalls, welche Rolle die intervenierenden Faktoren spielen, wie die Intensität und die Zeit miteinander in Verbindung stehen und welche Belastungsfaktoren und –größen in diesem Zusammenhang relevant sind.

Um diesen komplexen Zusammenhang zwischen der (Arbeits-)Zeit und der Gesundheit untersuchen zu können, müssen konkrete Hypothesen aufgestellt werden, die den Zusammenhang zwischen der Arbeitszeit und der Gesundheit konkret beschreiben.

3 Fragestellung

In Anbetracht der vorliegenden Forschungsergebnisse, die in Kapitel 2 dargestellt wurden, ergeben sich Bereiche der Effekte langer Arbeitszeiten, die kaum oder unzureichend untersucht wurden.

Zu allgemeinen Effekten der langen Arbeitszeiten gibt es bereits einige empirische Untersuchungen (vgl. BEERMANN, 2004). BEERMANN (2004) beschreibt, dass allerdings kaum empirische Untersuchungen zu der Wirkung konfundierender Variablen und ihrer Interaktion mit langen Arbeitszeiten bekannt seien. Auf Grundlage der Literaturübersicht des vorangehenden Kapitels kann diese Kritik unterstürzt werden. Welche Wirkungen beispielsweise eingeschränkte soziale Kontakte, Autonomie über Arbeitszeiten, das Alter, der Familienstand oder andere Einflüsse auf die gesundheitlichen Effekte der langen Arbeitszeiten ausüben können, ist kaum empirisch belegt. Daraus ergibt sich allgemein die Fragestellung nach Effekten von langen Arbeitszeiten auf die Gesundheit und im Besonderen die Frage nach einzelnen konfundierenden Faktoren. Wie wirken sich unterschiedliche Belastungen der Arbeit und des Umfeldes in Kombination mit langen Arbeitszeiten auf den gesundheitlichen Zustand aus?

Des Weiteren wird die Forderung nach einem festgelegten „Cut-off Point“ deutlich, der einen Grenzwert für sozial verträgliche Arbeitszeit darstellt (vgl. RUSSEK & ZOHMAN, 1958; BUELL & BRESLOW, 1960; UEHATA, 1991; SPURGEON et al., 1997; LIU et al., 2001). In dieser Arbeit soll allerdings auf eine solche Festlegung bewusst verzichtet werden. Da unterschiedliche Arbeitsbedingungen unterschiedlich belastend wirken können und ebenso Menschen Belastungen unterschiedlich verarbeiten, kann ein allgemein festgelegter Richtwert für Arbeitszeiten nicht individuell zutreffend sein. Bei einer derartigen Festlegung der Belastbarkeitsgrenze muss vorher definiert werden, welche Belastungen und auch Belastungsfolgen noch akzeptabel sind und ertragen werden müssen. Diese Art der politischen Festlegung ist in dieser Arbeit nicht leistbar.

Empirische Untersuchungen der Auswirkungen längerer Arbeitszeiten auf die kardiovaskuläre Gesundheit sind vor allem aus Japan bekannt. Die kardiovaskuläre Gesundheit wird in einigen Untersuchungen in Zusammenhang mit langen Arbeitszeiten dargestellt (NAKANISHI et al., 2001; LIU & TANAKA, 2002). Offen lassen diese Untersuchungen allerdings weitere gesundheitliche Effekte langer Arbeitszeiten. Der kardiovaskuläre Gesundheitsaspekt ist lediglich ein kleiner Teilbereich der menschlichen Gesundheit. Die Frage hier ist also, wie sich lange Arbeitszeiten auf den gesamten gesundheitlichen Bereich auswirken und wodurch diese Effekte entstehen.

In den Untersuchungen zu kardiovaskulären Beschwerden werden gelegentlich unterschiedliche konfundierende Variablen betrachtet (z.B. Urlaub, Arbeitsplatzunsicherheit) und deren Zusammenwirken mit überlangen Arbeitszeiten. Der Bereich der Dauer von Belastungen (Länge der Arbeitszeit) und der Intensität unterschiedlicher Belastungen ist nur ansatzweise untersucht worden. Besonders die Umweltbelastungen am Arbeitsplatz, psychische Belastungen oder auch familiäre und soziale Belastungen werden in den vorliegenden empirischen Untersuchungen nicht beschrieben, obwohl die Auswirkungen dieser unterschiedlichen Belastungen in Kombination mit der Arbeitszeit von großem Interesse sein dürften. Die Dauer der Arbeitszeit

und insbesondere auch die Dauer von Belastungsexpositionen, die bei der Arbeit auftreten und die Intensität dieser Expositionen muss spezifischer untersucht werden.

Die familiären und sozialen Beeinträchtigungen sind zwar aus der Schichtarbeitsforschung bekannt, allerdings spezifisch in Zusammenhang mit langen Arbeitszeiten noch wenig untersucht. Da gerade die freie Zeit von Beschäftigten ein großes Gewicht neben der Arbeit einnimmt, ist seine Untersuchung sehr wichtig. Die Familie und das soziale Umfeld sind ein wichtiger Teil aller Beschäftigten, besonders bei langen Arbeitszeiten. Diese können selbst negativ oder positiv auf den Beschäftigten wirken. Zum anderen können negative Effekte der langen Arbeitszeiten die Familie und das soziale Umfeld beeinflussen, woraus weitere Probleme im sozialen oder familiären Bereich entstehen können. Interessant erscheint daher eine Untersuchung der Effekte langer Arbeitszeiten auf die Familie und auf das soziale Umfeld der Beschäftigten. Hier interessiert besonders, ob sich negative oder positive Effekte zeigen oder ob längere Arbeitszeiten einen Einfluss auf außerberufliche Bereiche haben. Zu untersuchen ist ebenfalls, ob es neben der sozialen Umwelt und der Familie weitere betroffene Bereiche gibt und inwieweit negative Effekte kompensiert werden.

Maladaptive Verhaltensweisen, die zur Kompensation negativer Effekte langer Arbeitszeiten genutzt werden, sind in Untersuchungen angedeutet (vgl. WESTMAN, EDEN, SHIROM, 1985, zitiert nach SPARKS 1997), allerdings fehlen hierzu generalisierbare empirische Untersuchungen. Da gerade maladaptive Verhaltensweisen wie ein erhöhter Alkohol- und Zigarettenkonsum wiederum weitere gesundheitliche Folgen nach sich ziehen kann, ist diese mögliche indirekte Wirkung längerer Arbeitszeiten von großem Interesse. Da in den hier zur Verfügung stehenden Daten keine Angaben über maladaptive Verhaltensweisen enthalten sind, kann dieser Aspekt hier nicht untersucht werden.

Ein Argument für die Verlängerung der Arbeitszeiten, welches seitens der Arbeitgeber immer wieder genutzt wird, ist das der gesteigerten „Produktivität“. Je länger die Beschäftigten arbeiten, desto mehr können sie angeblich produzieren. Es wird davon ausgegangen, dass durch eine Arbeitszeitverlängerung und dem damit erhöhten Arbeitsergebnis ein Marktvorteil erwirtschaftet werden kann. Innerhalb dieses Bereiches sind bisher wenig fundierte empirische Untersuchungen bekannt. Dieser Zusammenhang kann nachfolgend ebenfalls nicht untersucht werden, da die Datengrundlage nicht gegeben ist.

Anhand der verschiedenen Bereiche werden nachfolgend konkrete Fragen formuliert. Die Erforschung der Effekte längerer Arbeitszeiten erscheint gerade bei dem gegenwärtigen Trend der Arbeitszeitverlängerung notwendig, damit aus arbeitswissenschaftlicher Sicht eine Einschätzung der Problematik erfolgen kann.

3.1 Zentrale Fragen

Von grundlegendem Interesse ist die Frage, wie der Zusammenhang zwischen der Dauer von Arbeitszeiten und gesundheitlichen Auswirkungen aussieht. Wie hängt die Dauer der Arbeits-

zeit mit gesundheitlichen Effekten zusammen und welche Variablen spielen in diesen Zusammenhang hinein. Des Weiteren ist zu überlegen, ob sich auch ein Zusammenhang im sozialen Bereich finden lässt, wie aus der Schichtarbeit, den flexiblen Arbeitszeiten und einigen Studien zu langen Arbeitszeiten bekannt ist. Welche Bereiche der freien Zeit sind durch lange Arbeitszeiten beeinträchtigt und wie sehen diese Beeinträchtigungen für bestimmte Gruppen aus (z.B. Mehrfachbelastung von Frauen mit Kindern und Beruf). Wie sich lange Arbeitszeiten bei geringer Belastung auf die Gesundheit auswirken und ob sie nicht so schädigend sind wie lange Arbeitszeiten mit hoher Arbeitsbelastung, soll nachfolgend ebenfalls untersucht werden, da zu diesem Bereich in der Literatur kaum etwas gefunden werden konnte. In der Literatur wird häufig von der Intensität und Extensität von Belastung gesprochen. Es soll daher versucht werden, ein Erklärungs- und Prädiktormodell für Belastungen zu erstellen, welches möglichst genaue Vorhersagen über gesundheitliche Folgen bei unterschiedlicher Dauer und Intensität zulässt. Möglicherweise kann so eine nach §5 ArbSchG geforderte Beurteilung der Arbeitsbedingungen zur Ermittlung möglicher Gefährdungen bei der Arbeit, präziser durchgeführt werden. Da dieser Paragraph explizit die Arbeitszeit mit einbezieht, müssen arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse vom Arbeitgeber bei der Beurteilung berücksichtigt werden.

Die Frage nach den Auswirkungen von Belastungskombinationen und der Dauer der Arbeitszeit ist von großer Bedeutung, da zwar einige negativ beeinflussende Belastungsbedingungen bereits herausgearbeitet wurden, allerdings weitere Belastungsbedingungen zu finden sein müssen. Der genaue Zusammenhang verschiedener Belastungsfaktoren oder –größen soll im Zusammenhang mit längeren Arbeitszeiten untersucht werden. Es scheint außer Frage, dass beispielsweise 12-Stunden-Schichten eine besonders ungünstige Beanspruchung darstellen, besonders im höheren Lebensalter (NACHREINER et al., 2004). Auswirkungen unterschiedlicher konfundierender Variablen wie beispielsweise das Alter, die Arbeitszeit, Belastungen durch Haushalt, kleine Kinder etc. sollen in dieser Arbeit zum Teil in Kombination untersucht werden.

Im Einzelnen soll daher in dieser Arbeit folgenden Fragen nachgegangen werden:

1. Wie sieht der Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Effekten aus?
2. Ist auch ein Zusammenhang von Arbeitszeiten und Beeinträchtigungen im sozialen Bereich, in den Freizeitaktivitäten und den familiären Aktivitäten zu finden?
3. Wie stehen die Beeinträchtigungen, die Intensität und die Dauer der Arbeitszeit in Verbindung (einfache Belastungskombinationen)?
4. Wie akkumulieren (multiplizieren oder addieren) sich Belastungen mit langen Arbeitszeiten (komplexe Belastungskombinationen) und welche gesundheitlichen Effekte sind zu erwarten?
5. Wie können unterschiedliche Belastungen in Akkumulation mit der Arbeitszeit in einem Vorhersagemodell erfasst werden?

3.2 Hypothesen

Aus diesen Fragen können ungerichtete und gerichtete Hypothesen formuliert werden. Auf Grundlage der vorliegenden und in Teil 2 dargestellten Forschungsergebnisse lassen sich folgende Hypothesen formulieren:

- Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Effekten [$BF'_G = f(T)$].
- Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Tagen im Monat mit mehr als 10 Stunden Arbeitszeit sowie der Dauer der wöchentlichen Arbeitszeiten und gesundheitlichen Auswirkungen: Je öfter im Monat lange Arbeitstage vorkommen bzw. je länger die Arbeitszeiten sind, desto häufiger kommt es zu negativen gesundheitlichen Auswirkungen. Auch bereits wenige Tage mit überlagerten Arbeitszeiten haben gesundheitliche Auswirkungen.
- Das Alter wirkt sich verstärkend auf die Symptomausprägung bei längeren Arbeitszeiten aus: Je älter die Beschäftigten sind, desto höher sind die altersbedingten negativen gesundheitlichen Effekte langer Arbeitszeiten (Alter und Zeit in Interaktion).
- Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeiten und sozialen bzw. familiären Beeinträchtigungen.
- Die Effekte der Arbeitszeiten auf die Gesundheit nehmen mit zunehmender Dauer und Intensität der Belastung zu [$B = f(I, T)$].
- Die Dauer der Arbeitszeit in Kombination mit unterschiedlichen Belastungsbedingungen übt eine interaktive Wirkung auf die gesundheitlichen Effekte aus. Solche Belastungsbedingungen können beispielsweise monotone Arbeitstätigkeiten sein.
- Durch ein Erklärungsmodell in dem die Dauer der Arbeitszeit und die Dauer und Intensität von Belastungen erfasst werden, lassen sich Voraussagen über gesundheitliche Beeinträchtigungen machen.

4 Methode

Zur Untersuchung der in Kapitel 3 beschriebenen Fragen und Hypothesen können unterschiedliche Methoden genutzt werden. In der folgenden Diskussion werden verschiedene Methoden zur Untersuchung der vorgeschlagenen Hypothesen gegenübergestellt: Experiment, Verhaltensbeobachtung, Betriebsdaten oder Daten von Krankenkassen, Befragung (mündlich und schriftlich).

Das Experiment, welches als Instrument in der empirischen Forschung häufig eingesetzt wird, kann aus wissenschaftlicher Sicht die methodisch korrekteste Datenerfassung bieten. Je nachdem ob es sich um ein Experiment oder um eine quasi-experimentelle Versuchsanordnung handelt, können die meisten Störvariablen ausgeschaltet und kontrolliert werden. Für diesen konkreten Fall bietet das Experiment allerdings überwiegend Nachteile. Zwar kann der Versuchsaufbau auch direkt auf die Fragestellung abgestimmt werden, jedoch können nur bestimmte Bereiche untersucht werden. Auch hier könnte beispielsweise die Produktivität oder die Vigilanz bei längeren Arbeitszeiten untersucht werden, allerdings kann kaum so umfangreich wie benötigt eine Datenerfassung ermöglicht werden. Des Weiteren ist es ethisch sehr bedenklich, einen bestimmten Teil von Beschäftigten besonders lange arbeiten zu lassen, wenn davon auszugehen ist, dass ein erhöhtes Unfallrisiko, gesundheitliche und soziale Beeinträchtigungen erwartet werden müssen. Das Experiment ist also nur sehr begrenzt zur hier angestrebten Untersuchung einsetzbar.

Auch die Verhaltensbeobachtung kann für den vorliegenden Fall kein geeignetes Mittel sein, da allein von dem Verhalten der Beschäftigten nicht auf den gesundheitlichen Zustand geschlossen werden kann. Für eine Analyse der Produktivität kann die Verhaltensbeobachtung Aufschluss geben, da hier rein quantitativ die fertig gestellten Produkte gezählt werden können. Da durch die Verhaltensbeobachtung ein zu geringer Bereich der Fragestellung bearbeitet werden könnte, scheint diese Methode nicht geeignet zu sein.

Die Befragung kann in zwei unterschiedliche Arten unterteilt werden. Zum einen gibt es die mündliche Befragung, also das Interview, zum anderen gibt es die schriftliche Befragung durch Fragebögen. Beide Befragungsarten werden nachfolgend beschrieben.

Das Interview lässt sich ebenfalls in zwei Arten untergliedern: das standardisierte und unstandardisierte Interview. Interviews bieten bei Befragungen von Beschäftigten im Berufsleben deutliche Vorteile. Die Bereiche der Arbeit und des Privatlebens, die von Interesse für spätere Auswertungen sind, können gezielt erhoben werden. Unklarheiten im Verständnis der Befragten oder bei der Beantwortung können direkt hinterfragt und ausgeräumt bzw. näher erläutert werden. Zeigen sich durch lange Arbeitszeiten besonders betroffene oder begünstigte Bereiche, kann auf diese in freien Interviews gezielt eingegangen werden. Ein deutlicher Nachteil ist der Aufwand der Interviews. Um statistische Berechnungen auf Grundlage von Interviews durchführen zu können, muss ein bestimmter Stichprobenumfang erreicht werden. Bei unstandardisierten Interviews ist die Auswertung & Klassifizierung der Daten sehr aufwendig, da jedes Interview neu klassifiziert und strukturiert werden muss. Aus Reliabilitätsgründen sollte diese Klassifizierung von mindestens zwei Personen überprüft werden. Standardisierte Inter-

views, die einen Interviewleitfaden haben, sind oft wie Fragebögen auswertbar, da bereits Antwortkategorien vorliegen und sind daher deutlich vorteilhafter für groß angelegte Befragungen.

Die Nutzung von Fragebögen bietet ebenfalls Vor- und Nachteile. Das Fragebogendesign kann bei der eigenen Gestaltung direkt auf die Fragestellung abgestimmt werden. Allerdings ist dies ein sehr aufwändiger Prozess. Die Wahrung der Anonymität soll dabei helfen, valide Beantwortungen der Fragen bezüglich der Arbeit und der Privatsphäre zu erhalten. Des Weiteren kann durch Fragebögen eine große Stichprobe erreicht werden. Die Nachteile bestehen wie bei allen schriftlichen und mündlichen Befragungen in der Reaktivität. Zum einen kann die Beantwortung der Fragen bewusst in eine bestimmte Richtung gelenkt werden, und zum anderen ist die Beantwortung von der täglichen Verfassung der Personen abhängig. Da diese Effekte mit angemessenem Aufwand kaum kontrollierbar sind, besteht darin ein Nachteil der Befragung.

Als Sonderfall der Befragung kann die Sekundäranalyse von bereits vorliegenden Befragungen gesehen werden. Vorteil der Sekundäranalyse ist, dass die bereits existierenden Daten genutzt werden können. Das erstellen eines Fragebogen sowie sein Verteilen, die Rücknahme und die Eingabe der Daten in die Datenmaske entfallen völlig. Je nach bestehendem Datenpool können die Daten sehr umfangreich sein. Die Datenqualität hängt von der jeweiligen Befragung ab.

Eine weitere Methode ist die Analyse von Betriebsdaten oder Daten von Krankenkassen. Die in Unternehmen gesammelten Daten können auf unterschiedlichem Wege erfasst worden sein. Wird eine Untersuchung lange im Voraus mit einem Unternehmen gemeinsam geplant, können entsprechende Daten erhoben werden. Ist dies nicht der Fall, dann kann die Datengrundlage im konkreten Fall nicht ausreichend sein. Problematisch ist auch gerade im Fall der sehr langen Arbeitszeiten eine unverzerrte Darstellung der realen Arbeitszeiten. Arbeitszeiten ab einer bestimmten Höhe sind gesetzlich nicht mehr zulässig und daher stellt sich die Frage, ob die Daten aus Betrieben auch die wirkliche Arbeitszeitsituation widerspiegeln könnten.

Die Analyse von Krankenkassendaten wäre ein gutes Mittel für diese Untersuchung, da die Daten meist schon in elektronisch erfasster Version vorliegen. Nachteilig ist hier zu sehen, dass meist lediglich bestimmte Bereiche, die für die Krankenkassen relevant erscheinen, erhoben werden. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob die Daten sich für den gewünschten Zweck eignen. Ein weiterer Nachteil ist, dass Daten der Krankenkassen meist nur gekauft werden können, also entsprechend Geld für den Einkauf vorhanden sein muss.

Für diese Arbeit wurde sich für die Verwendung von Daten aus der „Dritten Europäischen Umfrage über die Arbeitsbedingungen 2000“ entschieden. Diese Daten stammen aus einer sehr umfangreichen Interviewbefragung mit Leitfaden und wurde repräsentativ in den Ländern der europäischen Union und den Kandidatenländern für die EU-Aufnahme aus dem Jahr 2001 durchgeführt. Da die Daten bereits ausgewertet wurden und lediglich in bearbeiteter Form vorliegen, handelt es sich hier um eine Sekundäranalyse. Da der Leitfaden selbst, anhand dessen die Daten gesammelt wurden, sehr umfangreich ist, gibt es zum einen eine Fülle an unterschiedlichen erfassten Bereichen und zum anderen durch den großen und internationalen Um-

fang der Daten eine Fülle an Auswertungsmöglichkeiten, die Auswertungen für viele unterschiedliche Bereiche ermöglichen (länderspezifische Analysen, Filterung verschiedener Optionen mit genügend Stichprobenumfang etc.). Da diese Befragung in einem Abstand von fünf Jahren wiederholt wird, bieten sich unter Umständen vergleichende Analysen der unterschiedlichen Versionen an. Jedoch eignen sich die Daten nicht für Längsschnittuntersuchungen, da sie nicht personenbezogen erhoben wurden. Ein Nachteil dieser Sekundäranalyse ist, dass die Fragen, so wie sie vorgegeben und kodiert wurden, genutzt werden müssen. Methodische Schwächen des Leitfadens können im Nachhinein nicht mehr beeinflusst werden. Ebenso können unsystematische Beantwortungen bestimmter Fragen im Nachhinein nicht mehr auf ihre Richtigkeit geprüft werden. Im Ganzen bietet eine Sekundäranalyse, vor allem bei dem vorliegenden Datenpool entscheidende Vorteile. Die Nachteile müssen akzeptiert und durch statistische Mittel so weit wie möglich ausgeglichen werden.

Die für diese Sekundäranalyse zu verwendenden Daten stammen aus der „Dritten Europäischen Umfrage über die Arbeitsbedingungen 2000“. Diese Umfrage von der Stiftung zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen wurde bereits 1990 und 1995 durchgeführt und wird in einem Fünf-Jahres-Zyklus wiederholt. An der Umfrage des Jahres 2000 nahmen insgesamt 21.703 Erwerbstätige aller EU-Mitgliedstaaten in Europa teil. Es wurden pro Land ungefähr 1.500 Personen für die Befragung herangezogen, die eine repräsentative Stichprobe für die Gesamtbevölkerung darstellen sollen. Eine Ausnahme stellt Luxemburg dar, da hier lediglich 527 Personen befragt wurden. Die Zielsetzung dieser Umfragen besteht darin, einen gültigen Überblick über die Arbeitsverhältnisse in den EU-Mitgliedsländern zu erhalten sowie einen zeitlichen Verlauf ihrer Veränderungen dokumentieren zu können. Angestellte und Selbständige, fest Angestellte und Beschäftigte mit Kurzzeitverträgen etc. sind entsprechend des Vorkommens in der Bevölkerung repräsentativ mit in die Stichprobe eingegangen. Das Mindestalter der erfassten Erwerbstätigen liegt bei 15 Jahren, wobei nach oben keine Altersbegrenzung festgelegt wurde. Konzipiert wurde diese Untersuchung von mehreren Umfrageinstituten und dem Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaft (Eurostat). Die Stiftung International Research Associates (INRA-Europe) führte die Untersuchung im Zeitraum vom 01.03.2000 bis zum 30.04.2000 durch. Weitere Einzelheiten zur Methodik des Auswahlverfahrens werden bei MERILLIÉ und PAOLI (2002) ausführlich beschrieben.

Ein weiterer Datensatz stammt ebenfalls von dieser Arbeitsgruppe, in dem allerdings die Beschäftigten in den EU-Kandidaten-Länder von 2001 Grundlage der Befragung sind. In Tabelle 4-1 sind die an den Befragungen teilnehmenden Länder aufgelistet.

Auf der Seite der EU-Mitgliedsländer befindet sich auch Norwegen, obwohl Norwegen nicht Mitglied in der EU ist. Viele der Länder, die im Jahre 2001 zu den Kandidatenländern gehörten, sind heute bereits Mitgliedsstaaten in der EU.

Tabelle 4-1: Im Datensatz erfasste Länder aus dem Jahr 2000 / 2001

EU-Länder (Datensatz 1)	EU-Kandidaten Länder (Datensatz 2) <i>Stand: 2001</i>
Belgien	Bulgarien
Dänemark	Estland
Deutschland	Lettland
Griechenland	Litauen
Spanien	Malta
Frankreich	Polen
Irland	Rumänien
Italien	Slowakei
Luxemburg	Slowenien
Niederlande	Tschechische Republik
Portugal	Ungarn
Großbritannien	Zypern
Österreich	
Schweden	
Norwegen (kein EU Mitglied)	

Die meisten Auswertungen der Sekundäranalyse beziehen sich auf die EU-Mitgliedsländer (Datensatz 1); an einigen Stellen erscheint allerdings ein Vergleich mit den Kandidaten-Ländern (Datensatz 2) aufschlussreich, der entsprechend gekennzeichnet ist. Für den Vergleich der EU-Mitgliedsländer sowie der Kandidaten-Länder wurden die beiden einzelnen Datensätze zusammengeführt. Da die Fragen beider Datensätze nicht identisch waren, bestand die Notwendigkeit einige Fragen so umzukodieren, dass ein Zusammenführen der Datensätze ermöglicht wurde. Dafür wurden Fragen, die nur in einem der beiden Datensätze vorhanden waren mit „Missing Values“ kodiert. Ein Zusammenfügen der Datensätze konnte somit durchgeführt werden und alle Fragen blieben für spätere Auswertungen erhalten. Diese Methode wurde für Fragen angewendet, die sich auf die einzelnen Regionen, Einkommens- und Lebensverhältnisse beziehen. Des Weiteren mussten für den Datensatz der Kandidatenländer Fragen umkodiert werden, die sich auf feste Start- und Endzeiten der Arbeit beziehen, ob die Arbeitszeit normalerweise tagsüber ist, wie oft sich im Monat der Arbeitsplan ändert und wie lange im Voraus die Mitarbeiter davon erfahren und wer im Haushalt die Hauptverantwortung für den Einkauf trägt. Variablen bezüglich der Zuverlässigkeit und Vorhersehbarkeit von Änderungen der Arbeitszeit und deren Auswirkungen auf Gesundheit und Privatleben fanden sich nur in einem der beiden Datensätze, so dass auch diese im zweiten Datensatz durch fehlende Werte ersetzt werden mussten. Des Weiteren wurden Variablen mit fehlenden Werten kodiert, die sich auf die Organisation der Arbeitszeit beziehen, auf die Regelmäßigkeit von Änderungen des Arbeitsplans und der Gleichheit der Arbeitspläne.

Im folgenden Kontext beziehen sich sämtliche Auswertungen auf abhängig Beschäftigte, für deren Selektion im Statistik-Programm eine Filteroption verwendet wurde. Das Interesse liegt

in dieser Untersuchung auf den abhängig Beschäftigten, da bei ihnen die Arbeitszeiten vorgegeben werden und keine freie Entscheidung über die Dauer der Arbeitszeit getroffen werden kann. Selbständig Beschäftigte unterliegen nicht dem für abhängig Beschäftigte gültigen Arbeitszeitgesetz. Es ist allerdings anzunehmen, dass weitaus längere Arbeitszeiten bei den Selbständigen zu finden sind, allerdings muss hier von einer höheren Selbstbestimmtheit über Einteilung und Dauer der Arbeitszeit ausgegangen werden. Von der ursprünglichen Stichprobe bleiben nach der Filterung noch 17.821 abhängig Beschäftigte übrig. Erste Auswertungen der EU-Befragung zur Arbeitszeit sind in der Ausarbeitung von MERILLIÉ und PAOLI (2002) zu finden, die jedoch über deskriptive Darstellungen der Ergebnisse nicht hinausgehen.

Alle Auswertungen dieser Arbeit wurden mit dem Statistik Programm SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 12.0 von SPSS Inc., die Grafiken mit Harvard Graphics 98 für Windows erstellt.

4.1 Bearbeitung der Daten

Die folgenden Auswertungen beziehen nur ausgewählte Variablen ein. Die verwendeten Variablen lassen sich in abhängige und unabhängige klassifizieren. Als unabhängig werden folgende Variablen betrachtet:

- Dauer der wöchentlichen Arbeitszeit (vgl. Fragen 9, 10, 14, Anhang C)
- monatliche Anzahl der Tage mit mehr als zehn Stunden (vgl. Frage 16e, Anhang C)
- sozial wirksame Arbeitszeit (Wegezeit, Arbeitszeit des Hauptberufes und der Nebentätigkeit) (vgl. Fragen 10, 14, 15, Anhang C)
- Autonomie (Abhängigkeit der Arbeitstätigkeit) (vgl. Frage 22, Anhang C)
- Monotone Arbeitstätigkeiten (vgl. Frage 24.4, Anhang C)
- Arbeitstempo (vgl. Frage 21b und 22, Anhang C)
- Arbeitsumfeldbedingungen (vgl. Frage 11, Anhang C)
- Muskuläre Belastung (vgl. Frage 12.1 bis 12.3, Anhang C)
- Schichtarbeit (vgl. Frage 16a bis d, 18b und c, Anhang C)
- Psychische Belastung (vgl. Frage 24, Anhang C)
- Kurzzyklische Arbeitstätigkeiten (vgl. Frage 21a, Anhang C)

Als abhängig werden folgende Variablen betrachtet:

- gesundheitliche Beschwerden, dargestellt als Symptome (vgl. Frage 35, Anhang C)
- Absentismus (Arbeitsunfälle, arbeitsbedingte Erkrankungen, allgemeine Erkrankungen) (vgl. Frage 36 a bis c, Anhang C)
- Beeinträchtigungen des sozialen Lebens, der Freizeit und der Familie (vgl. Frage EF 20, Anhang C)
- Zufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen (vgl. Frage 38, Anhang C)

Vor Beginn der Berechnungen wurden die fehlenden Werte festgelegt und für das Statistikprogramm definiert. Darunter fielen Antworten wie „weiß nicht“ oder „keine Angaben“, da sie für Auswertungen keinen Nutzen zur Aufklärung bringen können. Die für eine anschließende Analyse genutzten Variablen wurden zum Zwecke einer besseren Darstellung und Interpretierbarkeit teilweise umkodiert. Zum einen wurden beispielsweise Fragen zu hohen Belastungen so umkodiert, dass hohe Werte der Einzelfragen auch hohe Belastung widerspiegeln. Diese Art der Umkodierung von hohen und niedrigen Werte wurde bei einigen Konstrukten verwandt, damit die Ergebnisse besser visualisiert werden konnten. Zum anderen wurden verschiedene Variablen, die das gleiche Konstrukt erfassen so umkodiert, dass sie als verschiedene Ausprägungen in einer Variablen mit abgestuften Antworten zusammengefasst werden konnten. Dies geschah z.B. bei der Untersuchung der Arbeitsautonomie: fünf Variablen mit Fragen zur Abhängigkeit des Arbeitstempos konnten in eine neue Variable so überführt werden, dass aus dichotomen, nominalskalierten Variablenausprägungen eine ordinalskalierte mit mehreren Antwortmöglichkeiten wurde. Diese Art der Umkodierung wurde ebenfalls bei der Untersuchung von signifikanten Unterschieden zwischen kurzzyklischen und nicht-kurzzyklischen Arbeitsaufgaben verwendet.

4.1.1 Operationalisierungen

Auswirkungen langer Arbeitszeiten können in unterschiedlichen Bereichen erwartet werden. Nach Kenntnisstand der bestehenden Literatur ist ein Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten und gesundheitlichen Auswirkungen zu erwarten, die in der Befragung mit Angaben zu 19 Symptomen aus verschiedensten Bereichen der Gesundheit erhoben wurden. Das bedeutet, auf der einen Seite sind Analysen über gesundheitliche Auswirkungen möglich, die mit der Wochenarbeitszeit korreliert werden können, zum anderen aber auch mit der Anzahl von Tagen mit mehr als 10 Stunden Arbeitszeit im Monat. Die Überprüfung anhand der Wochenarbeitszeit wurde am häufigsten genutzt, da hier die Stunden pro Woche angegeben wurden. Es ist auch eine spezielle Untersuchung des Bereiches von 36 bis 44 Stunden Wochenarbeitszeit möglich, da für diesen Bereich die Daten in der hier vorliegenden Fassung des Datensatzes in nicht-zusammengefasster Version vorhanden sind. In der Literatur wird von einer Erhöhung maladaptiver Verhaltensweisen berichtet, welches leider in diesem Zusammenhang nicht untersucht werden kann, da keinerlei Angaben zu beispielsweise Zigaretten- oder Alkoholkonsum sowie zur Produktivität zur Verfügung stehen.

Negative Auswirkungen sind ebenfalls im familiären, sozialen und Freizeitbereich zu erwarten. Die Operationalisierung des Bereichs „Familie, Soziales und Freizeit“ ist nicht sehr ausführlich im Fragebogen erhoben worden, da sich nur relativ wenig Fragen zu diesem Themenbereich finden lassen. Im Fragebogen werden Freizeitaktivitäten erfasst, statistische Daten über die Lebenssituation und Kinderanzahl sowie im allgemeinen Teil die Zufriedenheit mit der Arbeitssituation. Rückschlüsse auf negative soziale oder familiäre Effekte scheinen aufgrund der Datentlage nur in begrenztem Rahmen möglich zu sein.

Für alle spezifischeren Berechnungen der Auswirkungen von Belastungskombinationen auf die Gesundheit wird als eine der unabhängigen Variablen die Wochenarbeitszeit genutzt, da ihre Wirkungen in dieser Analyse von zentraler Bedeutung sind. Da die Wochenarbeitszeit nur in bereits umkodierter Form vorliegen, können für bestimmte Bereiche nur gröbere Analysen vorgenommen werden. Zum Beispiel muss sich eine Analyse der kritischen Grenze, der aus der Literatur bekannten 48 Stunden Wochenarbeitszeit, auf eine Analyse der gesundheitlichen Gefahren im Bereich zwischen 36 und 44 Stunden/Woche beschränken, da alle Stunden über 44 und unter 36 in größeren Kategorien zusammengefasst sind.

An dieser Stelle soll nur kurz charakterisiert werden, welche Belastungsarten untersucht werden sollen. Wie die praktische Umsetzung der Operationalisierung erfolgt, ist in den entsprechenden Kapiteln (Kapitel 5, Ergebnisse) nachzulesen. In Tabelle 4-2 sind die Variablen mit ihren Operationalisierungen für die untersuchten Konstrukte abgebildet.

Auf der Suche nach gesundheitlichen Effekten längerer Arbeitszeiten wird die Gesundheit durch 19 verschiedene nominalskalierte Fragen zu einzelnen Symptomen erfasst (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 35). Zur übersichtlicheren Auswertung gesundheitlicher Effekte wurde mit Hilfe einer Faktorenanalyse die einzelnen Symptomvariablen zu drei Faktoren (musculo-skeletale, psychovegetative und allgemeine Beschwerden) zusammengefasst (vgl. dazu Kapitel 5).

Neben der wöchentlichen Arbeitszeit bietet der Datensatz die Möglichkeit der Auswertung eines weiteren Referenzzeitraumes – die Anzahl der Tage mit mehr als zehn Stunden Arbeitszeit im Monat. Eine Operationalisierung der täglichen überlangen Arbeitszeit kann leider daraus nicht erfolgen (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 16e). Es ist allerdings die Betrachtung der Auswirkungen der Häufigkeit von Tagen mit überlangen Arbeitszeiten möglich. Zu beachten ist ebenfalls, dass die wöchentliche Arbeitszeit pro Woche erfasst wurde, die Tage mit sehr langer Arbeitszeit allerdings monatlich erfasst wurden.

Tabelle 4-2: Operationalisierung untersuchter Konstrukte

Konstrukt	Operationalisierung
Gesundheit	Fragen zu gesundheitlichen Beschwerden
Tage mit längerer täglicher Arbeitszeit	Angabe der Anzahl von Tagen, an denen mehr als zehn Stunden gearbeitet wird
Sozial wirksame Arbeitszeit	Wochenarbeitszeit, Zeit für Arbeitsweg, Arbeitszeit des Nebenjobs
Autonomie	Von welchen Faktoren ist die Arbeitstätigkeit abhängig
Arbeitstempo	Zeitliche Angaben über Einhaltung hohen Arbeitstempos
Belastungen der physischen Umwelt	Fragen zum Klima am Arbeitsplatz und anderen Belastungen
Muskuläre Belastung	Fragen zur körperlichen Belastung am Arbeitsplatz
Schichtarbeit	Verschiedene Fragen zu Schichtarbeit und Organisation
Psychische Belastung	Angaben zu verschiedenen Komponenten der psychischen Belastung
Kurzzyklische Arbeitsaufgaben	Angaben zur zeitlichen Dauer der Arbeitstätigkeit

Eine weitere Betrachtung der Arbeitszeit bietet die Kombination aller mit der Arbeitszeit in Verbindung stehender Zeitangaben. Bei der Darstellung der sozial wirksamen Arbeitszeit werden unterschiedliche Komponenten, die notwendigerweise mit der Arbeitszeit verknüpft sind, betrachtet. Innerhalb der sozial wirksamen Arbeitszeit werden die wöchentliche Arbeitszeit, die Arbeitszeit der Nebentätigkeit und der Zeit für den Arbeitsweg gemeinsam analysiert. Wie bereits zuvor beschrieben (vgl. Kapitel 2.6.2) ist die sozial wirksame Arbeitszeit ein wichtiger Indikator bei der Analyse der Freizeit sowie sozialen und familiären Schwierigkeiten, ebenso ist ihre Wirkung auf die Gesundheit relevant. Da aufgrund der vorliegenden Daten keine direkte Addition der sozial wirksamen Arbeitszeit möglich ist, wird diese mit Hilfe einer kanonischen Korrelation sowie einer Regressionsgleichung untersucht (vgl. Kapitel 4.2.2 & 4.2.4). Diese beiden Ansätze bieten die Möglichkeit der Analyse der sozial wirksamen Arbeitszeit auch ohne direkte Addition der Rohwerte. Trotz allem sind Analysen dieses Bereiches nur sehr grob möglich. Aufgrund der Zusammenfassung der Daten muss bei den nachfolgend beschriebenen Analysen beachtet werden, dass die Qualität der Daten durch die vorliegende Zusammenfassung detailliertere Analysen der sozial wirksamen Arbeitszeit eigentlich nicht zulässt. Daher werden die Analysen nur als Tendenzen für Vorkommnisse in der Stichprobe genutzt.

Mit Autonomie wird die Arbeitssituation abhängig Beschäftigter beschrieben, deren Arbeit nicht von Maschinen, Kollegen, Kunden etc. abhängt. Zu diesem Komplex der autonomen Arbeitstätigkeiten wurden fünf unterschiedliche Variablen betrachtet, die nach dem Ursprung der Abhängigkeit des Arbeitstempos fragen (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 22). Bei

der Beantwortung aller Frage mit „Ja, mein Arbeitstempo ist von Kollegen / Kunden / Produktionszahlen / Maschinen / Vorgesetzten abhängig“ wurde von einer sehr geringen Arbeitsautonomie ausgegangen, und keine bejahende Antwort hingegen deutet auf eine sehr hohe Arbeitsautonomie hin. Zur Untersuchung von Tätigkeiten bezüglich der Arbeitsautonomie wurde eine separate Variable als Filter genutzt, die sich auf die Geschwindigkeit von Tätigkeiten bezieht. Diese Variable (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 21 b.1: Schließt Ihre Arbeit ein hohes Arbeitstempo mit ein?) bietet Antwortmöglichkeiten von permanent hohem Arbeitstempo bis zu keinem hohen Arbeitstempo in sieben Abstufungen. Gefiltert wurden für die Untersuchung lediglich diejenigen Personen, deren Arbeitstempo generell sehr hoch ist (vgl. den Fragebogen im Anhang C, Frage 21 b1).

Die physischen Umweltbelastungen wurden aus sieben unterschiedlichen Variablen gebildet. Die sieben Variablen, die Vibrationen, Lärm, Hitze, Kälte, Dämpfe, Berührungen mit gefährlichen Stoffen und Strahlung erfassen, haben wieder eine Antwortskala mit sieben Abstufungen, wie sie bereits bei dem Arbeitstempo verwendet wurde. Bei der Operationalisierung der Umweltbelastungen wurden unterschiedliche Methoden zur Kombination angewandt. Rechnerisch ergeben sich durch Addition oder Multiplikation unterschiedliche Ergebnisse. Für erste Analysen wurden die sieben Umweltbelastungen zusammen betrachtet und jeweils nur eine der sieben Variablen gewählt, bei der für jede Person die am höchsten belastende Nennung vorkam. Bei dieser Methode wurde vernachlässigt, ob eine Person in sehr vielen oder sehr wenigen Bereichen hohe Belastung angibt. Da durch diese Methode einiges an Information verloren zu gehen schien, wurde im Anschluss ein additives Modell verwendet. Es wurde eine Einteilung der Skalierung in „eher hoch belastet“ und „eher wenig belastet“ vorgenommen, wobei die Antworten „ständig“, „fast ständig“ und „ungefähr $\frac{3}{4}$ der Zeit“ als *eher hohe Belastung* (Kodierung = 3) interpretiert wurden und die Antworten „ungefähr $\frac{1}{4}$ der Zeit“, „fast nie“ und „nie“ als *eher geringe Belastung* (Kodierung = 1) (vgl. dazu auch Tabelle 8-5, Anhang B). Die Antwort „ungefähr $\frac{1}{2}$ der Zeit“ wurde als mittlere Belastung definiert und mit einer „2“ kodiert. Durch diese Umkodierung verringerte sich die Anzahl der zu vergleichenden Gruppen, allerdings konnten die Gruppengrößen maximiert werden. Für spezifischere Untersuchungen der beiden Extremgruppen war dies von Vorteil, da somit eine ausreichende Zellenbesetzung bei weiter differenzierteren Untersuchungen erhalten blieb.

Die körperliche Belastung wurde von drei Variablen abgeleitet, die sich auf muskuläre Arbeit beziehen. Muskelarbeit wird in statische und dynamische Muskelarbeit sowie in sich wiederholende Arm- und Handbewegungen unterteilt. Auch hier findet sich wieder die sieben-stufige Skalierung der Antwortmöglichkeiten, die eine Unterteilung in ständige und keine ständige Belastung während der gesamten Arbeitszeit zulassen.

Der Bereich der Schichtarbeit mit längeren Arbeitszeiten und ihren Effekten kann nachfolgend nur grob ausgewertet werden, da der Fragebogen für diesen Bereich relativ ungenau ist. In diesem Kontext wird nach Schichtarbeit gefragt, nach der Art der Schicht und den Schichthäufigkeiten. Diese Inhalte zur Schichtarbeit werden nachfolgend in Zusammenhang mit den gesundheitlichen Beschwerden untersucht. Wie bereits in der Literatur beschrieben wurde, sind Effekte von Schichtarbeit an sich gut belegt (vgl. dazu JANBEN & NACHREINER, 2004). Allerdings ist auch, wie bereits erwähnt, das Problem mit den Regenerationszeiten als eine

moderierende Variable in dieser Auswertung nicht kontrollierbar, da keinerlei Angaben über Pausenzeiten oder sonstige freie Tage im Interviewleitfaden zu finden sind.

In der Kategorie „psychische Belastungsarten“ sind nachfolgend verschiedenste Variablen zusammengefasst, die durch dichotome Antwortmöglichkeiten gekennzeichnet sind. Folgende Themen werden als „psychische Belastungsarten“ beschrieben: Selbst- oder Fremdbeurteilung der Arbeitsleistung, Selbständigkeit, Komplexität der Arbeitssituation, Lernen neuer Arbeitsinhalte, Erfüllen genauer Qualitätsstandards sowie monotone Arbeitstätigkeiten. Wie bereits erwähnt, wurden die monotonen Arbeitstätigkeiten zuerst separat, später im Kontext mit den übrigen Belastungsfaktoren untersucht. Weitere Beschreibungen dieser Belastungsarten sind in Kapitel 5 zu finden.

4.1.2 Berechnung neuer Variablen

Für direkte Untergruppenvergleiche, also beispielsweise Vergleiche zwischen kurz- und nicht-kurzzyklischen Arbeitstätigkeiten, musste eine neue Variable erstellt werden. Die verschiedenen Tätigkeitsdauern wurden ursprünglich in unterschiedlichen Variablen erfasst. Für direkte Vergleiche und Berechnungen ist es allerdings erforderlich, alle Variablen als unterschiedliche Abstufungen (<5 Sekunden, ..., bis 10 Minuten, nicht kurzzyklisch) in einer einzigen Variablen zu haben. Mit Hilfe einer Syntax konnten die fünf verschiedenen dichotomen Variablen in eine neue, sechs-stufige Variable überführt werden. Die sechste Stufe entstand bei der Aufnahme einer Gruppe, die keinerlei kurzzyklische Tätigkeiten ausübt. Diese Gruppe soll als Vergleichsbasis dienen.

Eine weitere Variable wurde mit Hilfe eines additiven Modells für die Analyse der Umweltbelastungen berechnet. Eine explizite Beschreibung findet sich an entsprechender Stelle und soll hier nicht vorweg genommen werden.

Mit verschiedenen Modellen werden physische Belastungsfaktoren untersucht. Es werden mehrfaktorielle multivariate varianzanalytische Modelle (MANOVA) genutzt, kanonische Korrelationen sowie auch regressionsanalytische Modelle. Für Korrelationen und MANOVAs schien es notwendig die Variablen so umzukodieren, dass hoch und gering belastende Tätigkeiten differenziert voneinander untersucht werden konnten. Aus diesem Grunde wurden alle Beschäftigten mit hohen Variablenausprägungen sowie alle Beschäftigten mit geringen Variablenausprägungen zusammengefasst. Spezifischere Beschreibungen für die jeweilige Methode sind in Kapitel 5.4. zu finden.

4.2 Inferenzstatistische Methoden

Die weiter oben beschriebenen Hypothesen werden im Folgenden hauptsächlich mit inferenzstatistischen Mitteln geprüft, da eine deskriptive Analyse bereits vorliegt (MERILLIÉ und PAOLI, 2002). Weitere Auswertungen deskriptiver und inferenzstatistischer Art sind in dem

Abschlussbericht zu gesundheitlichen Effekten langer Arbeitszeiten von NACHREINER et al. (2005) zu finden.

4.2.1 Effektgröße

Da der hier vorliegende Stichprobenumfang mit $N = 17.821$ sehr groß ist, muss bei der Interpretation der Ergebnisse von Signifikanztests darauf geachtet werden, dass selbst kleinste Effekte bei genügend großem Stichprobenumfang signifikant werden können. Damit eine korrekte Interpretation der Ergebnisse gewahrt bleibt, sollte daher auf das Konzept der Effektgröße (e oder r^2) zurückgegriffen werden, welches bei der Interpretation der Signifikanz die Größe des Stichprobenumfangs berücksichtigt (BORTZ, 2005; HAYS, 1966). e wird für Varianzanalysen, r^2 für Korrelationsanalysen und Regressionen als Effektgröße dargestellt. Innerhalb der folgenden Auswertungen wird nicht für jede Rechnung eine Effektgröße bestimmt, sondern lediglich für einige, spezielle Fragestellungen, bei denen die Interpretation der Signifikanzen für die Fragestellung besondere Bedeutung einnimmt. Die Effektgröße beschreibt die Stärke des Zusammenhangs zweier Merkmale. Das Auftreten einer Signifikanz sagt an sich nichts über die Stärke eines Zusammenhangs zwischen unabhängiger und abhängiger Variablen aus, sondern lediglich, dass es einen überzufälligen Zusammenhang gibt (HAYS, 1966). Aus diesem Grunde ist es hilfreich, die Effektgröße einzubeziehen und neben der Signifikanz zur Interpretation der Ergebnisse zu verwenden.

Eine Möglichkeit, die Korrelationen und die Effektgrößen auf unterschiedliche Weise zu betrachten, ist die Analyse auf unterschiedlichen Ebenen. Zum einen können die Werte auf Grundlage der Gesamtstichprobe gesehen werden. Hier kommt eine sehr große interindividuelle Streuung hinzu, die auf Ebene der Gruppenmittelwerte einzelner Arbeitszeitkategorien wegfällt. Durch die Berechnung ohne interindividuelle Streuung werden die Werte automatisch deutlich höher.

4.2.2 Bestimmung von Zusammenhängen einfacher und komplexer Variablenkombinationen

Bei den nachfolgenden Analysen werden verschiedene Arten von Korrelationen durchgeführt. Bivariate Korrelationen beschreiben einfache Zusammenhänge (z.B. als Unabhängige Variable (UV): Arbeitszeit und als abhängige Variable (AV): gesundheitliche Beschwerden), wobei Partialkorrelationen genutzt werden sollen, um moderierende Effekte oder Scheinkorrelationen zu identifizieren (UV: Arbeitszeit, Belastung im Haushalt und AV: gesundheitliche Beschwerden, Kontrollvariable: Geschlecht). In multiplen Korrelationen sollen anschließend komplexe Zusammenhänge zwischen mehreren Prädiktorvariablen (Arbeitszeit, Jobalter, sozial wirksame Arbeitszeit) und einer Kriteriumsvariablen (musculo-skeletale und psychovegetative Beschwerden) untersucht werden. Die beiden Kriteriumsvariablen entstehen nach einer Faktorenanalyse, innerhalb derer die einzelnen gesundheitlichen Symptome strukturiert werden und ihre Anzahl reduziert wird. Dieser Ansatz wird im folgenden Kapitel ausführlich beschrieben.

Interessanter in dieser Untersuchung erscheint allerdings die Analyse beider Kriteriumsvariablen gleichzeitig, was innerhalb einer kanonischen Korrelation geleistet werden kann. Mit den kanonischen Korrelationen wird getestet, wie sich die Korrelation verhält, wenn mehrere Prädiktorvariablen mit mehreren Kriteriumsvariablen (musculo-skeletale und psychovegetative Beschwerden oder verschiedene Einzelsymptome) kombiniert werden. Das Ziel dieser Korrelationen ist es herauszufinden, ob zwei Sets von Variablen miteinander korrelieren, also mehrere als abhängig und als unabhängig betrachtete Variablengruppen gleichzeitig miteinander in Zusammenhang stehen oder auch, welche Variable eines jeden Sets die größte Varianz aufklärt und somit die größte Wirkung bei der Korrelation erzeugt (vgl. dazu auch NACHREINER, 1978; KERLINGER & LEE, 2000). In dieser Arbeit soll der Ansatz der kanonischen Korrelation dazu genutzt werden, mehrere Belastungsvariablen (Umweltbelastungen, psychische Belastungskomponenten) in Kombination mit der Dauer der Arbeitszeit zu setzen. Dies soll einen komplexen Erklärungsansatz für die Entstehung von gesundheitlichen Beschwerden ermöglichen. Es werden unterschiedliche Belastungskombinationen als Prädiktoren eingesetzt und die Gesundheitsfaktoren, Fehltag sowie Einzelsymptomvariablen als Kriterien. Ein Vorteil der kanonischen Korrelation gegenüber der multivariaten Varianzanalyse ist, dass eine Kombination vieler unabhängiger Variablen gleichzeitig berücksichtigt werden kann, wobei zwei Sets von kanonischen Variablen maximiert werden (vgl. dazu Kapitel 5.4).

4.2.3 Varianzanalyse zur Bearbeitung komplexer Variablenkombinationen

In den folgenden Analysen werden unter anderem mehrfaktorielle multivariate varianzanalytische Modelle zur Untersuchung der Wirkung verschiedener unabhängiger Variablen auf zumeist zwei abhängige Variablen genutzt. Die am häufigsten verwendeten abhängigen Variablen entstanden bei einer Faktorenanalyse und bezeichnen musculo-skeletale und psychovegetative Beschwerden. Bei der Analyse von zwei oder mehr unabhängigen Variablen interessieren jeweils die Haupteffekte, aber auch deren gemeinsamer Einfluss, der sich in addierten Effekten oder Interaktionen zeigen kann. Die Effekte der festen Faktoren (unabhängige Variablen) bezüglich eines abhängigen Merkmals sind anschließend beispielhaft dargestellt. Diese bieten Aufschluss darüber, wie genau der Verlauf der Interaktion ist und in welchem Verhältnis die beiden Haupteffekte auf die abhängigen Variablen wirken. Hier werden zur umfangreicheren Interpretation der Signifikanztests Effektgrößen hinzugezogen.

Mit Hilfe der Varianzanalysen werden auch einige Belastungskombinationen in ihrer Wirkung auf die gesundheitlichen Effekte analysiert (vgl. dazu Kapitel 5). Gruppenvergleiche im Post-Hoc Test nach Scheffé können innerhalb der Varianzanalyse angefordert werden, die für diese Analyse einen wichtigen Vorteil bieten. Einzelne Wochenarbeitszeit-Gruppen können beispielsweise direkt miteinander verglichen werden, so dass sich Unterschiede zwischen Gruppen mit niedrigen und hohen Arbeitszeiten direkt miteinander auf Signifikanzen prüfen lassen. Alle beliebigen Untergruppen der unabhängigen Variablen (Tätigkeiten mit <5 Sekunden Dauer vs. nicht-kurzzyklische Tätigkeiten, Nachtschicht vs. Frühschicht etc.) können ebenfalls direkt miteinander verglichen werden, was für eine weitere Analyse hilfreich sein kann.

4.2.4 Erklärungsmodell zur Vorhersage gesundheitlicher Effekte

Wiederum ergänzend zu den korrelations- und varianzanalytischen Ansätzen wird die Regressionsanalyse eingesetzt, mit deren Hilfe ein Erklärungsmodell erstellt werden soll. Dies bietet die Möglichkeit, die Ausprägung der Kriterien bei vorher bestimmter Prädiktorenkombination und -ausprägung vorherzusagen. Der Vorteil des multiplen Regressionsmodells ist, dass eine Vorhersage der Kriteriumsvariablen bei gleichzeitiger Berücksichtigung mehrerer Prädiktorvariablen für konkrete Fälle gemacht werden kann. Durch das Modell einer multiplen Regressionsanalyse können beispielhaft für bestimmte Arbeitsbedingungen und festgelegte Dauer der Arbeitszeit die gesundheitlichen Symptome berechnet werden. Da der multiple Ansatz relativ allgemein ist, können durch diese Vereinfachung selbst nominalskalierte Variablen als Prädiktoren verwendet werden (BORTZ, 2005). Gerade zur Untersuchung psychischer Belastung, Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen im gesundheitlichen Bereich ist dies von Vorteil, da die Variablen hauptsächlich nominalskaliert vorliegen.

Das Problem der Nutzung des Konstruktes sozial wirksamer Arbeitszeit lässt sich innerhalb einer Regressionsanalyse vermutlich verringern. Als problematisch hat sich herausgestellt, dass eine Berechnung der tatsächlichen sozial wirksamen Arbeitszeit mit den vorliegenden Daten nur noch sehr ungenau möglich ist, da die betreffenden Variablen zu stark zusammengefasst sind. Der hier genutzte Vorteil der Regression ist nun, dass eine Kombination der drei Variablen (Wochenarbeitszeit des Hauptberufs [WAZ], des Nebenjobs und Fahrzeit) direkt erfolgt und hierbei auch gerundete Mittelwerte eingesetzt werden können. Ein regressionsanalytisches Modell könnte also beispielsweise folgendermaßen aussehen:

$$\text{Gesundheitliche Effekte} = f(\text{WAZ Hauptberuf} + \text{Arbeitszeit Nebenjob} + \text{Fahrzeit})$$

Für dieses Beispiel würde ein konkretes regressionsanalytisches Modell danach suchen, welchen Einfluss die Wochenarbeitszeit des Hauptberufes auf die Entstehung der gesundheitlichen Effekte hat, anschließend wie viel Einfluss zudem von der Arbeitszeit des Nebenjobs ausgeht und zuletzt, ob die Fahrzeit einen Einfluss auf die Entstehung der gesundheitlichen Effekte ausübt.

Ein Vorteil der Regressionsanalyse liegt in der Allgemeinheit des Ansatzes. Da trotz des anfänglich großen Stichprobenumfangs bei spezifischen Fragestellungen lediglich eine sehr kleine Zellenbesetzung übrig bleibt, welche manche Ergebnisse verzerren kann, bietet die Regression eine Möglichkeit der tieferen Untersuchung, ohne dass auf eine Zellenbesetzung geachtet werden muss. Eine geringe Zellenbesetzung tritt vor allem in höheren Analyseebenen auf, in denen mehrere Filteroptionen gleichzeitig eingesetzt werden. Beispielsweise können berufstätige Frauen mit Kindern, die in leitenden Positionen mehr als 40 Stunden in der Woche arbeiten, gefiltert werden. Je mehr Filter eingesetzt werden, desto geringer wird die betrachtete Substichprobe. Methodisch muss beachtet werden, ob ein listenweiser oder paarweiser Fallabschluss für fehlende Werte bei statistischen Rechnungen genutzt wird oder ob sie durch Mit-

telwerte ersetzt werden. Die gewählte Vorgehensweise kann sich unter Umständen sehr auf die Stichprobengröße und Ergebnisse auswirken.

4.2.5 Moderierende Variablen

Primär wird ein Zusammenhang zwischen längeren Arbeitszeiten und gesundheitlichen Effekten untersucht. Es ist davon auszugehen, dass es verschiedene Einflüsse auf diese Variablenwirkungen gibt. Die moderierenden Variablen werden durch (Partial-) Korrelationen identifiziert. Es können „Scheinkorrelationen“ angezeigt werden, indem der lineare Einfluss einer dritten Variablen auf eine Korrelation zweier Variablen eliminiert wird (BORTZ, 2005). „Mit der Bezeichnung „Scheinkorrelation“ soll explizit darauf hingewiesen werden, dass der gefundene Zusammenhang nicht als kausale Anhängigkeit interpretiert werden kann“ (BORTZ, 2005, S. 444).

Die Identifizierung von moderierenden Effekten auf bestimmte Variablen scheint bei der Variablen „Geschlecht“ eine besondere Rolle zu spielen. Der Zusammenhang des Geschlechts und der Arbeitszeit, die gesundheitlichen Effekte sowie die Doppelbelastung durch Arbeit und Hausarbeit können anhand dieser Variablen oft deutlich differenziert werden. Beispielsweise hängt eine Belastung durch Kinder unter 15 Jahren im Haushalt oft mit dem Geschlecht zusammen (Beermann, 1993). Es wird erwartet, dass männliche Beschäftigte weniger von Kindern im Haushalt beeinflusst sind, als dies bei Frauen zu erwarten ist, da Frauen meist mehr Verantwortung bezüglich der Kinder und des Haushalts tragen. Ein weiterer Aspekt bei dem eine moderierende Wirkung der Effekte längerer Arbeitszeiten auf die Gesundheit erwartet wird, ist das Alter. Je älter die Beschäftigten werden, desto mehr gesundheitliche Beschwerden treten im Allgemeinen auf. Wird nun noch die Arbeitszeit hinzugenommen, so kann es je nach Alter unterschiedliche Auswirkungen der Arbeitszeit geben. Im nächsten Kapitel wird hierauf noch gesondert eingegangen.

5 Ergebnisse

Die Ergebnisse zu den anfangs aufgeworfenen Fragen und Hypothesen werden erst allgemein und anschließend im Speziellen dargestellt.

Für inferenzstatistische Auswertungen von Belastungsbedingungen über die Dauer der Arbeitszeit und den daraus entstehenden gesundheitlichen Effekten wurden die Extrembereiche der Arbeitszeitverteilung wie folgt zusammengefasst: die Kategorien Wochenarbeitszeit „<10“ und „10-19“ Stunden wurden zu „= 19 Wochenarbeitsstunden“, und im oberen Bereich wurden die drei Kategorien „60-69“, „70-79“ und „80+“ zu „60+“ zusammengefasst. Eine Wochenarbeitszeit von mehr als 60 Stunden wird in dieser Untersuchung als „überlange Arbeitszeit“ betrachtet (vgl. europäischen Richtlinie zur Arbeitszeit, 93/104). Der Bereich über 60 Stunden ist für die Analyse schwierig, da trotz der großen Stichprobe bei spezifischeren Untersuchungen die Zellenbesetzung sehr gering ist, so dass die Auswertung ungenau wird. Dies wird allerdings an entsprechender Stelle diskutiert.

5.1 Dauer der Arbeitszeit und gesundheitliche Effekte

Um zu prüfen, ob ein Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Auswirkungen festgestellt werden kann, wurden anfänglich die Symptom-Variablen des Fragebogens miteinander korreliert (vgl. Fragebogen im Anhang C, Fragen 14 und 35). Die Symptom-Variablen, die verschiedenste Gesundheitsbeschwerden beinhalten (Kopfschmerzen, Glieder- und Muskelbeschwerden, Schlafstörungen, Herzprobleme etc.), wurden unter anderem als abhängige Variablen in weiteren Rechnungen verwendet. Aus praktischen Gründen bietet es sich an, die Einzelsymptomvariablen durch eine Faktorenanalyse zusammenzufassen, da hierdurch eine Reduktion der vielen Einzelvariablen möglich wird. Gleichzeitig behalten die Zellen eine stabile Größe für spezifischere Analysen. Bei einer vorherigen Korrelationsanalyse zeigen die Gesundheits-Variablen untereinander teilweise signifikante Korrelationen, wobei sich bereits durch die Muster der Korrelationen Tendenzen der Einteilung in Faktoren abzeichneten. Aufgrund der miteinander korrelierenden Variablen kann eine Dimensionsreduktion durch eine Faktorenanalyse vorgenommen werden. Da sich wie bereits erwähnt Tendenzen von Variablengruppen zeigen, die untereinander höhere Korrelationen aufweisen, werden die Variablen mit Hilfe einer Faktorenanalyse in unabhängige Gruppen eingeteilt. Es wird eine konservative Variante, die Hauptachsen-Faktorenanalyse mit Varimax-Rotation, gewählt. Mit Hilfe dieser Rotation werden die Faktorladungen maximiert und können dadurch besser differenziert werden. Die in der Faktorenanalyse verwendeten Variablen sollen in drei verschiedene Faktoren unterteilt werden, die musculo-skeletale, psychovegetative und allgemeine Beschwerden erfassen. In den anschließenden Rechnungen wird mit den Faktorwerten weitergerechnet. Die drei extrahierten Faktoren sind in Tabelle 5-1 dargestellt. Eine geringe Varianzaufklärung von 32% bei der Faktorenanalyse erklärt sich durch die sehr große Stichprobe, innerhalb derer die Streuung der einzelnen Merkmale sehr hoch ist und aus den zwar signifikanten, aber nicht sehr hohen Korrelationen der einzelnen Gesundheits-Variablen.

In Tabelle 5-1 sind die höchsten Faktorladungen jeweils grau unterlegt. Die Variablen tragen je nach Höhe der Ladung mehr oder weniger zu allen drei Faktoren bei.

Tabelle 5-1: Faktorladungen der Symptomvariablen

	Einzelsymptome	Faktoren		
		Musculo-skeletale Beschwerden (MSB)	Psychovegetative Beschwerden (PVB)	Allgemeine Beschwerden
Musculo-skeletale Beschwerden	Muskelschmerzen in den oberen Gliedmaßen	0,724	0,083	0,169
	Muskelschmerzen in den unteren Gliedmaßen	0,613	0,105	0,197
	Muskelschmerzen im Nacken- und Schulterbereich	0,631	0,246	0,125
	Rückenschmerzen	0,564	0,253	0,140
Psychovegetative Beschwerden	Allgemeine Erschöpfung	0,316	0,445	0,107
	Stress	0,220	0,599	0,028
	Nervosität	0,121	0,577	0,126
	Ängstlichkeit	0,066	0,545	0,104
	Schlafprobleme	0,107	0,514	0,113
	Kopfschmerzen	0,275	0,427	0,163
Allgemeine Beschwerden	Magenschmerzen	0,095	0,392	0,191
	Herzbeschwerden	0,020	0,186	0,163
	Atembeschwerden	0,115	0,104	0,474
	Hautirritationen	0,213	0,144	0,440
	Verletzungen	0,285	0,128	0,332

Im folgenden Kontext wird dem Faktor mit den allgemeinen Beschwerden keine besondere Beachtung geschenkt, da die hier enthaltenen Symptome sehr unspezifisch sind und allgemein nicht direkt als arbeitsbezogene Folgen angesehen werden können. Beachtet werden muss allerdings, dass bei bestimmten Berufsgruppen ebenfalls diese „allgemeinen Beschwerden“ arbeitsbezogen sein können (beispielsweise Atembeschwerden bei Busfahrern).

Durch die Faktorenanalyse wurde die Variable „Herzbeschwerden“ nur schlecht wegen der sehr geringen Faktorladung erfasst. Dies ist vermutlich auf eine zu geringe Ausprägung dieses Merkmals zurückzuführen. Die Ursache für die geringe Auftretenshäufigkeit des Merkmals Herzbeschwerden (1%) könnte darin gesehen werden, dass sie meist nur bekannt sind, wenn ein Arzt konsultiert wurde, der dies diagnostiziert hat. Kopfschmerzen (15%) beispielsweise können ohne ärztliche Diagnose erkannt werden. Des Weiteren ist die Prävalenz von Kopfschmerzen bedeutend höher als die von Herzbeschwerden. Trotz der geringen Faktorladung wird die Variable „Herzbeschwerden“ zu den psychovegetativen Beschwerden (und auch ansatzweise zu den allgemeinen Beschwerden) gezählt. Die Variable „allgemeine Erschöpfung“ lädt auf den Faktoren der musculo-skeletalen und der psychovegetativen Beschwerden relativ hoch und trägt somit zu beiden Faktoren deutlich bei.

In Abbildung 5-1 ist nach einer mehrfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse, mit der Arbeitszeit als unabhängiger Variable und den beiden in der Faktorenanalyse gebildeten Faktoren „MSB“ und „PVB“ als abhängigen Variablen zu erkennen, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Arbeitszeit und den Ausprägungen der Faktoren gibt. Besonders für den Faktor der psychovegetativen Beschwerden (PVB) lässt sich ein linearer Anstieg der Beschwerden ab der 40.- 44. Wochenarbeitsstunde erkennen. Für den Faktor der musculo-skeletalen Beschwerden (MSB) ist ein Anstieg ab der 36.-39. Stunde zu sehen, wobei die Entwicklung im Bereich der höheren Wochenarbeitszeit nicht ganz eindeutig ist. Um den Zusammenhang zwischen den gesundheitlichen Faktoren und der Arbeitszeit näher zu analysieren wird im Folgenden auf beide Symptombereiche näher eingegangen. Die allgemeinen Beschwerden zeigen ebenfalls einen leichten Anstieg mit zunehmender Arbeitszeit, welcher sich durch eine Zunahme der Beschwerden auf Ebene der Einzelsymptome erklären lässt (vgl. dazu Abbildung 8-1 und 8-2, Anhang A). Der Kurvenverlauf des Faktors, der die psychovegetativen Beschwerden darstellt, ist noch eindeutiger als der Faktor MSB, der im Bereich der hohen Stundenanzahl abfällt.

Die in Abbildung 5-1 dargestellten Verläufe der Beschwerden weisen jeweils signifikante Korrelationen zwischen den gesundheitlichen Beschwerden und der Wochenarbeitszeit auf. Bei der Berechnung des Korrelationskoeffizienten durch eine bivariate Korrelation liegt der Korrelationskoeffizient nach Pearson für den Faktor MSB bei $r = 0,052$ ($r^2 = 0,003$) und für den Faktor PVB bei $r = 0,09$ ($r^2 = 0,008$) (der Vollständigkeit halber wird hier die Kenngröße des dritten Faktors der allgemeinen Beschwerden angegeben: $r = 0,045$, $r^2 = 0,002$). An der Effektgröße der Korrelationen lässt sich erkennen, dass diese, wie auch die Korrelationen selbst auf der Ebene der gesamten Stichprobe sehr gering sind. Bei der Berechnung wurde die gesamte Stichprobe der abhängig Beschäftigten mit einbezogen, wodurch eine große interindividuelle Streuung innerhalb der Arbeitszeitgruppen gefunden werden kann. Bei einer Berechnung der Korrelationen auf Mittelwertbasis über die einzelnen Arbeitszeitgruppen konnten deutlich höhere signifikante Korrelationen und auch höhere Effektgrößen ermittelt werden; für den Faktor der musculo-skeletalen Beschwerden ergibt sich dann eine Korrelation zwischen der Arbeitszeit und den Muskelbeschwerden von $r = 0,75$ ($r^2 = 0,56$). Für den Faktor der psychovegetativen Beschwerden und der Arbeitszeit ergibt sich eine Korrelation von $r = 0,92$ ($r^2 = 0,85$). Bemerkenswert daran ist, dass bei Aussagen auf Mittelwertbasis über die Arbeits-

zeitgruppen die Korrelationen und Effektgrößen viel höher werden. Durch die Bildung der Gruppenmittelwerte kann die interindividuelle Streuung gebündelt werden.

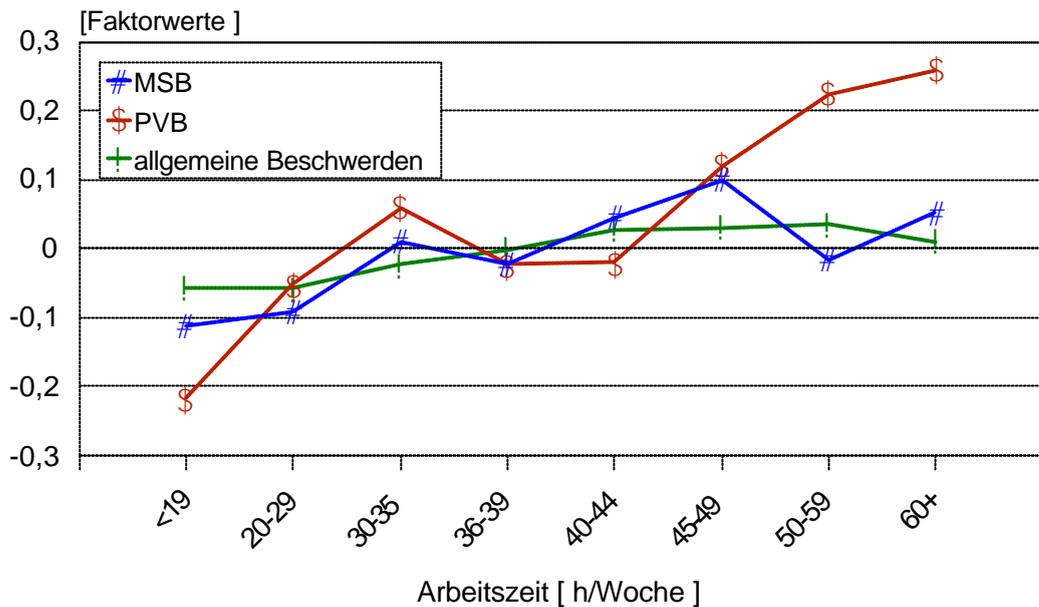


Abbildung 5-1: Gesundheitliche Beschwerden und Wochenarbeitszeit der Beschäftigten der EU-Länder

Der Zusammenhang von längeren Arbeitszeiten und gesundheitlichen Auswirkungen war in Anbetracht der bereits vorliegenden Forschungsergebnisse zu erwarten und bestätigt die in Kapitel 2 beschriebenen Ergebnisse aus der Literatur (BEERMANN, 2004; HARRINGTON, 2001; KECKLUND, 2005; SPARKS & COOPER, 1997; SPURGEON et al., 1997; SPURGEON & COOPER, 2000). Das Besondere an dieser Untersuchung ist allerdings, dass die gesundheitlichen, aber auch die sozialen und familiären Effekte der ausgedehnten Arbeitszeiten und ihre Kombination mit weiteren Belastungsbedingungen mit der gleichen Stichprobe umfassend analysiert werden.

Bei den meisten Berechnungen, im Besonderen in diesem Fall, basieren die Ergebnisse auf einer sehr großen Stichprobe, weshalb es hier dringend angebracht erscheint, die Effektgröße (ϵ) zur Interpretation signifikanter Ergebnisse der Varianzanalysen heranzuziehen. Wie bereits im 4. Kapitel beschrieben, ist die Effektgröße eine wichtige statistische Kenngröße, die besonders bei sehr großen Stichproben zur Interpretation der Ergebnisse verwendet werden sollte. Bei der hier gerechneten mehrfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse mit der Wochenarbeitszeit als unabhängiger Variable und den Faktoren als abhängige Variablen erhalten wir hochsignifikante Ergebnisse. Für den Faktor musculo-skeletaler Beschwerden ($p < 0,001$) berechnet sich eine Effektgröße von $\epsilon = 0,004$ und für den Faktor psychovegetativer Beschwerden ($p < 0,001$) $\epsilon = 0,014$.

Wie die Ergebnisse zur Berechnung der Effektgröße zeigen, ist die Varianzaufklärung bei den Faktoren nicht sehr hoch. Die Varianzaufklärung bei den psychovegetativen Beschwerden ist mit 1,4% zwar am höchsten, aber immer noch sehr gering. Der Faktor musculo-skeletaler Beschwerden klärt mit weniger als 1% kaum etwas von der Gesamtvarianz der Beschwerden auf; für beide Symptombereiche erklärt die Arbeitszeit nur einen sehr geringen Teil der Ge-

samtvarianz. Praktisch bedeutet dies, dass bei einer Verringerung der interindividuellen Varianz innerhalb der Arbeitszeitkategorien deutliche Beziehungen zwischen der Arbeitszeit und den gesundheitlichen Beschwerden zu finden sind, die sich durch hohe Kovariationen auszeichnen. Diese durch die Varianz verursachte Differenz wird sich vermutlich in vielen Bereichen der Untersuchung zeigen und daher auch immer wieder die Korrelationen bzw. die Effektgrößen beeinflussen. Trotz allem kann gesagt werden, dass signifikante Ergebnisse in diesem Bereich gefunden wurden, die auf einen negativen Zusammenhang zwischen langen Arbeitszeiten und Gesundheit hinweisen.

Zur Kontrolle wurden gleiche Rechnungen an dem Datensatz der damaligen EU-Kandidatenländer durchgeführt. Eine Faktoranalyse unter gleichen Bedingungen mit den CC-Daten (Candidate Countries) zeigt leicht unterschiedliche Faktorladungen, aber identische Zuordnungen der Symptome zu den Faktoren und sehr ähnliche Ergebnisse bei der mehrfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse mit der Wochenarbeitszeit als unabhängiger Variable und den gesundheitlichen Beschwerden als abhängigen Variablen. Auch bei einer Faktorenanalyse und einer MANOVA mit den beiden zusammengeführten Datensätzen (EU und Kandidaten Länder) ergeben sich wieder sehr ähnliche Ergebnisse, wie sie sich auch bei den ersten Auswertungen des EU-Datensatzes ergaben. Diese Rechnungen verdeutlichen, dass der negative Einfluss der langen Arbeitszeiten auf die Gesundheit innerhalb Europas relativ einheitlich sind, wobei sich allerdings länderspezifische Mittelwertsunterschiede ergeben.

In der Abbildung 5-2 sind die gesundheitlichen Beschwerden für die EU Mitgliedsländer und für die damaligen Kandidatenländer gemeinsam abgetragen. Der Verlauf der gesundheitliche Beschwerden der Kandidatenländer ist etwas höher als der der EU-Länder, weshalb sich das Niveau im Mittel etwas erhöht hat. In der Abbildung 5-2 ist nun der Mittelwert über alle Länder dargestellt. Für den Faktor der psychovegetativen Beschwerden (PVB) zeigt sich ein linearer Trend der Beschwerden. Der lineare Anstieg lässt sich auch für die Muskel- und Skelettbeschwerden (MSB), allerdings mit etwas geringerer Steigung, erkennen. Da in der Abbildung 5-2 der Trend für die PVB und die MSB abgetragen ist, wurde eine äquidistante Variante der Wochenarbeitszeit in den Berechnungen verwendet.

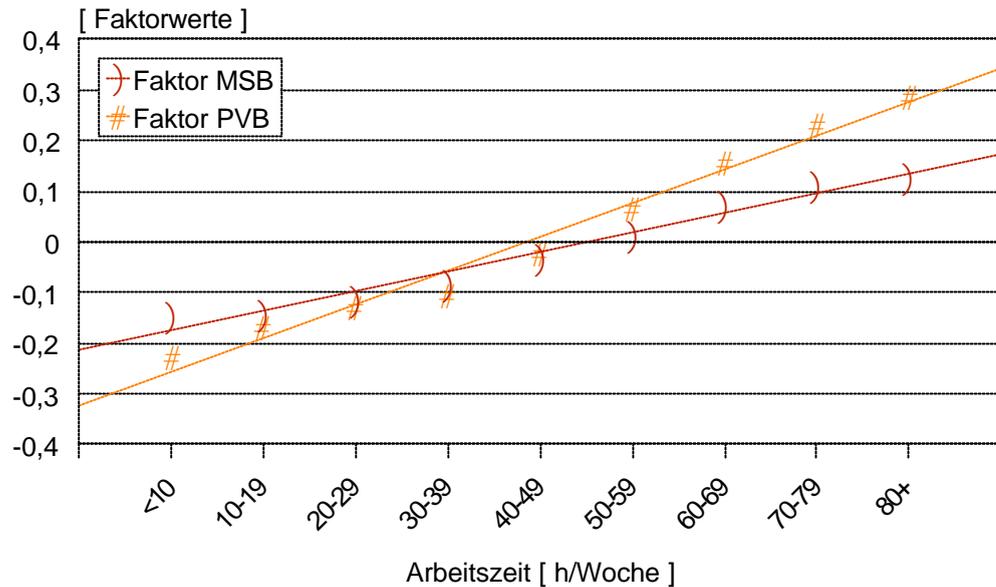


Abbildung 5-2: Gesundheitliche Beschwerden der Beschäftigten der EU & CC-Länder als Mittelwert

Wenn eine sehr hohe wöchentliche Arbeitszeit besteht, resultiert daraus in der Regel auch eine hohe tägliche Arbeitszeit. Im Fragebogen erfasst wurde die Anzahl der Tage im Monat, an denen mehr als zehn Stunden gearbeitet wurde. Die Frage ist hier, ob auch schon eine geringfügig erhöhte Anzahl von Tagen mit verlängerter Arbeitszeit negative Auswirkungen zeigen kann. Mit der Betrachtung der Anzahl der Tage mit überlangen Arbeitszeiten kann die Häufigkeit überlanger täglicher Arbeitszeiten in Zusammenhang mit gesundheitlichen Effekten untersucht werden. In Abbildung 5-3 ist deutlich zu sehen, dass auch bereits wenige Tage mit überlangen Arbeitszeiten Auswirkungen auf die Gesundheit haben. Bei der Frage, wie oft im Monat die Beschäftigten länger als zehn Stunden arbeiten, ergibt sich, dass die Beschwerden bei denjenigen am niedrigsten sind, die nie mehr als zehn Stunden täglich arbeiten. Gerade im Bereich der psychovegetativen Beschwerden wird offensichtlich, dass Mitarbeiter, die 19 bis 20 Mal im Monat, also fast jeden Arbeitstag, mehr als zehn Stunden täglich arbeiten, die stärksten Beschwerden aufweisen. In der Abbildung 5-3 zeigt sich eine Zunahme der muskuloskeletalen und psychovegetativen Beschwerden über die Anzahl der Tage mit mehr als zehn Stunden Arbeitszeit. Die Gruppenmittelwerte weisen Korrelationen von $r = 0,86$ für muskuloskeletale Beschwerden und $r = 0,98$ für psychovegetative Beschwerden auf. Diese starken Zusammenhänge zeigen sich auch in der MANOVA als hoch signifikant. Auffällig ist für die musculo-skeletalen Beschwerden, dass das Niveau der Beschwerden zwischen einem und neun Tagen mit langen Arbeitszeiten gleich bleibt, danach ansteigt, aber wiederum zwischen zehn und mehr als 20 Tagen auf gleichem Niveau bleibt. Für die psychovegetativen Beschwerden zeigt sich allerdings ein fortlaufender Anstieg der Beschwerden bei zunehmender Anzahl von überlangen Tagen, der nur am Ende wieder leicht aufgrund geringer Zellenbesetzung abfällt.

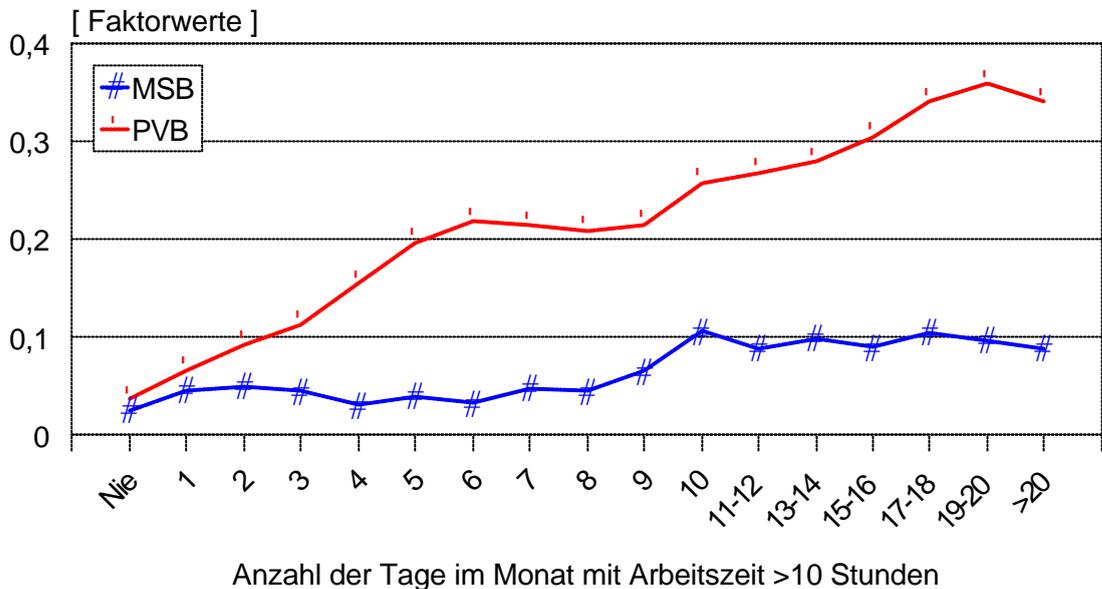


Abbildung 5-3: Häufigkeit der Tage mit mehr als zehn Stunden Arbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden (Darstellung gleitender Mittelwert)

Die beiden Variablen „wöchentliche Arbeitszeit“ und „Anzahl der Tage im Monat mit >10 Stunden Arbeitszeit“ korrelieren naturgemäß signifikant miteinander und weisen auch bei der Ausprägung der gesundheitlichen Beschwerden einen sehr ähnlichen Verlauf auf. Ein Beschäftigter, der fast täglich mehr als zehn Stunden arbeitet, wird logischerweise am Ende der Woche eine hohe Wochenarbeitszeit erreichen. Allerdings kann ein Beschäftigter auch wenige Tage sehr lange Arbeitszeiten haben, ohne auf eine hohe Anzahl an Stunden pro Woche zu kommen. Daraus lässt sich schließen, dass bei steigender Anzahl an Tagen im Monat mit erhöhter täglicher Arbeitszeit das Risiko für gesundheitliche Beschwerden ebenfalls zunimmt.

Trotz der Zunahme der körperlichen und psychischen Beschwerden zeigen sich über die Arbeitszeit hinweg keine Auswirkungen in der Beantwortung der Frage nach der Zufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen im Hauptberuf (vgl. dazu Tabelle 5-2 und Fragebogen im Anhang C, Frage 38). Zwar ist die relative Zufriedenheit („sehr zufrieden“ und „ziemlich zufrieden“) im Bereich mit sehr geringen Arbeitszeiten (19 Stunden und weniger) am höchsten mit 88,4% (vgl. in Tabelle 5-2 mit * markierte Zellen), aber selbst im Bereich mit sehr hohen Arbeitszeiten (60 h/Woche +) sind immer noch relativ viele Beschäftigte (80,9%) ziemlich oder sehr mit ihren Arbeitsbedingungen zufrieden (vgl. in Tabelle 5-2 mit ** markierte Zellen), insgesamt berechnet sich eine Zufriedenheit über alle Arbeitszeitkategorien von 85,4%.

In einer Korrelationsanalyse auf Basis der Arbeitszeitgruppen ergeben sich andererseits sehr hohe Korrelationen. Die sehr zufriedenen Beschäftigten zeigen eine starke negative Korrelation mit der Dauer der Arbeitszeit ($r = -0,7$). Bei zunehmender Arbeitszeit nimmt die Zufriedenheit der Beschäftigten ab, was sich der folgenden Korrelation ausdrückt. Die Gruppe der ziemlich zufriedenen Beschäftigten korreliert nur sehr schwach mit der Arbeitszeit ($r = 0,18$), hingegen

korreliert die Gruppe der nicht sehr zufriedenen Beschäftigten sehr hoch mit der Arbeitszeit ($r = 0,88$) sowie auch die Gruppe der Beschäftigten, die überhaupt nicht zufrieden sind ($r = 0,86$). Je höher die Dauer der Arbeitszeit ist, desto mehr steigt die Unzufriedenheit an. Die einzelnen Gruppen, die hier bezüglich ihrer Arbeitszeit und der Zufriedenheit miteinander korreliert werden, sind nicht voneinander unabhängig. Hier zeigt sich der gegenläufige Trend zwischen den sehr und den gar nicht zufriedenen Personen deutlich im Vorzeichen (+ oder -) der Korrelationen.

Wird nun der allgemeine Zusammenhang zwischen der Arbeitszeit und der Zufriedenheit betrachtet, so findet sich ein Korrelationskoeffizient nach Pearson von $r = 0,075$. Aufgrund der interindividuellen Streuung findet sich hier wieder ein deutlich geringerer Koeffizient. Mit einer Effektgröße von $r^2 = 0,001$ klärt die Arbeitszeit nur einen sehr geringen Teil der Zufriedenheitsvarianz auf. Auf Grundlage der Arbeitszeitgruppen kann sogar ein Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit und der Arbeitszeit von $r = 0,84$ festgestellt werden. Je mehr die Arbeitszeit zunimmt, desto unzufriedener sind die Beschäftigten.

Tabelle 5-2: Zufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen

Wie zufrieden sind Sie mit den Arbeitsbedingungen in Ihrem Beruf?					Gesamt
Wochenarbeitszeit	Sehr zufrieden	Ziemlich zufrieden	Nicht sehr zufrieden	Überhaupt nicht zufrieden	
<19	*39,8%	*48,6%	9,2%	2,4%	100,0%
20-29	36,5%	51,0%	9,6%	2,9%	100,0%
30-35	30,3%	54,0%	12,6%	3,1%	100,0%
36-39	34,6%	52,5%	10,3%	2,6%	100,0%
40-44	26,5%	58,9%	12,0%	2,7%	100,0%
45-49	24,4%	56,1%	14,8%	4,7%	100,0%
50-59	30,8%	49,5%	15,2%	4,5%	100,0%
60+	**29,9%	**51,0%	13,8%	5,2%	100,0%
Gesamt	31,1%	54,3%	11,6%	3,0%	100,0%

Eine mögliche Erklärung dafür, dass die Zufriedenheit prozentual nicht deutlicher bei langen Arbeitszeiten abnimmt, könnte in dem Konstrukt der Zufriedenheit an sich zu finden sein. In der Arbeitspsychologie sind Theorien zur Arbeitszufriedenheit bekannt wie beispielsweise die resignative Zufriedenheit, die auf eine Reduzierung des Anspruchsniveaus zurückgeführt werden kann, wodurch eine „Pseudozufriedenheit“ entsteht (vgl. dazu ULICH, 1998). Dies könnte

auch ein Erklärungsversuch für die zufriedenen Beschäftigten sein, vor allem im Bereich der sehr hohen Arbeitszeiten.

In weiteren differenzierteren Untersuchungen zu der Wirkung der Arbeitszeiten auf die musculo-skeletalen und psychovegetativen Beschwerden werden nun moderierende Variablen wie das Alter und das Geschlecht berücksichtigt. In Kombination mit dem Alter wird bei der Vorhersage von Beschwerdeausprägungen durch Erklärungsmodelle auch das Geschlecht von Bedeutung sein (vgl. dazu Kapitel 5.5). An dieser Stelle wird erst einmal der Effekt des Alters auf das Risiko gesundheitlicher Beschwerden analysiert. Abbildung 5-4 stellt die psychovegetativen Beschwerden bei zunehmender Arbeitszeit dar.

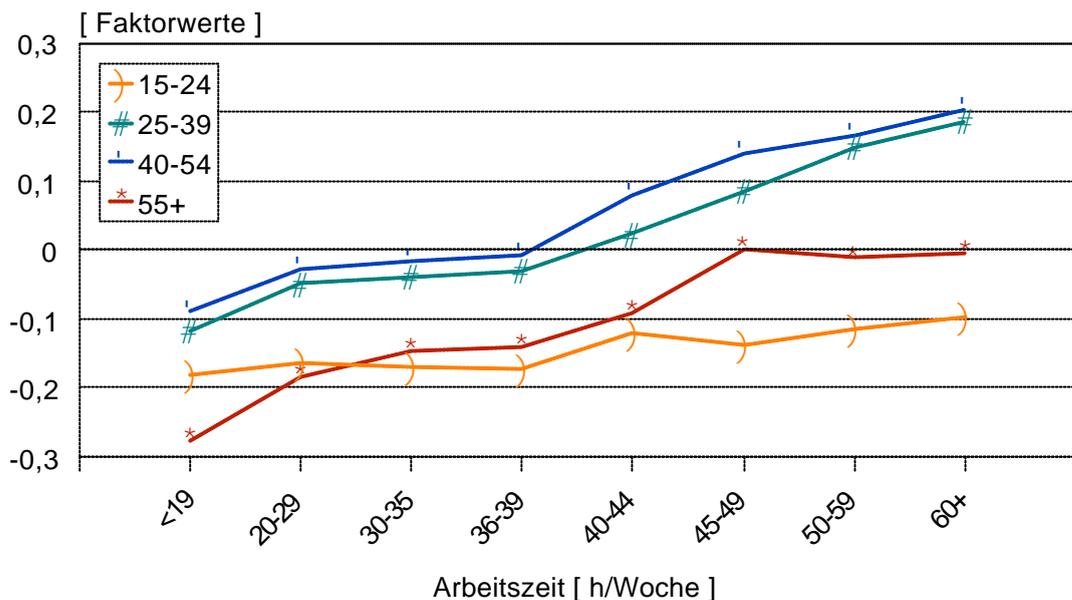


Abbildung 5-4: Psychovegetative Beschwerden über die Arbeitszeit nach Altersgruppen

In der Abbildung lässt sich erkennen, dass es Niveauunterschiede bei den psychovegetativen Effekten zwischen jüngeren und älteren Beschäftigten gibt, allerdings in allen Altersgruppen ein Anstieg der gesundheitlichen Beschwerden bei steigender Dauer der Arbeitszeit zu erkennen ist. Bei allen vier Altersgruppen zeigt sich der Effekt der Arbeitszeiten sehr ähnlich in einer Zunahme der gesundheitlichen Beschwerden bei ausgedehnter Arbeitszeit. Es zeigt sich wie vermutet, dass die Gruppe der jüngsten abhängig Beschäftigten (15 bis 24 Jahre) die geringsten Ausprägungen der psychovegetativen Beschwerden zeigen. Es ergibt sich eine Korrelation zwischen den Arbeitszeiten und den psychovegetativen Beschwerden von $r = 0,92$ und einem $r^2 = 0,85$. Etwas stärker ist der Zusammenhang zwischen den gesundheitlichen Beschwerden und der Arbeitszeit für die Gruppe der 55-Jährigen und älter ($r = 0,98$, $r^2 = 0,96$). Die Beschäftigten, die 25- bis 39-Jahre alt sind, weisen bei zunehmender Arbeitszeit auch mehr psychovegetativen Beschwerden auf, als die älteste Gruppe ($r = 0,98$, $r^2 = 0,96$). Die Gruppe mit den ausgeprägtesten Beschwerden sind die 40- bis 54-Jährigen ($r = 0,96$, $r^2 = 0,92$). Es scheint zunächst verwunderlich, dass die älteste Gruppe zusammen mit der jüngsten Gruppe die geringsten Beschwerden aufweisen. Anzunehmen wäre, dass die Gruppe der ältesten Beschäftigten auch die meisten Beschwerden zeigt, da mit dem Alter die gesundheitliche Verfas-

sung im Allgemeinen eher schlechter wird (vgl. dazu auch Abbildung 8-3, Anhang A). Interpretiert werden kann dies allerdings mit der Selbstselektion, auch bekannt als „Healthy worker Effect“. Es kann vermutet werden, dass die älteren Beschäftigten zu einer selektierten Gruppe von „gesünderen Mitarbeitern“ oder einer Population „Überlebender“ gehören. Diejenigen, die anfälliger für Krankheiten oder sonstige gesundheitliche Beschwerden sind, befinden sich vermutlich nur noch in vermindertem Umfang unter den Erwerbstätigen, die in dieser Umfrage erreicht werden konnten. Die Korrelationskoeffizienten zwischen den musculo-skeletalen und psychovegetativen Beschwerden und der Arbeitszeit sind in allen Altersgruppen sehr hoch. Selbst die jüngste Gruppe der Beschäftigten zeigt mit $r = 0,92$ einen sehr hohen überzufälligen Zusammenhang zwischen zunehmender Arbeitszeit und psychovegetativen Beschwerden. Die drei anderen Altergruppen korrelieren auf Basis der Gruppenmittelwerte ebenfalls sehr hoch mit der Arbeitszeit. Die Varianzaufklärung ist hier aufgrund der Berechnung auf Basis der Arbeitszeitgruppenmittelwerte sehr hoch. Es ergeben sich also höchst signifikante Ergebnisse mit hohen Varianzaufklärungen.

Per MANOVA können zwei Haupteffekte gefunden werden; zum einen das Alter und zum anderen die Arbeitszeit, die beide hoch signifikant sind ($p < 0,001$). Die Effektgröße ϵ liegt auch hierbei unter einem Prozent, erklärbar durch die interindividuelle Varianz innerhalb der Stichprobe. Der Interaktionseffekt zwischen der Dauer der Arbeitszeit und dem Alter ist in Bezug auf die Gesundheit für den Faktor „Psycho“ signifikant mit $p = 0,005$, für den Faktor musculo-skeletale Beschwerden ist er dagegen nicht signifikant ($p = 0,101$). Der signifikante Interaktionseffekt für psychovegetativen Beschwerden kann so interpretiert werden, dass bei zunehmenden Alter und gesteigerter Dauer der Arbeitszeit das Risiko für psychovegetative Beschwerden deutlicher zunimmt, als es sich im Vergleich bei jüngeren Personen und gleicher Dauer der Wochenarbeitszeit darstellt.

Eine weitere moderierende Variable stellt das „Geschlecht“ dar. Im folgenden Kapitel wird das Geschlecht in Kombination mit dem Merkmal „Kinder“ untersucht. Hier soll nun erst einmal auf eine einfache Unterscheidung zwischen männlichen und weiblichen abhängig Beschäftigten eingegangen werden. Bei der Betrachtung dieser beiden Gruppen zeigt sich kein klares Bild (vgl. Abbildung 5-5). Die psychovegetativen Beschwerden (PVB) der Frauen sind ab einer wöchentlichen Arbeitszeit von mehr als 35 Stunden deutlich ausgeprägter als die der Männer. Die musculo-skeletalen Beschwerden (MSB) der Frauen sind bis zu einer Wochenarbeitszeit von 45-49 Stunden etwas höher, gleichen sich allerdings bei hohen Arbeitszeiten an und sinken ein wenig. Gerade im Bereich der hohen Arbeitszeiten (>50 h/Woche) sind bei Männern und Frauen die psychovegetativen Beschwerden deutlich höher, als die Muskel- und Skelettbeschwerden. Für Männer sind die gesundheitliche Beschwerden hoch signifikant ($p < 0,001$) mit Effektgrößen von $\epsilon = 0,007$ (MSB) und $\epsilon = 0,013$ (PVB). Die gesundheitlichen Beschwerden für Frauen sind über die Arbeitszeit hinweg ebenfalls hoch signifikant ($p < 0,001$) mit ähnlicher Varianzaufklärung von $\epsilon = 0,006$ (MSB) und $\epsilon = 0,022$ (PVB). Bei einer Korrelationsanalyse zeigt die Variable „Geschlecht“ einen Einfluss auf den Zusammenhang zwischen Arbeitszeiten und gesundheitlichen Beschwerden. Eine Korrelationsanalyse mit den beiden Variablen Arbeitszeiten und gesundheitlichen Beschwerden (MSB und PVB) zeigt Korrelationen von $r = 0,052$ (MSB) und $r = 0,090$ (PVB). Nach Ausparialisierung der Vari-

ablen „Geschlecht“ zeigen sich leicht erhöhte Korrelationen von $r = 0,058$ (MSB) und $r = 0,103$ (PVB).

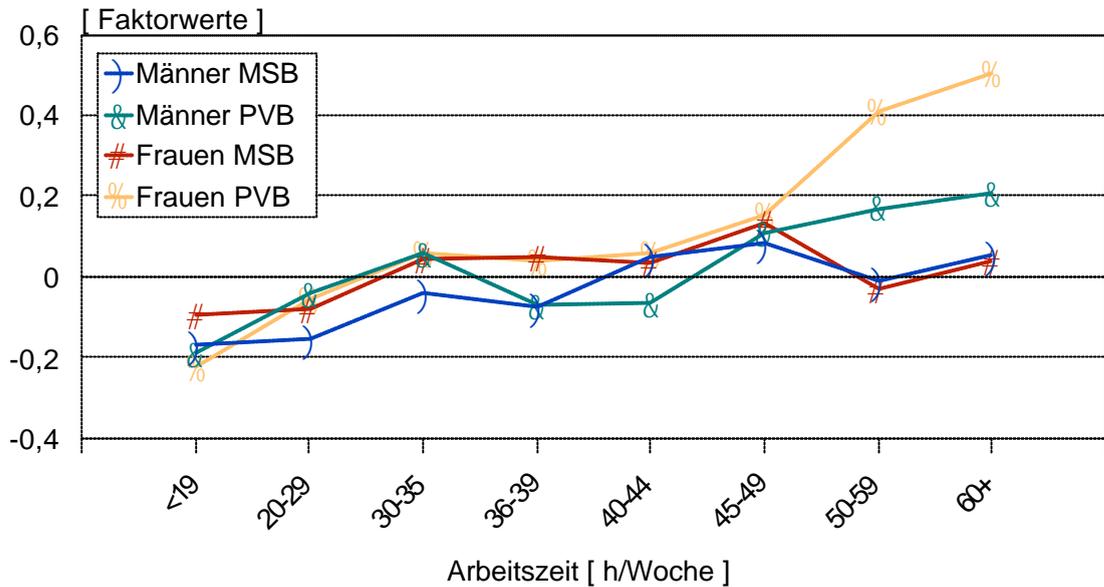


Abbildung 5-5: Gesundheitliche Beschwerden über die Arbeitszeit unterteilt nach Geschlecht

Zusammenfassend kann bei der Beantwortung der ersten Frage nach einem Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeiten und gesundheitlichen Auswirkungen für die Referenzzeiträume Wochenarbeitszeit und Häufigkeit von Tagen mit längerer Arbeitszeit pro Monat festgestellt werden, dass es signifikante Zusammenhänge zwischen dem Risiko für gesundheitliche Beschwerden und der Dauer der Arbeitszeit gibt. Hierbei kann das Alter als eine moderierende Variable gewertet werden, da sich die Ausprägung der Beschwerden anhand dieser Variablen unterscheidet. Das Alter übt in Verbindung mit der Dauer der Arbeitszeit einen Interaktionseffekt auf die gesundheitlichen Beschwerden aus. Dies kann ein möglicher Hinweis auf beruflichen Verschleiß sein. Das Geschlecht übt lediglich einen sehr geringen Einfluss auf die gesundheitlichen Beschwerden aus. Weitere Analysen der Variable „Geschlecht“ in Kombination mit der häuslichen Situation folgen im nächsten Kapitel. Vermutlich gibt es noch weitere moderierende Einflüsse, die in diesem Rahmen keine Beachtung gefunden haben. Im weiteren Kontext soll allerdings untersucht werden, ob und in welchem Maße weitere moderierende Variablen eine Rolle spielen und wie dieser Zusammenhang im Speziellen aussieht.

5.2 Der Zusammenhang von langen Arbeitszeiten & Beeinträchtigungen der freien Zeit

Im Bereich der Beeinträchtigungen von Freizeit, sozialen und familiären Aktivitäten werden Effekte erwartet, wie sie sich bereits in Studien zu flexiblen Arbeitszeiten gezeigt haben (JANBEN & NACHREINER, 2004). JANBEN und NACHREINER (2004) beschreiben die Zusammensetzung des Tages als „Nullsummenspiel“. Die Ausweitung von Arbeitszeiten kann nur mit der

gleichzeitigen Reduzierung Beschäftigungen einhergehen. Es werden also die neben der Arbeitszeit verbleibenden Zeitanteile wie Schlafzeit oder Zeit zum Essen auf ein Minimum reduziert. Sie können allerdings nicht beliebig weiter reduziert werden, da der Tag nur 24 Stunden hat. Es bleibt also nach der Arbeitszeit und den notwendigen Zeitanteilen keine Stunde mehr übrig, die anderweitig verplant und in der persönlichen Bedürfnissen nachgegangen werden kann.

Für Analysen in dem Bereich der sozialen und familiären Aktivitäten wird eine Faktorenanalyse durchgeführt. Der Grundgedanke hinter dieser Vorgehensweise liegt in der Annahme, dass bei einer Erhöhung der Arbeitszeit interindividuell in den verschiedensten Bereichen Aktivitäten eingeschränkt werden. Im Fragebogen werden zehn verschiedene Bereiche genannt, in denen Beschäftigte die Häufigkeit ihrer Tätigkeiten angeben sollen: Ehrenamtliche oder politische Tätigkeiten, Betreuung / Erziehung der Kinder, Kochen, Hausarbeit, Pflege von Verwandten, Aus- und Weiterbildung, Sport, kulturelle Aktivitäten, Freizeitaktivitäten. Es wird postuliert, dass die Einbußen der jeweiligen Tätigkeiten nicht alle abhängig Beschäftigten gleichermaßen betreffen. Bei ersten varianzanalytischen Auswertungen auf dem Einzelniveau der Variablen konnten keine signifikanten Beeinträchtigungen festgestellt werden. Um weiter nach Effekten im sozialen Bereich zu suchen, sollen die Variablen in Faktorgruppen zusammengefasst werden, da von gleichförmigen Beeinträchtigungen in verschiedenen Bereichen, nicht aber bezogen auf einzelne Tätigkeiten, ausgegangen werden kann. Beispielsweise kann es Einschränkungen im Freizeitbereich allgemein geben, der sportliche Aktivitäten, Aktivitäten mit Freunden, Lesen etc. zusammenfasst.

In einem ersten Schritt werden die zehn Variablen der Freizeitgestaltung miteinander korreliert. Da alle Variablen höchst signifikant zusammenhängen, wird in einem zweiten Schritt eine Hauptkomponentenanalyse gerechnet, aus der sich drei Komponenten ergeben, die häusliche bzw. familiäre Aktivitäten, individuelle Freizeitaktivitäten und soziale / allgemeine Aktivitäten kategorisieren (vgl. Tabelle 5-3). Diese Einteilung erfolgte logisch aus den im Fragebogen vorhandenen Variablen, die sich auch relativ eindeutige zu den drei extrahierten Hauptkomponenten zuordnen lassen. Nachfolgend wird weiter erläutert, weshalb bei dieser Dimensionsreduktion auf eine Hauptkomponentenanalyse zurückgegriffen wurde.

Die Analyse wurde als Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation durchgeführt, wodurch fast 50% der Varianz erklärt werden. Bei einer Hauptachsen-Faktorenanalyse, die zur Generalisierung der Ergebnisse in diesem Fall besser genutzt werden könnte, entsteht bei der Ziehung des dritten Faktors als Summe der quadrierten Faktorladungen ein Eigenwert von unter eins (0,362), obwohl nur Eigenwerte größer als eins berücksichtigt werden können (vgl. dazu Tabelle 8-1, Anhang B). Um diesem Problem zu entgehen, werden in einem zweiten Durchgang der Hauptachsen-Faktorenanalyse lediglich zwei Faktoren extrahiert, deren Eigenwerte nun beide über eins liegen. Die Summe der quadrierten rotierten Ladungen klären gemeinsam 28,3% der Gesamtvarianz auf. Durch die Varimax-Rotation wird eine geringe Veränderung der Aufklärungen erreicht (vgl. dazu Tabelle 8-2, Anhang B). Problematisch für die Extraktion der Faktoren, sind zu wenige Variablen die vor allem den dritten Faktor „soziale und allgemeine Tätigkeiten“ unterstützen. Es kann vermutet werden, dass für diese Faktoren bei entsprechender Umgestaltung des Fragebogens eindeutiger Werte erzielt werden können.

Da der Fragebogen sich allerdings weniger auf die freie Zeit als mehr auf die Arbeitszeit bezieht, muss dies so hingenommen werden.

Tabelle 5-3: Faktorladungen der Freizeitvariablen

Einzelne Freizeitvariablen	Komponente		
	1	2	3
Ehrenamtliche Tätigkeiten	0,055	0,208	0,679
Politisches Engagement	-0,121	0,087	0,708
Kindererziehung	0,430	-0,148	0,238
Kochen	0,913	0,078	-0,030
Hausarbeit	0,917	0,099	-0,013
Kümmern um ältere Verwandte und Behinderte	0,227	-0,053	0,436
Fortbildungskurse	0,051	0,506	0,159
Sportliche Aktivitäten	-0,011	0,707	-0,001
Kulturelle Aktivitäten	0,039	0,701	0,143
Allgemeine Freizeitaktivitäten	-0,071	0,680	-0,074

Grau unterlegte Ladungen kennzeichnen die höchsten Faktorladungen für jede Aktivität

Aus theoriegeleiteten Gründen wird im Anschluss nun mit den drei Komponenten der Hauptkomponentenanalyse weitergearbeitet, da diese extrahierten „Faktoren“ besser zu Überlegungen der Gestaltung der freien Zeit passen und sich auch für die drei Komponenten jeweils Eigenwerte der Summen der quadrierten Faktorladungen von über eins ergeben. Dies geht zwar zu Lasten der Generalisierbarkeit, wird allerdings durch den gewonnenen praktischen Nutzen der dritten Komponente toleriert. In Tabelle 8-3 (Anhang B) sind die erklärten Gesamtvarianzen zu sehen, die nun zwar mit der Methode der Hauptkomponentenanalyse erstellt wurden, allerdings alle Eigenwerte über eins aufweisen. Die Varianzaufklärung von fast 50% ist in diesem Fall relativ hoch, da bei der großen Stichprobe eine große Streuung zu finden ist.

In der weiteren Analyse werden die drei Hauptkomponenten mit einer MANOVA als abhängige Variablen zusammen mit der unabhängigen Variable „Arbeitszeit“ untersucht. Wie die Abbildung 5-3 darstellt, ergeben sich unter Einbezug der Gesamtvarianz der Substichprobe signifikante negative Korrelationen zwischen der Arbeitszeit und den Faktoren „häusliche Aktivitäten, Familie“ ($r = -0,272$) und dem Faktor „individuelle Freizeitbeschäftigungen“ ($r = -0,049$); für häusliche und familiäre Aktivitäten ergibt sich $p < 0,001$, ebenso wie für individuelle Freizeitbeschäftigungen ($p < 0,001$). Die Komponente „soziale und allgemeine Aktivitäten“

lässt weder optisch einen Zusammenhang mit zunehmender Arbeitszeit erkennen, noch ist die Korrelation signifikant ($r = 0,004$, $p = 0,843$). In Tabelle 8-4 (Anhang B) befindet sich eine Gegenüberstellung der Korrelationen auf Individuen- und Gruppenbasis.

Auch hier spiegelt sich das bereits angesprochene Problem der dritten Komponente wider. Auf Grund der großen Stichprobe soll zur Interpretation auch die Effektgröße herangezogen werden; für die erste Hauptkomponente der häuslichen Aktivitäten ergibt sich eine Varianzaufklärung von 8%, für die Komponente der Freizeitbeschäftigungen ist die Varianzaufklärung verschwindend gering unter einem Prozent, keine Varianz klärt die dritte Hauptkomponente auf. In Abbildung 5-6 sind die drei Hauptkomponenten veranschaulicht. Die erste Hauptkomponente beinhaltet Kochen, Hausarbeit und Kindererziehung und zeigt bereits sehr starke Abnahmen bei steigender Dauer der Arbeitszeit ($r = -0,96$). Die Aktivitäten in den beiden anderen Bereichen nehmen ebenfalls bei steigender Arbeitszeit ab (individuelle Freizeitaktivitäten $r = -0,75$), obwohl nur eine leichte Veränderung der sozialen Aktivitäten beobachtet werden kann ($r = 0,2$).

In einem Post-Hoc Test nach Scheffé ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den gebildeten Untergruppen. Es lässt sich allerdings die Tendenz erkennen, dass die Gruppe im Bereich der Arbeitszeiten von 40 Stunden und mehr sich von der Gruppe mit Arbeitszeiten unter 40 Stunden in der Woche für den Faktor der häuslichen familiären Aktivitäten unterscheidet ($p = 0,066$).

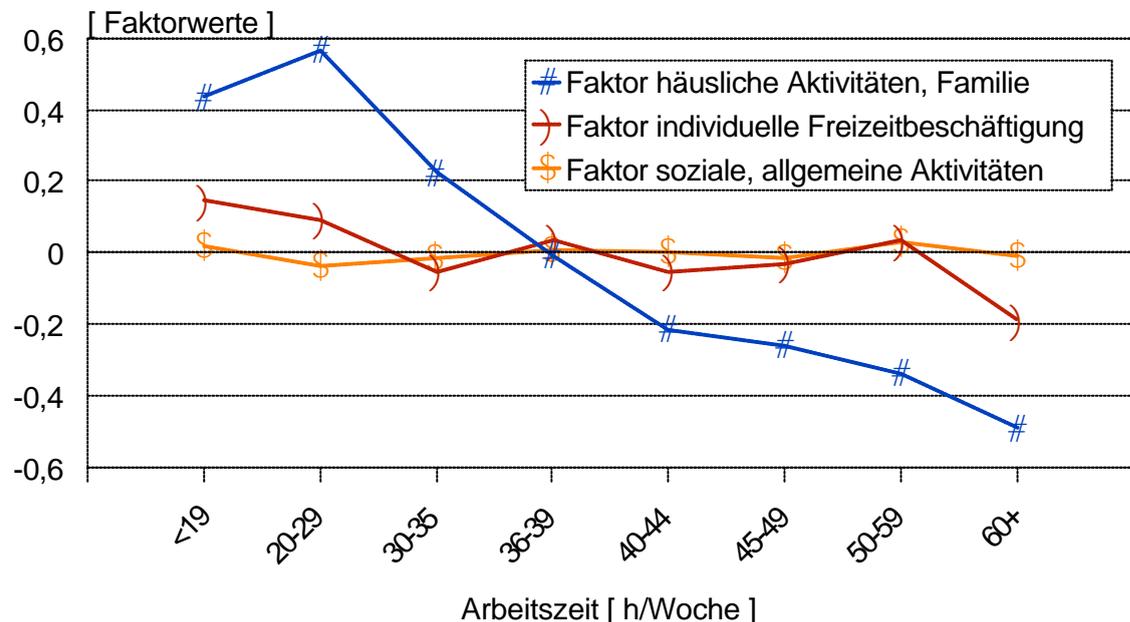


Abbildung 5-6: Faktorisierte Freizeitaktivitäten über die Arbeitszeit

Anzunehmen ist eine Steigerung der Zusammenhänge zwischen den Freizeit-Faktoren und der Arbeitszeit bei der Kombination der Kontrollvariablen „Geschlecht“ und „Kinder unter 15 Jahren“. Es wird vermutet, dass in diesem Fall noch spezifischer die Gruppe von Personen

untersucht werden kann, die durch die Doppelbelastung - Beruf und Familie - am stärksten beeinträchtigt wird. Im Besonderen bei der Komponente „häusliche Aktivitäten“ wird eine höhere Belastung bestimmter Gruppen erwartet, wie z.B. Frauen oder Personen, die Kinder unter 15 Jahren im Haushalt zu versorgen haben. Zur Überprüfung dieser Hypothese werden zum einen Frauen und Männer betrachtet, zum anderen die Personen, die angeben ein oder mehrere Kinder unter 15 Jahren im Haushalt zu haben.

In der Abbildung 5-7 sind die Faktorwerte über die Arbeitszeit pro Woche für vier unterschiedliche Gruppen abgetragen. In diesen Feldern sind die Variablen „Geschlecht“ auf der Abszisse und „Kinder im Haushalt unter 15 Jahren“ auf der Ordinate eingetragen, wobei z.B. das Feld I „Männer ohne Kinder“, das Feld IV hingegen „Frauen mit Kindern unter 15 Jahren“ darstellt. Nachfolgend werden nun die unterschiedlichen Kombinationen beschrieben und analysiert.

Die in Feld I dargestellten Verläufe der Freizeitfaktoren für die Gruppe der Männer ohne Kinder zeigt, dass das Niveau des Faktors „häusliche und familiäre Aktivitäten“ bereits sehr gering ist und bei zunehmender Wochenarbeitszeit nur insgesamt wenig abnimmt. In dieser Gruppe ist die höchste signifikante Korrelation für den Bereich der Einbußen in den individuellen Freizeitaktivitäten zu finden ($r = -0,85$, $p < 0,001$). Etwas geringer, aber dennoch signifikant fällt die Korrelation für den Faktor der häuslichen Aktivitäten aus ($r = -0,73$, $p = 0,002$). Nicht signifikant ist auch hier wieder der dritte Bereich der sozialen Aktivitäten ($r = -0,48$), der eine mittlere negative Korrelation mit der Arbeitszeit aufweist.

Das zweite Feld beschreibt Männer mit Kindern im Haushalt. Insgesamt zeigen sich für alle Faktoren bei zunehmender Arbeitszeit fallende Verläufe, wobei die Faktoren der sozialen und häuslichen Aktivitäten bei geringer Arbeitszeit zunehmen und bei erhöhter Arbeitszeit abfallen. Auffällig ist, dass die individuellen Aktivitäten bei den Männern mit Kindern deutlich stärker eingeschränkt sind, als es bei der Gruppe der Männer ohne Kinder der Fall ist. Die Korrelationskoeffizienten sind etwas geringer bei den häuslichen Aktivitäten in Zusammenhang mit der Arbeitszeit ($r = -0,65$, $p < 0,001$) und bei den sozialen Aktivitäten über zunehmende Arbeitszeit hinweg ($r = -0,35$, $p = 0,092$). Die stärkere Einschränkung der individuellen Aktivitäten bei zunehmender Arbeitszeit drückt sich in einem leicht höheren Korrelationskoeffizienten aus ($r = -0,87$, $p < 0,001$).

Es zeigt sich also, dass Männer mit langen Arbeitszeiten und diejenigen, die mit jungen Kindern im Haushalt leben, weniger ihren individuellen Freizeitbeschäftigungen nachgehen, sich gleichzeitig aber mehr sozial engagieren. Eine Interaktion der Variablen „Kinder im Haushalt“ und der Merkmalsausprägung „männlich“ ist in einem Vergleich der Felder I und II ebenfalls zu erkennen. Bei sehr hohen Arbeitszeiten (60+) sind die häuslichen und familiären Aktivitäten am geringsten, wobei es hier keinen Unterschied macht, ob Kinder im Haushalt leben oder nicht.

Bei der Betrachtung der Gruppe der Frauen allgemein (mit und ohne Kinder), zeigt sich eine sehr hohe und signifikante Korrelation zwischen der Komponente „häusliche Aktivitäten, Familie“ und Arbeitszeiten mit $r = -0,96$, die Komponente „individuelle Freizeitbeschäftigungen“ korreliert ebenfalls noch auf einem niedrigeren Niveau signifikant mit der Arbeitszeit ($r = -$

0,23; $p = 0,041$). Um zu analysieren, ob sich der Zusammenhang zwischen der Arbeitszeit und den häuslichen Aktivitäten mit dem Vorkommen und Fehlen von Kindern im Haushalt unterscheiden und besser beschreiben lässt, wurden die moderierenden Variablen „Geschlecht“ und „Kinder...“ auch für Frauen mit einbezogen.

In Feld III ist die Gruppe der Frauen abgetragen, die nicht mit Kindern unter 15 Jahren im Haushalt zusammenlebt. Die sozialen Aktivitäten sind hier ähnlich gering wie bei Männern ohne Kinder (Feld I). Hier berechnet sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Arbeitszeit und den sozialen Aktivitäten von $r = 0,2$, $p = 0,004$. Die beiden anderen Faktoren zeigen in der graphischen Darstellung keine deutliche Abnahme über die Arbeitszeit hinweg. Allerdings ergibt sich rechnerisch eine signifikante Korrelation zwischen der Arbeitszeit und den häuslichen Aktivitäten von $r = -0,81$, $p < 0,001$. Die individuellen Aktivitäten korrelieren mit der Arbeitszeit ebenfalls signifikant negativ ($r = -0,36$, $p < 0,001$).

Bei der Kombination der Merkmale „Weiblich“ und „Kinder im Haushalt unter 15 Jahren“ zeigt sich ein neues interessantes Muster der Faktorenverläufe (vgl. Abbildung 5-7, Feld IV). Die Aktivitäten nehmen bei steigender Wochenarbeitszeit wieder ab, wobei die stärksten signifikanten Beeinflussungen im Bereich der Haushaltsführung und Kindererziehung zu finden sind, mit einer Korrelation von $r = -0,83$. Der Faktor, der die individuellen Freizeitaktivitäten beschreibt, korreliert ebenfalls signifikant mit den Arbeitszeiten ($r = -0,51$).

Es zeigt sich also für die Gruppe der Frauen, dass Kinder im Haushalt einen Einfluss auf die individuelle Freizeitgestaltung ausüben, wie auch schon bei den Männern zu sehen war. Allerdings ist das Niveau der häuslichen Aktivitäten bei Frauen, ob mit oder ohne Kinder, deutlich höher als das der Männer.

Bei einer allgemeinen Betrachtung der individuellen Freizeitaktivitäten ist besonders auffällig, dass Männer ohne Kinder überproportional häufig ihren Freizeitaktivitäten nachgehen und dies durch eine erhöhte Arbeitszeit stark eingeschränkt wird. Frauen ohne Kinder hingegen zeigen ein deutlich geringeres Niveau, gehen also deutlich weniger individuellen Freizeitaktivitäten nach. Die Variable „Kinder“ ist bei Männern und Frauen ein Indikator dafür, dass weniger diesen Freizeitbeschäftigungen nachgegangen wird. Bei Männern erkennt man, dass das Niveau der Aktivitäten in der freien Zeit eindeutig gesenkt ist und mit der zunehmenden Arbeitszeit noch weiter abfällt. Frauen hingegen scheinen auch bei geringer Arbeitszeit weniger häufig Freizeitaktivitäten nachzugehen, die Arbeitszeit hat kaum einen Einfluss. Dies kann möglicherweise durch einen Bodeneffekt erklärt werden; wenn bereits wenige Aktivitäten in der Freizeit unternommen werden, so kann sich dieses Niveau nur geringfügig absenken.

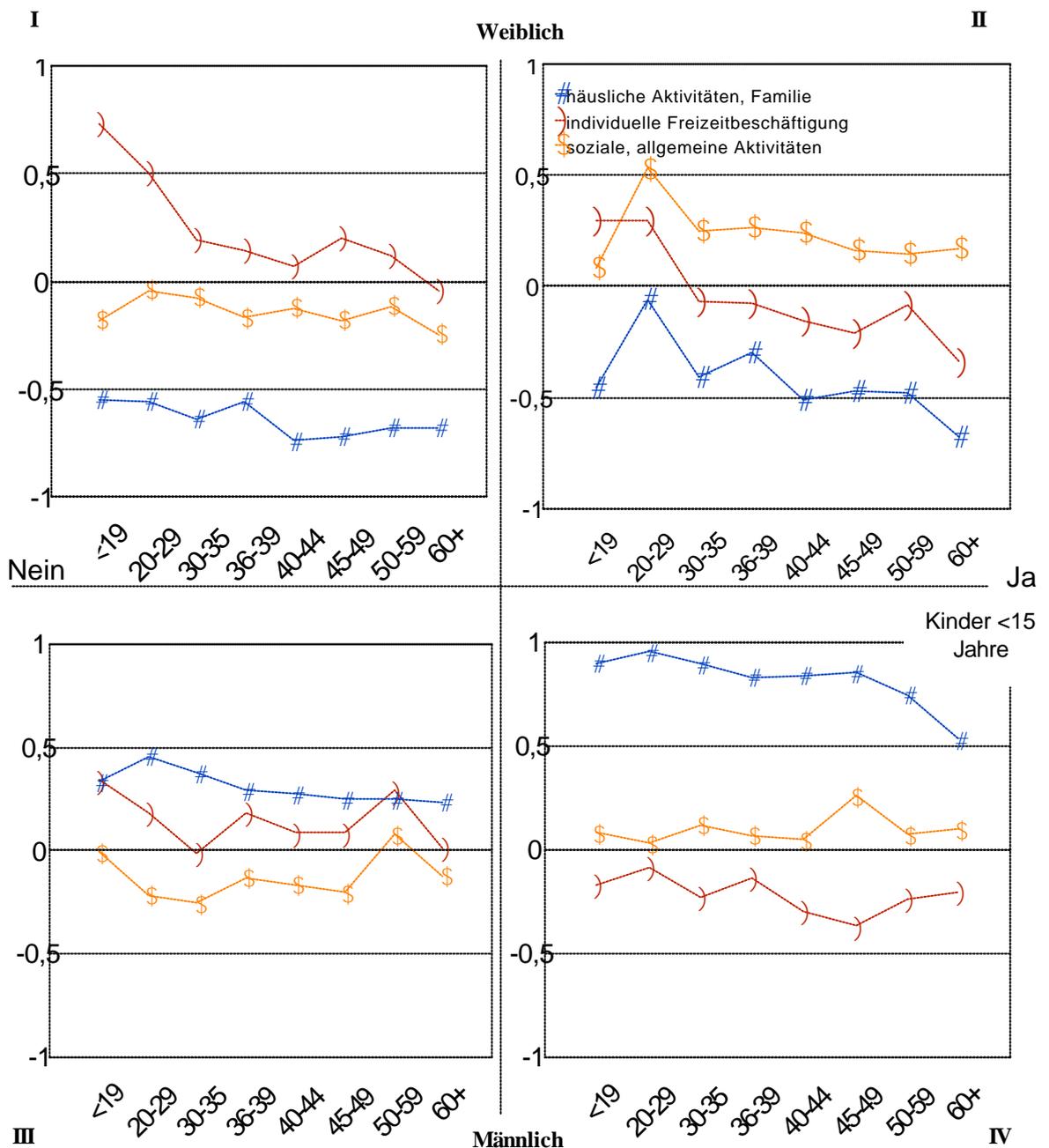


Abbildung 5-7: Vier Felder Darstellung der Einschränkungen der freien Zeit durch Kinder unter 15 Jahren im Haushalt nach Geschlecht

Interessant ist auch eine vergleichende Betrachtung der häuslichen Aktivitäten. Während bei Männern die häuslichen Aktivitäten, ob mit oder ohne Kinder, ein geringeres Niveau als die anderen Faktoren einnehmen, ist dies bei Frauen entgegengesetzt; familiäre Aktivitäten befinden sich bei Frauen, ob mit oder ohne Kinder, über dem Niveau der anderen Faktoren.

Zusammenfassen wird noch einmal die Gruppe abhängig beschäftigter Männer und Frauen mit Kindern unter 15 Jahren im Haushalt analysiert, wobei sich zwischen der Arbeitszeit und den Faktoren „häusliche, familiäre Aktivitäten“ ($r = -0,98$) sowie „individuelle Freizeitbeschäftigung“ ($r = -0,69$) wieder höchst signifikante Ergebnisse ($p < 0,001$) auf Gruppenbasis zeigten. Es ist zu bemerken, dass die Korrelation zwischen der Arbeitszeit und den „individuellen Frei-

zeitaktivitäten“ so gering ist, dass sie vermutlich auf Grund des Stichprobenumfangs signifikant wird. Sie wird daher als nicht bedeutend interpretiert.

Zur Vollständigkeit wird noch einmal die Gruppe von Personen (männlich und weiblich) betrachtet, die keine Kinder in ihrem Haushalt zu versorgen haben. Hier zeigen sich ebenfalls die stärksten negativen Effekte zwischen der Arbeitszeit und dem häuslichen Bereich mit $r = -0,93$, gefolgt von Beeinträchtigungen im Freizeitbereich und der Arbeitszeit mit $r = -0,73$. Beide Korrelationskoeffizienten sind auf hohem Niveau signifikant ($p < 0,01$).

Bei der Betrachtung der Korrelationen fällt auf, dass diese durch Berechnung auf Grundlage der Gruppenmittelwerte sehr hoch sind. Durch eine Berechnung der Korrelationskoeffizienten der Gesamtstichprobe auf individueller Basis sind diese im Gegensatz wieder relativ gering. Dieser Unterschied zwischen den Korrelationskoeffizienten der Gruppenmittelwerte und der gesamten Gruppe kann beispielsweise für den Faktor „häusliche und familiäre Aktivitäten“ gezeigt werden. Der Koeffizient auf Mittelwertbasis ist $r = -0,96$, wobei der Koeffizient auf Gesamtgruppenbasis $r = -0,27$ beträgt. Dieser Unterschied ist auf die Einbeziehung der Streuung zurückzuführen, die durch sehr viele systematische, aber auch unsystematische Einflüsse verursacht wird und die nicht alle kontrolliert werden können. In Tabelle 8-4 (Anhang B) sind die Korrelationskoeffizienten für Frauen, Männer und die Kombination mit Kindern auf Gruppenmittelwertbasis im Vergleich dazu auf Grundlage der Einzelwerte dargestellt.

5.3 Wechselwirkungen zwischen der Dauer der Arbeitszeit und spezifischen Belastungskomponenten

In diesem Abschnitt werden verschiedene einzelne Belastungsbedingungen in Zusammenhang mit der Dauer der Arbeitszeit untersucht. Die Verbindung von Belastungsfaktoren, deren Expositionsdauer und Belastungsintensität (SCHMIDTKE & BUBB, 1993) (mehrerer unabhängiger Variablen) wird im nächsten Kapitel mit Hilfe der Regressionsanalyse und der kanonischen Korrelationen in Verbindung gesetzt. Im folgenden Kapitel werden zuerst einzelne Belastungen in Verbindung mit der Dauer der Arbeitszeit als unabhängige Variablen und deren Wirkung auf die gesundheitlichen Beschwerden als abhängige Variablen untersucht. Die in diesem Kapitel betrachteten einzelnen Belastungsarten sind in Tabelle 5-4 mit ihren Operationalisierungen sowie Variablenausprägungen zusammengestellt.

Tabelle 5-4: Belastungen und ihre Operationalisierungen

Belastung	Operationalisierung	Skalierung
Monotone Tätigkeiten	Schließt Ihr Hauptberuf monotone Aufgaben mit ein?	Dichotome Antwortmöglichkeit
Autonomie (Selbstbestimmung über das Arbeitstempo)	Ist Ihr Arbeitstempo abhängig von Faktoren wie Kollegen, Kunden, Produktionszahlen, Maschinen, Vorgesetzten?	Dichotome Antwortmöglichkeit Hohe Autonomie, wenn das Arbeitstempo nicht von den genannten Faktoren abhängt; niedrige Autonomie, wenn das Arbeitstempo von ihnen abhängt
Kurzzyklische Arbeitstätigkeit	Schließt Ihre Arbeit kürzere sich wiederholende Aufgaben mit ein, die kürzer als fünf oder zehn Sekunden, eine, fünf oder zehn Minuten sind ?	Bei verschiedenen Zeitabgaben dichotome Antwortmöglichkeit
Statische Muskelarbeit / Haltungsarbeit	Schließt Ihre Arbeit schmerzhafte oder ermüdende Körperhaltungen ein?	7-stufige Antwortmöglichkeit; Schwere Muskelarbeit bei Antwort „Ständig“, „fast ständig“ & „ $\frac{3}{4}$ der Zeit“ Leichte Muskelarbeit bei Antwort „ungefähr $\frac{1}{4}$ der Zeit“, „fast nie“ & „nie“
Dynamische Muskelarbeit	Schließt Ihre Arbeit das Tragen oder Bewegen schwerer Lasten ein?	
Repetitive Tätigkeiten	Schließt Ihre Arbeit sich ständig wiederholende Arm- oder Handbewegungen ein?	
Schichtarbeit	Arbeiten Sie im Schichtbetrieb?	Dichotome Antwortmöglichkeit
	Arbeiten Sie in geteilter Schicht, Nachtschicht, Frühschicht etc.?	
	Wie oft arbeiten Sie abends?	
	Wie oft arbeiten Sie in der Nacht?	
	Wie oft arbeiten Sie sonntags?	
	Wie oft arbeiten Sie samstags?	
Psychische Belastungsfaktoren	Beurteilung der Arbeitsleistung	Dichotome Antwortmöglichkeiten
	Selbständigkeit	
	Komplexität	
	Lernen neuer Dinge	
	Erfüllen genauer Qualitätsstandards	
	Monotone Arbeitsbedingungen	

Die monotonen Arbeitstätigkeiten als ein Belastungsfaktor werden nachfolgend separat genauer betrachtet und später noch einmal in Kombination mit weiteren psychischen Belastungsbedingungen analysiert. Auf die Variable „Autonomie“ ist bereits im Vorfeld kurz eingegangen worden, dies wird aber im nun nachstehenden Kontext noch einmal ausführlich fortgeführt. Die Beschreibungen der einzelnen Variablenkombinationen erfolgt im folgenden Kapitel an gegebener Stelle. Es soll im Vorfeld erwähnt werden, dass die Untersuchungen, die in diesem Kontext unternommen werden, keineswegs eine erschöpfende Auswertung des Datensatzes darstellen. Da an dieser Stelle die Berechnungen in einem angemessenen Umfang bleiben sollten, wird auf weitere Analysen verzichtet.

5.3.1 Monotone Arbeitstätigkeiten

Der erste Belastungskomplex bezieht sich auf monotone Arbeitstätigkeiten und ihre Expositionsdauer, dargestellt durch die Dauer der Wochenarbeitszeit. In einer mehrfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse kann für beide gesundheitlichen Faktoren ein Anstieg über die Arbeitszeit erkannt werden sowie auch ein additiver Effekt der monotonen Tätigkeiten, der sich in einem höheren Niveau und bei vergleichbarem Anstieg der Beschwerden unter der Bedingung der monotonen Tätigkeiten zeigt (vgl. Abbildung 5-8).

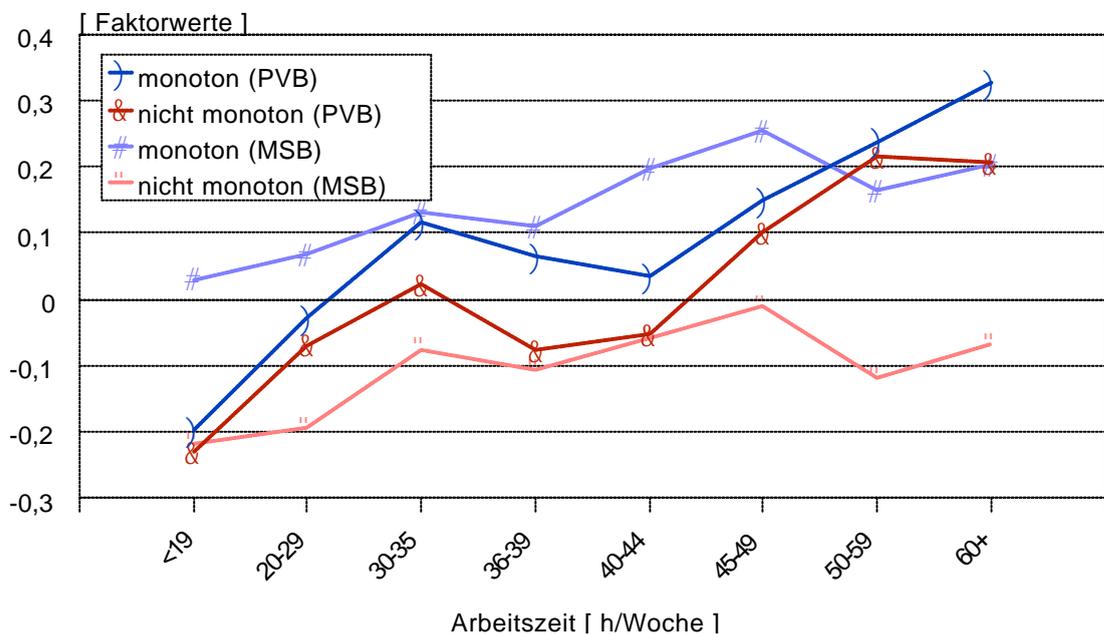


Abbildung 5-8: Monotone Arbeitstätigkeit, Arbeitszeit und Gesundheit

In der Abbildung 5-8 ist die Darstellung der Effekte von monotonen Arbeitstätigkeiten auf die beiden Gesundheits-Faktoren zu sehen. Ab wann und ob eine Arbeitstätigkeit als monoton bezeichnet werden kann, stand bei der Beantwortung dieser Frage ganz im Ermessen der interviewten Personen. In der Darstellung wird deutlich, dass es zum einen für den Faktor der psychovegetativen und auch zum anderen für den Faktor der musculo-skeletalen Beschwerden

einen signifikanten Haupteffekt der Arbeitszeit ($p < 0,001$), aber auch der monotonen Tätigkeiten ($p < 0,001$) gibt. Bei den musculo-skeletalen Beschwerden ist dieser Haupteffekt noch deutlicher zu erkennen. Wie bereits erwartet, zeigen monotone Arbeitstätigkeiten als physischer und psychischer Stressor bei der Arbeitsorganisation eine negative Wirkung auf die Gesundheit (vgl. dazu Kapitel 2.4.3). Der vermutete Interaktionseffekt zwischen monotonen Tätigkeiten und der Dauer der Arbeitszeit kann nicht bestätigt werden, so dass eine Interaktion der Wirkung langer Arbeitszeiten und monotoner Tätigkeiten nicht gezeigt werden kann ($p = 0,839$ & $p = 0,249$). Es sind allerdings additive Haupteffekte zu erkennen, die für musculo-skeletale ($r = 0,85$; $p < 0,001$) und für psychovegetative Beschwerden ($r = 0,93$; $p < 0,001$) deutlich signifikant sind. Obwohl postuliert wird, dass monotone Arbeitstätigkeiten eher einen psychischen Belastungsfaktor darstellen, sind die Symptome deutlich differenzierter bei den Muskelbeschwerden ausgeprägt (vgl. Abbildung 5-8). Zu erwarten wäre eigentlich eine differenziertere Unterscheidung zwischen monotonen und nicht monotonen Arbeitstätigkeiten für den Faktor psychovegetativer Beschwerden. Es zeigt sich allerdings trotzdem, dass speziell im oberen Bereich der Wochenarbeitszeit die monotonen Arbeitstätigkeiten für psychovegetative Symptome stärkere Beschwerden evozieren.

5.3.2 Autonomie

Der zweite Belastungsbereich der hier untersucht werden soll, bezieht sich auf die Selbstbestimmtheit des Arbeitstempos, nachfolgend als Autonomie bezeichnet. Es wird angenommen, dass ein Mitarbeiter, der ein hohes Arbeitstempo bei seiner Tätigkeit hat und dabei wenig bis keinen Einfluss auf sein Arbeitstempo ausüben kann, weil er an den Arbeitstakt einer Maschine oder seiner Kollegen gebunden ist, deutlichere Auswirkungen der langen Arbeitszeiten auf die Symptome zeigt. In diesem Fall würde die Belastung zu vermehrter Beanspruchung führen und sich dies im gesundheitlichen Bereich auswirken.

Zur Untersuchung der Selbstbestimmung des Arbeitstempos werden Variablen zusammengefasst, die die Abhängigkeit des Arbeitstempos von verschiedenen Bedingungen (Kollegen, Maschinen etc.) erfassen. Die Abhängigkeiten können nach Angaben der Befragten durch Kollegen, Kunden, festgesetzte Stückzahlen, Maschinen, Fließbänder oder durch die direkte Kontrolle des Chefs entstehen. Diese dichotomen Variablen werden addiert und zu einer neuen Variablen zusammengefasst, so dass zwischen Selbstbestimmtheit und Fremdbestimmtheit in 6 Abstufungen unterschieden werden kann. Vor der MANOVA werden mit Hilfe einer Filteroption die Beschäftigten herauszufiltern, deren Arbeitstempo „immer, fast immer oder $\frac{3}{4}$ der Zeit“ sehr hoch ist. Diese Filteroption dient zur Selektion von Beschäftigten, die bei der Arbeitstätigkeit unter hohem Zeitdruck stehen. Somit kann bei den Ergebnissen zwischen sechs Gruppen unterschieden werden, die alle ein hohes Arbeitstempo haben, aber mit den Untergruppen „selbstbestimmt“, „fast nicht fremdbestimmt“, „kaum fremdbestimmt“, „mittlere Fremdbestimmung“, „fast völlig fremdbestimmt“ und „völlig fremdbestimmt“. Die Abbildung 5-9 zeigt, dass es einen deutlichen Effekt der Selbstbestimmung des Arbeitstempos auf die gesundheitlichen Beschwerden gibt. Um eine bessere Übersicht zu bieten, sind nur die zwei Extremgruppen der insgesamt sechs Gruppen dargestellt, wobei sich ein deutlicher Trend der

Selbstbestimmung stufenweise zeigt. Wird das Arbeitstempo selbstbestimmt, so ist die Ausprägung der Beschwerden (Faktor MSB) nicht so stark, wie bei einem Arbeitstempo, das stark von Kollegen, Maschinen, Kunden etc. abhängt. Parallel dazu lässt sich ein Effekt der Dauer der Arbeitszeit bei fremdbestimmtem Arbeitstempo erkennen: je länger die wöchentliche Arbeitszeit ist, desto stärker ist die Ausprägung der Beschwerden. Bei geringer Arbeitszeit zeigt sich immer noch ein Niveauunterschied zwischen selbst- und fremdbestimmtem Tempo. Dieser Interaktionseffekt für den Faktor MSB ist auch in Abbildung 5-9 deutlich erkennbar. Bei hoher Dauer der Arbeitszeit zeigt sich eine kompensierende Wirkung der Autonomie durch geringere Effekte auf die Gesundheit. Kann ein Beschäftigter sein Arbeitstempo selbst bestimmen, so kann er an langen Arbeitstagen vermutlich seine Tätigkeiten und sein Arbeitstempo adäquat einteilen. Dieser kompensierende Effekt der hohen Selbstbestimmung zeigt sich deutlich gegenteilig bei geringer Arbeitsautonomie. Hier nehmen die musculo-skeletalen Beschwerden deutlich stärker mit zunehmender Arbeitszeit zu. Der Interaktionseffekt zwischen der Autonomie und der Dauer der Arbeitszeit ist für die musculo-skeletalen Beschwerden zwar nicht signifikant ($p = 0,078$), eine Tendenz kann allerdings festgehalten werden. Der Interaktionseffekt zwischen der Autonomie und der Dauer der Arbeitszeit für psychovegetative Beschwerden ist weder signifikant noch tendenziell erkennbar ($p = 0,413$).

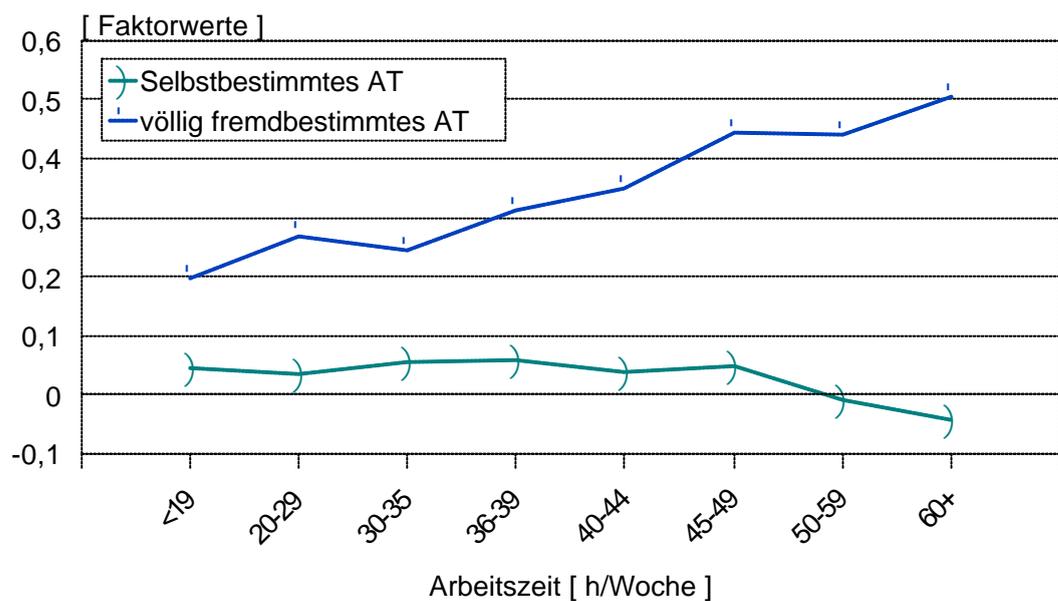


Abbildung 5-9: Effekte des Einflusses auf das Arbeitstempo, Arbeitszeit & musculo-skeletale Beschwerden

Die Auswirkungen auf die musculo-skeletalen Beschwerden sind bei selbstbestimmtem Arbeitstempo eindeutig geringer als bei fehlender Autonomie. In einem Post-Hoc Test nach Scheffé zur Untersuchung von Gruppenunterschieden zeigen sich für den Faktor der musculo-skeletalen Beschwerden signifikante Unterschiede zwischen den Extremgruppen mit Autonomie und denen mit Fremdbestimmung ($p < 0,001$). Für den Faktor der psychovegetativen Beschwerden lässt sich auch für Extremgruppen kein signifikanter Unterschied berechnen ($p =$

0,094). Für den Faktor PVB zeigt die Gruppe mit Autonomie über ihr Arbeitstempo allerdings signifikante Unterschiede zu allen anderen Gruppen von relativ viel Selbstbestimmung bis hin zu fast völliger Fremdbestimmung. Hierdurch lässt sich nun auch der fehlende signifikante Interaktionseffekt zwischen der Wochenarbeitszeit und Autonomie für den Faktor PVB erklären. Allerdings kann auch hier eine Tendenz zur Interaktion festgehalten werden, wenn auch nicht zwischen den Extremgruppen, was auf eine geringe Zellenbesetzung zurückführbar ist.

Für die psychovegetativen Beschwerden zeigt sich keine kompensatorische Wirkung der Arbeitsautonomie, wie in Abbildung 5-10 erkennbar ist. Die Abbildung zeigt für den Faktor psychovegetativer Effekte einen deutlichen Anstieg der Beschwerden bei zunehmender Arbeitszeit. In einer Korrelation zwischen der Arbeitszeit und dem selbstbestimmten Tempo ergibt sich ein Koeffizient von $r = 0,94$ und für fremdbestimmtes Arbeitstempo ergibt sich $r = 0,93$. Es wird ein additiver Effekt der Arbeitsautonomie in dem Niveauunterschied der beiden Verläufe über die Arbeitszeit deutlich. Für die psychovegetativen Beschwerden können signifikante Haupteffekte der Arbeitszeit ($p < 0,001$) und der Autonomie ($p = 0,001$) festgehalten werden.

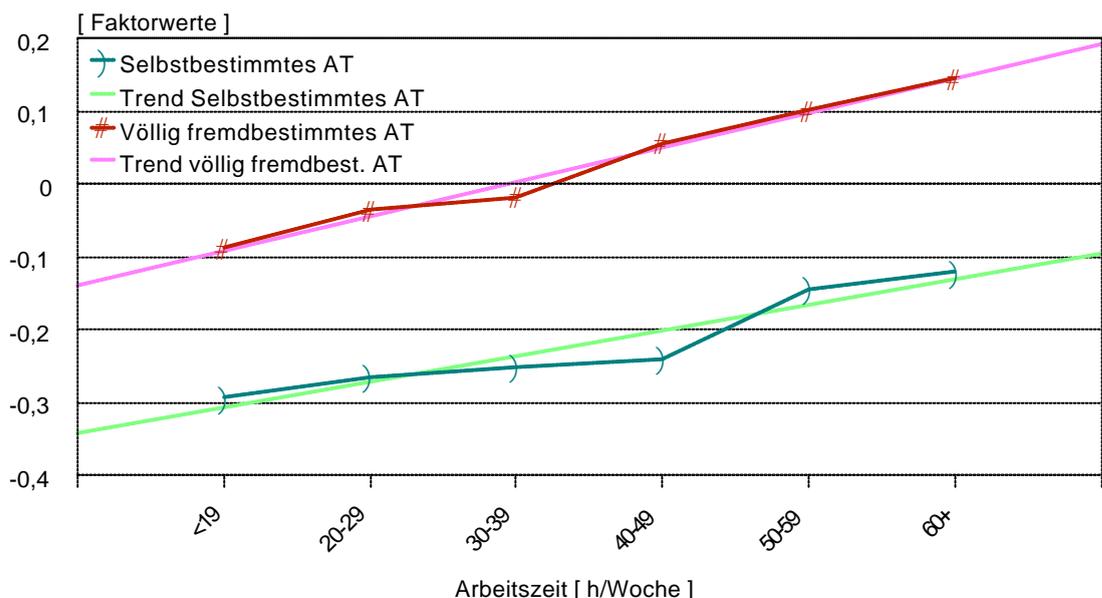


Abbildung 5-10: Einfluss auf das Arbeitstempo, Wochenarbeitszeit & und Faktorausprägungen von psychovegetativen Beschwerden

In der Abbildung 5-10 sind für die eigentlichen Verläufe der psychovegetativen Beschwerden zwei Trends angepasst. Das selbstbestimmte, autonome Arbeitstempo kann durch eine lineare Funktion beschrieben werden. Ein linearer Anstieg der psychovegetativen Beschwerden ist bei steigender Arbeitszeitdauer zu verzeichnen, ohne eine kompensatorische Wirkung der Autonomie ($r = 0,94$) (vgl. dazu auch Abbildung 5-9). Ähnlich kann die Wirkungen des völlig fremdbestimmten Arbeitstempos bei steigender Arbeitszeit auf die psychovegetativen Beschwerden interpretiert werden ($r = 0,99$). Beschrieben wird dieser Verlauf ebenfalls durch

einen linearen Trend. Beide Trends zusammen spiegeln einen leichten, tendenziellen, aber nicht signifikanten Interaktionseffekt wider.

5.3.3 Kurzzyklische Tätigkeiten

Der dritte untersuchte Belastungsbereich befasst sich mit kurzzyklischen Arbeitstätigkeiten. Dass Arbeitstätigkeiten durch eine Zerlegung in Einzeltätigkeiten mit geringstmöglicher Dauer und hohem repetitiven Anteil nicht den arbeitswissenschaftlichen Kriterien zur Bewertung von Arbeitstätigkeiten gerecht werden können scheint nahe liegend. Kleinste Einheiten von Arbeitstätigkeiten (kurzzyklische Tätigkeiten) und Kriterien wie Schädigungslosigkeit, Beeinträchtigungsfreiheit oder auch Persönlichkeitsförderlichkeit scheinen bei oberflächlicher Betrachtung kaum vereinbar. Bei sehr kurzen Arbeitstätigkeiten kann keine individuelle Ausführung mehr stattfinden, da durch die Zerstückelung alle Teiltätigkeiten bis in kleinste Abläufe festgelegt sind. Es ist also davon auszugehen, dass eine Untersuchung kurzzyklischer Tätigkeiten zum einen Auswirkungen im musculo-skeletalen Bereich durch hohe gleichförmige Muskelbelastungen deutlich werden, zum anderen aber auch psychovegetative Auswirkungen gefunden werden können, aufgrund von sinnentleerten Tätigkeiten die keinen Raum zur persönlichen individuellen Ausführung lassen.

Analysiert werden im Folgenden Arbeitstätigkeiten mit einer Wiederholungsfrequenz von:

- < 5 Sekunden
- bis 30 Sekunden
- bis 1 Minute
- bis 5 Minuten
- bis 10 Minuten
- nicht kurzzyklische Tätigkeiten

Für die Analyse werden verschiedene Untergruppen gebildet, die sich nach der Länge der Arbeitstätigkeit richten. Zusätzlich wird eine weitere Gruppe gebildet, die keine kurzzyklischen Arbeitstätigkeiten verrichten, die als Kontrollbedingungen dienen kann. In der Abbildung 5-11 zeigt sich für den Faktor der musculo-skeletalen Beschwerden ein deutlicher Niveauunterschied zwischen kurzzyklischen und nicht kurzzyklischen Arbeitstätigkeiten. Zur Vereinfachung sind in der Abbildung lediglich die Extreimbereiche (< 5 Sekunden und nicht kurzzyklische Tätigkeiten) abgetragen.

Sämtliche der gebildeten Variablen der kurzzyklischen Tätigkeiten zeigen bei steigender Arbeitsdauer sehr ähnliche Effekte auf die musculo-skeletale und psychovegetative Gesundheit. Für beide Beschwerdeguppen können signifikante Haupteffekte der Arbeitszeit und der kurzzyklischen Tätigkeiten gefunden werden (MSB: $p < 0,001$ und PVB: $p < 0,001$). Ohne interindividuelle Varianz korrelieren die kurzzyklischen Tätigkeiten mit der Arbeitszeit sehr hoch (musculo-skeletale Beschwerden $r = 0,85$; psychovegetative Beschwerden $r = 0,96$).

Wie in der Abbildung 5-11 zu erkennen ist, besteht für musculo-skeletale Beschwerden ein Interaktionseffekt zwischen den kurz- und den nicht kurzzyklischen Tätigkeiten und der Arbeitszeit. Dieser kann allerdings nur tendenziell interpretiert werden, da er rechnerisch nicht signifikant ist. Interessanterweise lassen sich bei der Gegenüberstellung der kurzzyklischen und nicht-kurzzyklischen Tätigkeiten lineare Funktionen entwickeln (vgl. dazu Abbildung 8-4, Anhang A). In dieser Darstellung zeigt sich, dass kurzzyklische Tätigkeiten in Verbindung mit der Wochenarbeitszeit zu einem linearen Anstieg der Symptome führen. Je länger diese Tätigkeiten ausgeübt werden, umso stärker sind die Beschwerden. Bei Tätigkeiten, die keinem kurzen Zyklus folgen, wird der Effekt der verlängerten Arbeitszeit ebenfalls durch eine lineare Funktion deutlich. Der Interaktionseffekt zwischen kurzzyklischen bzw. nicht kurzzyklischen Arbeitstätigkeiten und der Arbeitszeit wird für musculo-skeletale Beschwerden in einer grafischen Darstellung deutlich (Abbildung 8-4, Anhang A). Rechnerisch ergeben sich jedoch für die musculo-skeletalen und psychovegetativen Beschwerden zwischen den Variablen „kurzzyklische Tätigkeiten“ und „Arbeitszeit“ keine signifikanten Interaktionseffekte (MSB: $p = 0,17$ und PVB: $p = 0,20$).

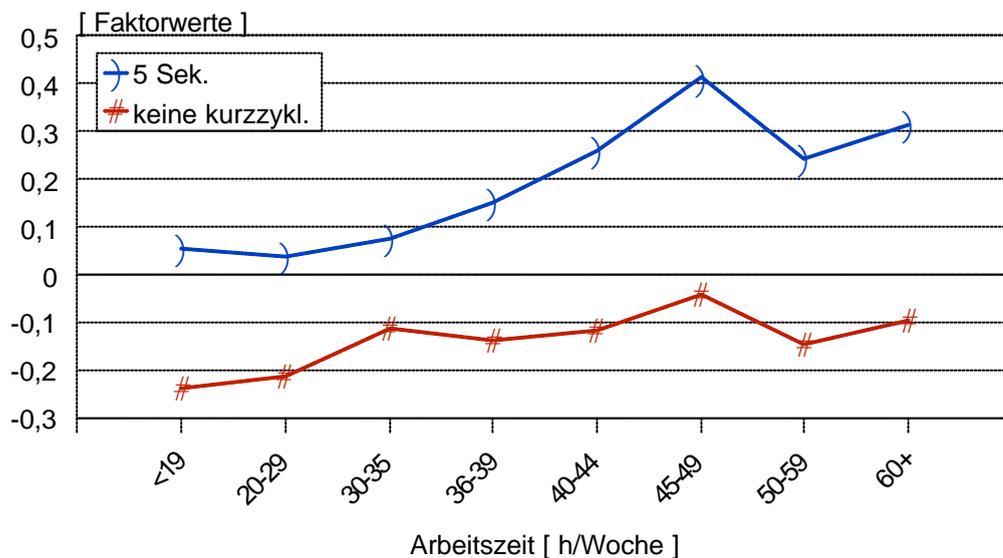


Abbildung 5-11: Kurzzyklische Arbeitstätigkeiten gegen nicht-kurzzyklische Arbeitstätigkeiten mit Arbeitszeit für den Faktor musculo-skeletalen Beschwerden

Bei der Betrachtung der Abbildung 5-11 sind deutliche Einbrüche in den oberen Bereichen in den Kategorien „50-59 h/Woche“ und bei „60+“ zu erkennen. Dieses Bild fällt bei sehr vielen Untersuchungen auf und bedarf einer weitergehenden Analyse. Dazu soll zunächst ein möglicher Selektionseffekt betrachtet werden. Durch die Bindung an Tarifverträge ist anzunehmen, dass bestimmte Berufsbereiche nicht mehr als 50 Stunden in der Woche arbeiten, z.B. sind körperlich extrem beanspruchende Tätigkeiten in Fabriken häufig an Tarifverträge gebunden. Durch eine Kreuztabelle, in der die Arbeitszeitklassen und deren berufliche Besetzung dargestellt ist, kann erkannt werden, dass dieser Ansatz zur Erklärung der Einbrüche nicht ausreicht (vgl. dazu Tabelle 8-6, Anhang B). Es sind Serviceberufe und Handwerksberufe sehr stark in diesen oberen Kategorien vertreten sowie auch leitende Angestellte und Führungskräfte.

Sachbearbeiter und Aushilfsjobs hingegen sind am wenigsten in der oberen Arbeitszeitkategorie vertreten. Die Annahme, dass kurzzyklische Tätigkeiten in den oberen Zeitkategorien nicht mehr vertreten sind, kann durch diese Betrachtung der Verteilung nicht unterstützt werden. Allerdings zeigt sich, dass bestimmte Berufsgruppen in einigen Arbeitszeitkategorien nicht mehr oder nur sehr gering vertreten sind, so dass die Zellen in den oberen Bereichen nicht mehr repräsentativ besetzt sind.

Ein weiterer Erklärungsansatz kann bei der Betrachtung der Zellenbesetzung gefunden werden, da vermutet wird, dass wegen zu schwach besetzter Zellen keine stabilen Effekte gefunden werden können. In der Gruppe der abhängig Beschäftigten mit über 50 Stunden in der Woche befinden sich deutlich weniger Personen als in den übrigen Gruppen. Bei den Tätigkeiten, die kürzer als 5 Sekunden sind, ist in der Gruppe „50-59“ lediglich ein $N = 113$ und bei „60+ h/Woche“ ein $N = 74$ zu finden, im Gegensatz zu den anderen Arbeitszeitgruppen mit 200, 400 oder auch 800 Personen. Die Einflüsse der schwachen Zellenbesetzung scheinen bei vielen Rechnungen, gerade in mehrfaktoriellen Analysen ein Problem für die Stabilität der Effekte darzustellen.

5.3.4 Muskelarbeit

Die Analyse der Belastungsarten durch Muskelarbeit wird zuerst mit Hilfe der mehrfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse durchgeführt. Die statische und die dynamische Muskelarbeit sowie die repetitiven Tätigkeiten werden zusammen mit der Wochenarbeitszeit als unabhängige und die Faktoren der musculo-skeletalen und psychovegetativen Beschwerden als abhängige Variablen verwendet. Die statische Muskelbelastung kann in statische Haltungs- und Haltearbeit unterteilt werden. Haltungsarbeit bezieht sich auf die gesamte Körperhaltung, die Haltearbeit auf einzelne Muskelbereiche. Die repetitiven Tätigkeiten werden nachfolgend zum einen zu den Muskelbelastungen, können aber zum anderen auch zu den emotionalen Belastungen gezählt werden. Die Muskelarbeit wird daher auf Belastungsfolgen im musculo-skeletalen und auch im psychovegetativen Bereich untersucht. Der Datensatz wurde jeweils für schwere und leichte / wenig Muskelarbeit gefiltert. Es wurden nur abhängig Beschäftigten berücksichtigt, die „ständig“, „fast ständig“ oder „ $\frac{3}{4}$ der Zeit“ muskelbelastende Tätigkeiten auszuführen haben (schwere Muskelarbeit) oder andererseits „ungefähr $\frac{1}{4}$ der Zeit“, „fast nie“ oder „nie“ muskelbelastende Tätigkeiten ausführen (leichte / wenig Muskelarbeit).

Es ergeben sich unterschiedliche Auswirkungen der Muskelarbeit auf die musculo-skeletalen Beschwerden über die Wochenarbeitszeit, wie in Abbildung 5-12 dargestellt. Ein Niveauunterschied zwischen leichter statischer und leichter dynamischer sowie nicht sich ständig wiederholenden Arm- und Handbewegungen ist deutlich zur schweren statischen und dynamischen Muskelarbeit und permanenten repetitiven Bewegungen zu erkennen.

Es ist wieder ein Haupteffekt der langen Arbeitszeit durch den steigenden Verlauf der Beschwerden über die Arbeitszeit hinweg zu erkennen, der bei allen drei Muskelbelastungen (statische, dynamische Muskelarbeit und repetitive Tätigkeiten) für musculo-skeletale und psycho-

vegetative Beschwerden signifikant ist ($p < 0,001$). Des Weiteren finden sich signifikante Haupteffekte für beide Beschwerdefaktoren für die statische und dynamische Muskelarbeit und auch für die repetitiven Tätigkeiten ($p < 0,001$).

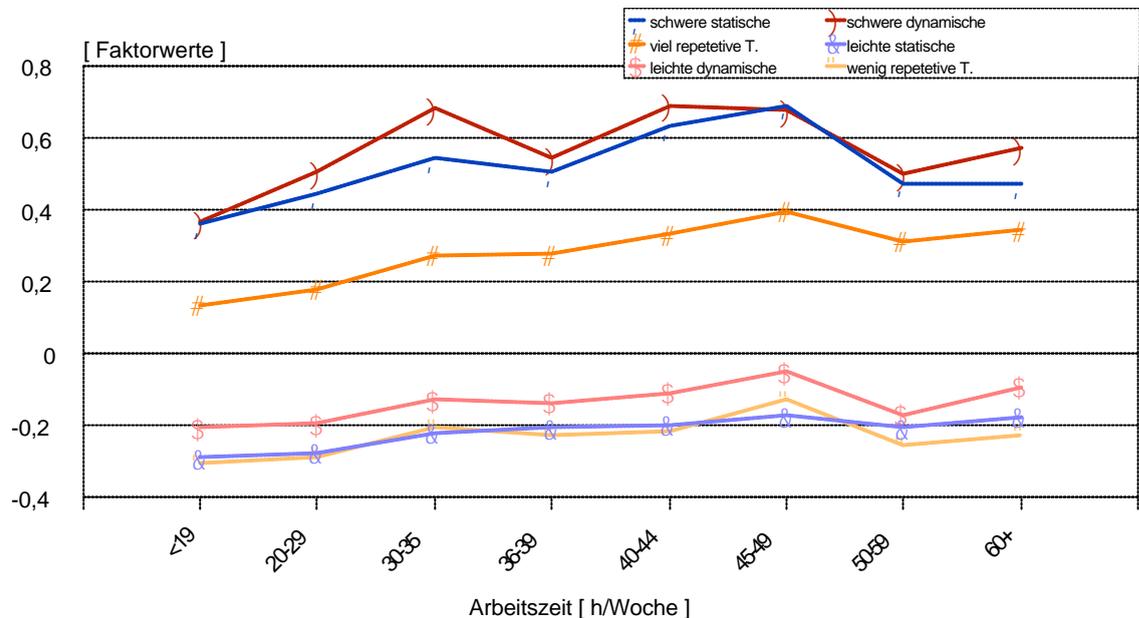


Abbildung 5-12: Muskelbelastungen und repetitive Tätigkeiten

Die Arbeitszeiteffekte sind vor allem bei der höheren Belastung deutlich zu erkennen, bei der geringeren Belastung sind diese Effekte weniger deutlich. Ein additiver Effekt der Muskelbelastungen bei den Arbeitstätigkeiten zeigt sich in dem Niveauunterschied zwischen leichter und schwerer Arbeit.

Im Anschluss daran wird die Wirkung der muskelbelastenden Tätigkeiten und der repetitiven Bewegungen bezüglich ihrer Interaktion mit der Wochenarbeitszeit analysiert (Tabelle 5-5).

Wie bereits angenommen, zeigen ein erhöhter Umfang von statischer und dynamischer Muskelarbeit in Verbindung mit zunehmender Dauer der Arbeitszeit deutliche Wirkungen auf den musculo-skeletalen, aber auch auf den psychovegetativen Bereich (vgl. Kapitel 2.4.2.). Es lassen sich für die statische und dynamische Muskelarbeit und die Wochenarbeitszeit signifikante Interaktionseffekte erkennen, allerdings nicht für repetitive Tätigkeiten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5-5 dargestellt, wobei die signifikanten Ergebnisse mit einem Stern (*) gekennzeichnet sind.

Tabelle 5-5: Interaktionseffekte zwischen der Wochenarbeitszeit und der Muskularbeit bzw. repetitiven Tätigkeiten auf die Gesundheit

Unabhängige Variablen	Abhängige Variablen	Ergebnisse des Signifikanztests
Statische Muskularbeit & Wochenarbeitszeit	Musculo-skeletale Beschwerden	0,002*
	Psychovegetative Beschwerden	0,000*
dynamische Muskularbeit & Wochenarbeitszeit	Musculo-skeletale Beschwerden	0,000*
	Psychovegetative Beschwerden	0,000*
Repetitive Arm- und Handbewegungen & Wochenarbeitszeit	Musculo-skeletale Beschwerden	0,080
	Psychovegetative Beschwerden	0,094

Signifikante Ergebnisse sind mit einem * markiert

Zur Verdeutlichung können diese Rechnungen auch auf individueller Symptomebene ausgeführt werden, innerhalb derer nicht die Faktoren als abhängige Variablen verwendet werden, sondern die einzelnen Symptome. In Tabelle 5-6 sind einige Einzelsymptome als abhängige Variablen zusammen mit Wochenarbeitszeit, statischer, dynamischer Muskularbeit und repetitiven Arm- und Handbewegungen dargestellt.

Deutlich wird ein signifikanter Zusammenhang zwischen Muskelbelastungen und der Arbeitszeit, der sich in der erhöhten Ausprägung vieler einzelner Symptome zeigt. Hier zeigen sich für alle Kombinationen der Muskelbelastung und der Arbeitszeit mit den Einzelsymptomen höchst signifikante Ergebnisse. Sogar für Herzbeschwerden, die nur schwach mit in die faktorisierten Beschwerden eingegangen sind, ist ein signifikanter Zusammenhang zwischen statischer Muskularbeit und der Arbeitszeit zu erkennen. Aber nicht nur bei den physischen Beschwerden sind Zusammenhänge zwischen der Muskelbelastung und der Arbeitszeit deutlich, sondern auch bei den eher psychischen Beschwerden wie Stress, ständige Müdigkeit oder Schlafstörungen. Hier sind in fast allen Bereichen ebenfalls hohe Korrelationen zu finden. Repetitive Tätigkeiten erzeugen ebenfalls signifikante Ergebnisse in Kombination mit der Wochenarbeitszeit hinsichtlich Kopfschmerzen, Gliederschmerzen und Schlaf. Bei der Betrachtung der Effektgrößen ϵ findet sich jedoch nur eine geringe Aufklärung der Gesamtvarianz durch die einzelnen Symptome. Es ist allerdings bei der Betrachtung auf Symptomebene diese geringe Aufklärung zu erwarten, da die Streuung bei den Nennungen von Einzelsymptomen sehr groß ist.

Um eine Verbindung beider Muskelarbeitsformen (statisch und dynamisch) und repetitiver Bewegungen gleichzeitig zu untersuchen, wird im nächsten Abschnitt ein kanonischer Ansatz gewählt, bei dem die Wirkung mehrerer Prädiktoren und mehrerer Kriterien gleichzeitig analysiert werden kann (vgl. Abschnitt 5.4).

Tabelle 5-6: Interaktionseffekte zwischen der Wochenarbeitszeit und der Muskularbeit bzw. repetitiven Tätigkeiten für die Einzelsymptome

Abhängige Variablen	Unabhängige Variablen		
	Wochenarbeitszeit		
	Statische Muskularbeit	Dynamische Muskularbeit	Repetitive Tätigkeiten
Rückenschmerzen	p=0,003*	p=0,012*	p=0,581
Kopfschmerzen	p=0,053	p=0,021*	p=0,030*
Muskelschmerzen im Schulter- und Nackenbereich	p=0,087	p=0,030*	p=0,742
Muskelbeschwerden in den oberen Gliedmaßen	p<0,001*	p=0,001*	p=0,012*
Muskelbeschwerden in den unteren Gliedmaßen	p=0,004*	p=0,005	p<0,001*
Herzbeschwerden	p<0,001*	p=0,079	p=0,729
Stress	p=0,001*	p<0,001*	p=0,860
Ständige Müdigkeit	p=0,005*	p<0,001*	p=0,053
Schlafstörungen	p=0,007*	p<0,001*	p=0,003*

Signifikante Ergebnisse sind mit einem * markiert

5.3.5 Schichtarbeit

Der folgende Bereich der Belastung beschreibt die Wirkungen von Schichtarbeit und langer Wochenarbeitszeit auf die Gesundheit. Zum einen soll der Einfluss von Schichtarbeit mit langen Arbeitszeiten (wie es sich z.B. bei 12-Stunden Schichten finden lässt) auf Effekte gesundheitlicher Beschwerden untersucht werden, zum anderen sollen unterschiedliche Arten der Schichtarbeit (beispielsweise Früh-, Spät- oder Nachtschichten) noch einmal mit Hilfe der MANOVA auf Effekte auf die Gesundheit untersucht werden. Einige aus der flexiblen Arbeitszeitforschung bekannte Einflussfaktoren auf die Gesundheit, wie die Vorhersehbarkeit und die Verlässlichkeit von Arbeitszeiten, können in diesem Kontext nur unzureichend untersucht werden, da die zu allgemein formulierten Fragen des Fragebogens keine spezifische Untersuchung zulassen. Da die Dauer der Schichtarbeit und ihre Wirkung auf die Gesundheit von zentralem Interesse ist, werden die gesundheitlichen Beschwerden als abhängige Variablen genutzt. Bei der allgemeinen Betrachtung der Schichtarbeit wurde die Frage „Arbeiten Sie im Schichtbetrieb?“ (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 18b) verwendet. Bei der

betrieb?“ (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 18b) verwendet. Bei der Untersuchung der Schichtart wurde mit der Frage „Arbeiten Sie: -in geteilter Schicht, -immer Nachtschicht, -immer Nachmittagschicht, -immer Frühschicht etc.“ (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 18c) gearbeitet.

Abbildung 5-13 zeigt den additiven Effekt auf die Gesundheit der Schichtarbeit und langer Arbeitszeit. Der Niveauunterschied der gesundheitlichen Auswirkung zwischen im Schichtdienst Beschäftigten (ja) und denen, die nicht im Schichtdienst arbeiten (nein), ist hinlänglich aus der Forschung zur Schichtarbeit bekannt. Es zeigt sich allerdings auch ein Anstieg der gesundheitlichen Effekte über die Dauer der Arbeitszeit hinweg für beide Gruppen. Bei der Kombination von längeren Arbeitszeiten und Schichtarbeit sind wieder die einzelnen Haupteffekte (Effekt der Arbeitszeit und Effekt der Schichtarbeit auf das gesundheitliche Wohlbefinden) für psychovegetative und musculo-skeletale Beschwerden signifikant ($p < 0,001$). Der Interaktionseffekt zwischen Schichtarbeit und Wochenarbeitszeit zeigt sich für den Faktoren der musculo-skeletalen Beschwerden signifikant ($p = 0,039$), aber nicht für den Faktor der psychovegetativen Beschwerden ($p = 0,122$). In der grafischen Darstellung ist die Interaktion zwischen der Schichtarbeit und längerer Arbeitszeit nicht deutlich zu erkennen. Allerdings ergibt sich daraus, dass die Kombination von Schichtarbeit und langer Arbeitszeit einen signifikanten Effekt auf die Muskel- und Skelettbeschwerden ausübt: je länger die Schichten also dauern, umso mehr steigt das Risiko musculo-skeletaler Beschwerden an. An dieser Stelle wäre eine Überprüfung der Ruhe- und Regenerationszeiten aufschlussreich, kann aber aufgrund der fehlenden Informationen darüber im Datensatz nicht durchgeführt werden.

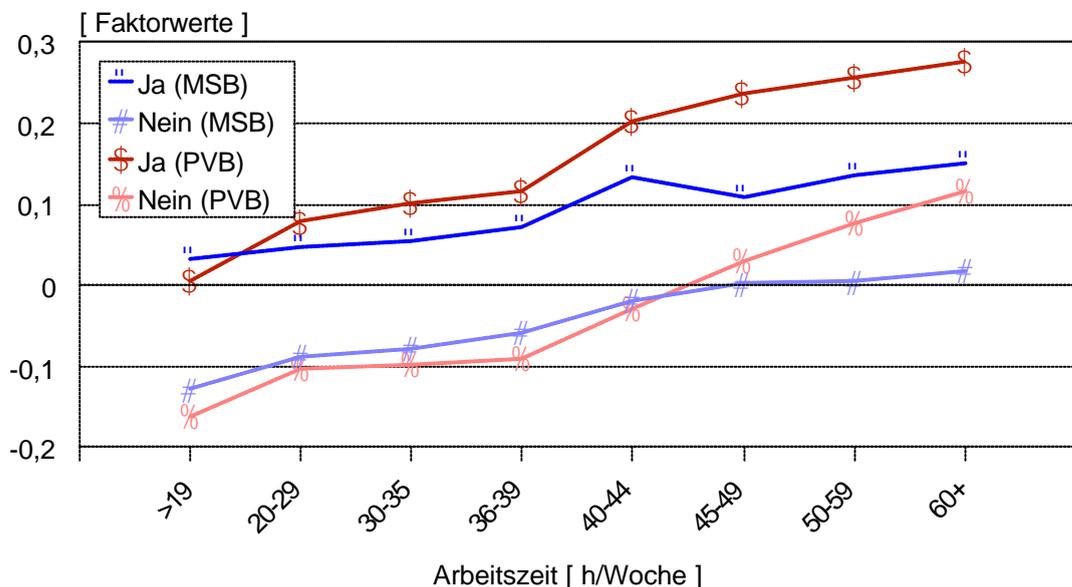


Abbildung 5-13: Gesundheitliche Auswirkungen der Schichtarbeit in Kombination mit Wochenarbeitszeit

Zu prüfen ist an dieser Stelle, ob differenziertere Ergebnisse mit einem Post-Hoc Test (Scheffé) erzielt werden können und somit zum einen der Einfluss der Schichtart auf die sozialen und familiären Faktoren gezeigt werden kann und ob sich ein Einfluss der Arbeitsdauer und der Schichtart auf Einzelsymptomebene zeigen lässt. RUTENFRANZ et al. (1993) beschreiben unterschiedliche Ergebnisse bei Produktivitätsvergleichen zwischen Früh-, Tag- und Nachtschichten. RUTENFRANZ et al. (1993) kritisieren, dass häufig lediglich das leistungsbedingte Unfallrisiko betrachtet werde und weitere mitbeteiligte Faktoren nicht genügend Berücksichtigung fänden.

Die weiteren Ergebnisse werden zur besseren Übersicht in Tabelle 5-7 dargestellt. Sie zeigt signifikante Interaktionen einiger Schichtarbeitsarten und langer Arbeitszeit für musculo-skeletale und psychovegetative Beschwerden. Im Muskel- und Skelettbereich zeigen sich für die Variablen 1. Schichtarbeit (allgemein), 2. Arbeit an Abenden und 3. Sonntags- sowie 4. Samstagarbeit signifikante Interaktionen mit der Dauer der Wochenarbeitszeit. Für die psychovegetativen Beschwerden ergeben sich zwischen der 1. Abendarbeit, 2. Sonntags- und 3. Samstagarbeit jeweils signifikante Interaktionseffekte mit der Dauer der Arbeitszeit.

Bei einer weiteren Betrachtung der verschiedenen Schichtarten (Untergruppen) in einem Post-Hoc Test können zwischen einigen Schichtarten signifikante Unterschieden zu Wechselschichten (Früh-, Spät- und Nachtschichten) in ihrer musculo-skeletalen und psychovegetativen Auswirkung gezeigt werden. Die nachfolgend aufgeführten Schichtarten unterscheiden sich signifikant von Wechselschichten: 1. permanente Nachtschichten ($p = 0,012$), 2. Tag-, Nachtschichten- ($p = 0,045$) und 3. Früh-, Spätschicht Kombinationen ($p = 0,001$). Nähere varianzanalytische Untersuchungen zeigen als Haupteffekte der Schichtart und der Arbeitszeit, Anstiege der gesundheitlichen Beschwerden über die länger werdenden Arbeitszeiten hinweg, allerdings ist die Zellenbesetzung bei den Schichtarbeitern sehr gering, so dass teilweise lediglich $N < 10$ in der Gruppe der Nachtschichtarbeitenden mit mehr als 60 Wochenstunden sind. Stabile statistische Haupt- oder Interaktionseffekte zwischen Schichtarten und der Arbeitszeit auf varianzanalytischer Ebene können aufgrund der geringen Zellenbesetzung nicht mehr gewährleistet werden.

Eine Untersuchung der Einzelsymptome in Kombination mit der Wochenarbeitszeit und den Schichtarten ergibt kaum signifikante Ergebnisse. Sämtliche Kombinationen einzelner Schichtarten mit den Symptomen zeigen zwar häufig einen Anstieg über die Arbeitszeit, der allerdings nicht signifikant ist. Vergleiche der Untergruppen zeigen ebenfalls keine Signifikanzen. Wie vorherige Ergebnisse gezeigt haben, scheint eine Auswertung mit den Faktoren deutlichere Ergebnisse hervorzubringen, als es mit den Einzelsymptomen möglich ist.

Tabelle 5-7: Darstellung der Ergebnisse des Signifikanztests zur Interaktion von Schichtarbeit und Arbeitsdauer

Unabhängige Variablen		Abhängige Variablen**	Ergebnisse Signifikanztest - Interaktionseffekte
Arbeitszeit in der Woche	Schichtarbeit allgemein	Musculo-skeletale Symptome	0,039*
		Psychovegetative Symptome	0,122
	Art der Schicht (Nacht-, Wechselschicht etc.)	Musculo-skeletale Symptome	0,162
		Psychovegetative Symptome	0,623
	Arbeit an Abenden (zwischen 18 & 22 Uhr)	Musculo-skeletale Symptome	0,029*
		Psychovegetative Symptome	0,009*
	Arbeit in der Nacht (zwischen 22 & 5 Uhr)	Musculo-skeletale Symptome	0,092
		Psychovegetative Symptome	0,075
	Arbeit an Sonntagen	Musculo-skeletale Symptome	0,000*
		Psychovegetative Symptome	0,024*
	Arbeit an Samstagen	Musculo-skeletale Symptome	0,004*
		Psychovegetative Symptome	0,009*

* *signifikante Ergebnisse*** *Faktorierte Beschwerden*

Bei der Frage nach der Verträglichkeit der Schichtarbeitszeiten mit familiären und gesellschaftlichen Aktivitäten zeigt sich bei allen Schichtmodellen eine Tendenz negativer Effekte über die Dauer der Arbeitszeit hinweg. Für den Faktor der familiären / häuslichen Tätigkeiten ergibt sich ein Haupteffekt der Schichtart ($p = 0,028$) und ein Haupteffekt der Arbeitszeit ($p < 0,001$). Die Auswirkung der Interaktion von Schichtart und Arbeitszeit auf die Gesundheit ist nicht signifikant ($p = 0,884$). Für den Faktor der Freizeitbeschäftigung zeigt sich der Haupteffekt der Arbeitsdauer auch signifikant ($p = 0,02$), allerdings ist kein signifikanter Haupteffekt der Schichtart zu finden ($p = 0,207$). Für die sozialen Aktivitäten ergeben sich keine signifikanten Haupteffekte, weder für die Schichtart ($p = 0,432$) noch für die Arbeitsdauer ($p = 0,884$). Da allerdings bei der Analyse von Kombinationen der Freizeit, sozialen und familiären Faktoren mit Schichtarten und Arbeitszeit lediglich eine sehr geringe Zellenbesetzung gefunden werden kann, muss angenommen werden, dass die oben beschriebenen Effekte nicht stabil sein müssen, weil möglicherweise nur selbstselektierte Gruppen in dieser spezifischeren Analyse übrig bleiben (vgl. auch „Healthy worker Effekt“).

5.3.6 Psychische Belastung

In diesem Abschnitt sollen unterschiedliche mentale und emotionale Belastungsfaktoren in Verbindung mit der Wochenarbeitszeit analysiert werden. Das Erfüllen genauer Qualitätsstandards, die Beurteilung der Arbeitsleistung selbst oder durch andere, Selbstständigkeit, monotone Tätigkeiten, Komplexität und Lernen neuer Elemente bei der Arbeitstätigkeit können Stressoren darstellen, die sich in ungünstigem Fall in negativen gesundheitlichen Auswirkungen zeigen können. Es wird angenommen, dass durch sehr belastende Tätigkeiten, wie bereits im zweiten Kapitel beschrieben, gesundheitliche Beschwerden ausgelöst werden können. Bei einem Zusammenwirken ungünstiger Belastungsfaktoren kann eine erhöhte Beanspruchung erwartet werden. Dies muss sich aber nicht zwangsläufig in einer erhöhten Symptomausprägung (Beanspruchungsfolgen auf die Gesundheit) zeigen. Es kann nicht von einer linearen Übersetzung der Belastung in Beanspruchung ausgegangen werden.

Eine genaue Betrachtung der entsprechenden Variablen lässt erkennen, dass die Interpretation der Variablenausprägungen nach „günstig und ungünstig“ nicht eindeutig vorgenommen werden kann. Bei den monotonen Arbeitsbedingungen erscheint eine Interpretation als ungünstige Komponente eindeutig. ULICH (1998) beschreibt die ideale Beschaffenheit von Aufgaben so, dass sie weder zu simpel, noch zu komplex sein dürfen, da bei zu einfachen Aufgaben Monotonie und Sättigung als Beanspruchungsfolge entstehen könnten und es bei zu unübersichtlichen Aufgaben ein seltenes Feedback gibt, was letztlich beides nicht zur Vollendung der Aufgabe anregt. In der Arbeitspsychologie wird Monotonie als Beanspruchungsfolge verstanden, die sich in einer verringerten Erregung der psychophysiologischen Aktivierung zeigt. Monotonie entsteht in eintönigen, repetitiven Arbeitssituationen, die wenig Abwechslung bieten. Es zeigen sich in einer Korrelationsanalyse der Variablen monotone Tätigkeiten und repetitive Bewegungen auch signifikante Zusammenhänge ($r = 0,272$ auf Gesamtbasis). Die Sättigung hingegen, äußerlich ein sehr ähnliches Bild, ist ein Zustand gesteigerter Anspannung, die aus einem inneren Widerspruch gegen die Aufgabe entsteht. Beide Konstrukte äußern sich recht ähnlich in Müdigkeitsgefühlen und Leistungsstörungen. Müdigkeitsgefühle an sich sind reversibel, denen durch Erholung entgegengewirkt werden kann.

Die Interpretation der anderen Variablen ist nicht in so eindeutiger Weise möglich, wie bei den monotonen Tätigkeiten. Beispielsweise kann das Lernen neuer Aspekte einerseits als herausfordernd und anregend betrachtet werden, andererseits kann aber durch permanentes Lernen keine Verlässlichkeit bei der Arbeitstätigkeit entstehen und es dadurch zur Überforderung kommen. Ähnliche Probleme entstehen bei der Interpretation der anderen Variablen, deren Vorkommen einerseits als positiv, aber andererseits auch als negativ gewertet werden kann.

Aufgrund dieser Problematik wird versucht, mit Hilfe einer Faktorenanalyse positive und negative Faktoren zu bilden, die einen Hinweis auf die Interpretation der Variablen geben sollen. Eine Hauptachsenfaktorenanalyse ergibt lediglich einen Faktor, der einen Eigenwert von über eins hat, die anderen Faktoren liegen unter diesem Wert. Da die Extraktion von nur einem Faktor keine relevante Hilfe für die Auswirkungen der psychischen Belastungsfaktoren darstellt, wird mit einer Hauptkomponentenanalyse weitergerechnet, mit deren Hilfe zwei Komponenten extrahiert werden können. Die Summe der Eigenwerte der quadrierten rotierten La-

dungen ist größer als eins und kann folglich verwendet werden (vgl. Tabelle 8-7, Anhang B). Die Hauptachsenfaktorenanalyse wäre in diesem Fall das Instrument zur Dimensionsreduktion, welches generalisierbare Ergebnisse erbringen könnte. Da inhaltlich allerdings zwei Faktoren benötigt werden, wird im Anschluss mit den Ergebnissen der Hauptkomponentenanalyse weitergerechnet.

Tabelle 5-8 zeigt die Ergebnisse der rotierten Hauptkomponentenanalyse der psychischen Belastungsfaktoren. Nach einer Varimax-Rotation zeigen sich unterschiedliche Faktorladungen auf den beiden Komponenten. Auf der ersten Komponente laden die Variablen „Beurteilung der Qualität der Arbeitsleistung durch den Beschäftigten selbst“, „Selbständiges Lösen unvorhergesehener Probleme“, „komplexe Aufgaben“ und „Lernen neuer Aspekte“ mittel bis sehr stark. Die Variable „monotone Aufgaben“ hingegen lädt bei der ersten Komponente mit $-0,4$ negativ. Auf der zweiten Hauptkomponente laden „Erfüllen genauer Qualitätsstandards“, „Beurteilung der Qualität der Arbeitsleistung durch den Beschäftigten selbst“ und „monotone Aufgaben“ recht deutlich. Dabei zeigt sich, dass die Variable „Qualitätsbeurteilung“ bei beiden Hauptkomponenten lädt, allerdings höher auf der ersten Komponente. Die Variable „Lernen neuer Aspekte“ lädt bei der zweiten Komponente leicht negativ. Da diese Ladung allerdings sehr gering ist ($-0,06$), kann davon ausgegangen werden, dass ein negativer Beitrag dieser Variablen unwahrscheinlich ist. In einem Versuch der Interpretation dieser Faktorladungen kann die erste Komponente als Sammlung von Variablen verstanden werden, deren Ausprägung oder Vorkommen in der Arbeitssituation als positiv zu bewerten ist. Diese Belastungsbedingungen sind also als förderlich zu interpretieren. Die zweite Komponente hingegen beinhaltet Variablen, deren Vorkommen auf negativ zu bewertende Arbeitssituationen hinweist. Es sind demnach beeinträchtigende Belastungsbedingungen. Die Variable, die in beiden Hauptkomponenten recht hoch lädt, kann im folgenden Kontext wegen ihrer widersprüchlichen Aussage weder als positiv noch als negativ bewertet werden und liefert für beide Faktorwerte einen Nutzen.

Tabelle 5-8: Hauptkomponentenanalyse der psychischen Belastungsbedingungen

Psychische Belastungsfaktoren	Komponente	
	1 (förderlich)	2 (beeinträchtigend)
Erfüllen genauer Qualitätsstandards	,306	,684
Beurteilung der Qualität der Arbeitsleistung durch den Beschäftigten selbst	,557	,456
Selbständiges Lösen unvorhergesehener Probleme	,658	,096
Monotone Aufgaben	-,361	,702
Komplexe Aufgaben	,693	,023
Lernen neuer Aufgaben	,750	-,063

Zu Überprüfung der Auswirkungen der psychischen Belastungsfaktoren werden nun die in der Hauptkomponentenanalyse gebildeten Variablen in Zusammenwirkung mit der Dauer der Arbeitszeit auf ihre gesundheitlichen Auswirkungen untersucht.

Nach einer MANOVA mit den psychischen Belastungskomponenten und der Wochenarbeitszeit als unabhängigen Variablen und den gesundheitlichen Beschwerden als abhängigen Variablen ergeben sich vier Verteilungen (vgl. dazu auch Abbildung 5-14). Die Ausprägung „+“ deutet auf das Vorkommen der förderlichen und beeinträchtigenden psychischen Belastungsbedingungen bei der Arbeitssituation hin, das „-“ auf ein Fehlen der Bedingungen (das Vorzeichen ist in der Darstellung nicht qualitativ zu bewerten). Den Idealfall bei der Arbeitssituation stellt also ein Fehlen der beeinträchtigenden psychischen Belastungsbedingungen dar (-) mit einem gleichzeitigen Vorkommen der förderlichen Bedingungen (+). Der ungünstigste Fall wäre ein Vorkommen der beeinträchtigenden bei gleichzeitigem Fehlen der förderlichen Bedingungen.

In allen vier Feldern ist ein Anstieg der Beschwerden über die Dauer der Arbeitszeit zu erkennen. Es zeigen sich bei allen Kombinationen der förderlichen und beeinträchtigenden Belastungsbedingungen Anstiege bei zunehmender Arbeitszeit. Im Feld mit dem Vorkommen der förderlichen Bedingungen und der Abwesenheit von beeinträchtigenden Bedingungen (Feld I) findet sich erst nach der 44. Wochenstunde ein überproportionaler Anstieg der psychovegetativen Beschwerden. Bei den übrigen drei Fällen lässt sich der Anstieg deutlich früher erkennen. Im ersten Feld zeigen sich bei einer höheren Wochenarbeitsdauer von 44. Stunden die förderlichen psychischen Belastungsbedingungen nicht mehr kompensierend und haben keine positive Wirkung mehr, hier zeigt der Effekt der Arbeitszeitdauer deutlich negative Auswirkungen auf die psychovegetativen Beschwerden. In Feld II sind Arbeitssituationen zu finden, in denen zwar förderliche Bedingungen auftreten, allerdings auch beeinträchtigende Belastungsbedingungen zu finden sind. Hier zeigt sich nach der 29. Arbeitsstunde ein Anstieg, der anschließend wieder absinkt. Nach der 59. Stunde ist dann ein steiler Anstieg zu finden. In diesem Feld kann eine Kompensation der beeinträchtigenden und förderlichen Bedingungen diskutiert werden (Karasek, 1979). Im dritten Feld findet sich die Arbeitssituation, in der weder förderliche noch beeinträchtigende Bedingungen zu finden sind. Der Verlauf der psychovegetativen Beschwerden im dritten Feld ist dem im vierten sehr ähnlich, wo sich die ungünstigsten Arbeitsbedingungen widerspiegeln, in denen keine förderlichen Belastungsbedingungen, dafür allerdings beeinträchtigende psychische Belastungsbedingungen zu finden sind. Nach anfänglichem Anstieg folgt ein erster Abfall der Beschwerden mit einem späteren Anstieg der Beschwerden um die 40. Arbeitsstunden. Der zweite Abfall der psychovegetativen Beschwerden am Ende der Arbeitszeiten in den Abbildungen III und IV lässt sich in diesem Fall kaum durch eine geringe Zellenbesetzung erklären. Die Gründe hierfür bleiben in dieser Analyse ungeklärt. Allerdings weisen die Beschwerden in den Feldern III und IV in der letzten Arbeitszeitkategorie noch immer ein höheres Niveau auf, als es in den Feldern I und II bei 60 Stunden und mehr der Fall ist.

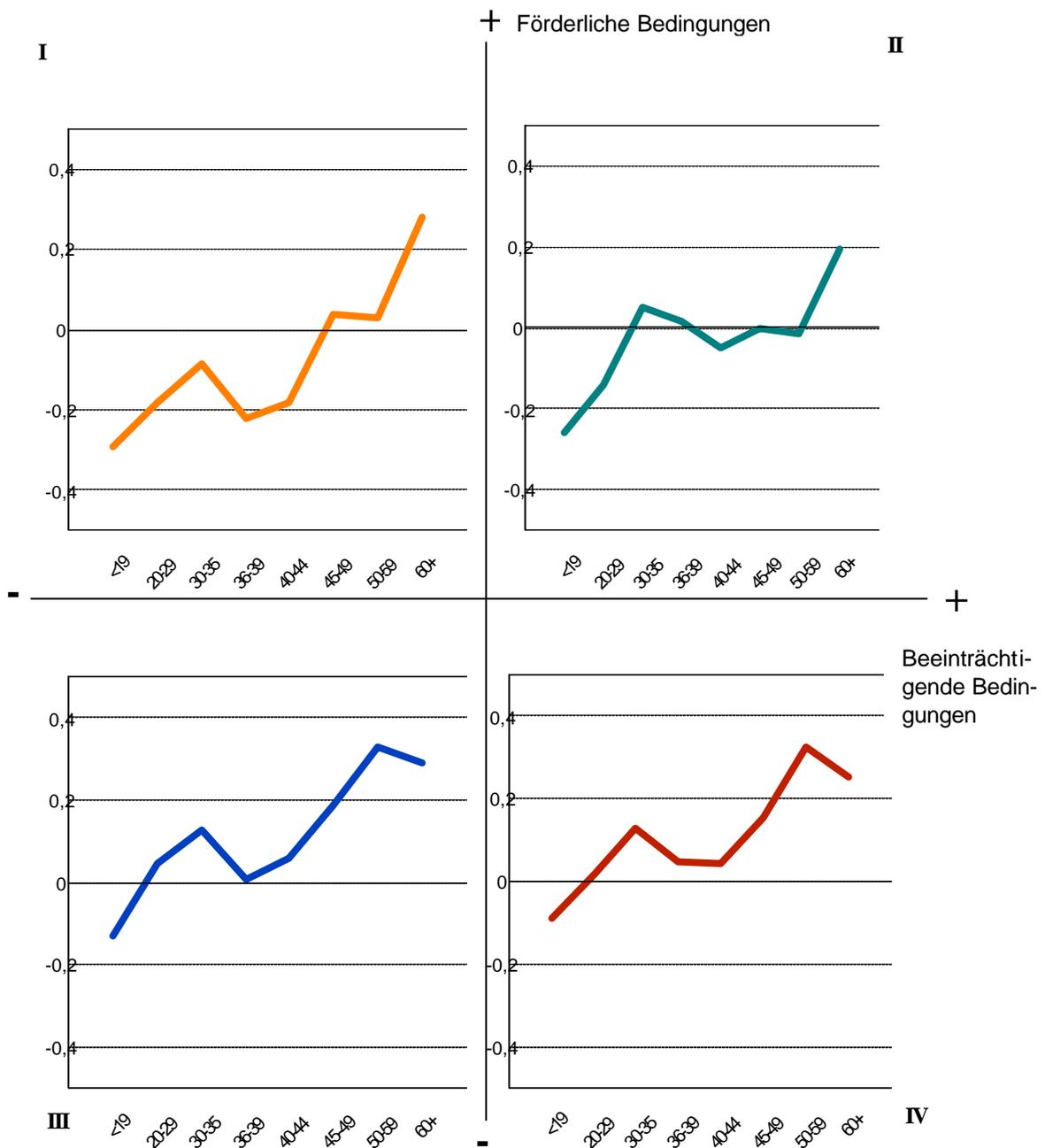


Abbildung 5-14: Vier Felder Darstellung der psychischen Belastungsbedingungen für Effekte auf die psychovegetative Gesundheit

In allen vier Modellen zeigt sich der Effekt der Arbeitsdauer auf psychovegetative und auch auf musculo-skeletale Beschwerden signifikant ($p < 0,001$). Ebenso sind die förderlichen Belastungsbedingungen für beide gesundheitlichen Beschwerdegruppen signifikant ($p < 0,001$). Die beeinträchtigenden Belastungsbedingungen ergeben lediglich in Zusammenhang mit den musculo-skeletalen Beschwerden einen signifikanten Effekt ($p < 0,001$), allerdings nicht für die psychovegetativen Beschwerden ($p = 0,19$). Für die psychovegetativen Beschwerden ergibt sich jedoch ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen der Dauer der Arbeitszeit und den beeinträchtigenden Belastungsbedingungen ($p = 0,013$), ebenso wie zwischen den förderlichen Belastungsbedingungen und der Dauer der Arbeitszeit für den Faktor musculo-skeletaler Beschwerden ($p = 0,049$). Die Interaktion zwischen den förderlichen Belastungsbedingungen und

der Wochenarbeitszeit zeigt sich für die psychovegetativen Beschwerden nicht signifikant und kann daher nur als Tendenz gewertet werden ($p = 0,131$). Deutlich werden die Interaktionen zwischen den Belastungsbedingungen und der Arbeitszeit in dem Verlauf der Effekte der psychovegetativen (und auch musculo-skeletalen) Gesundheit. Bei sehr hoher Stundenanzahl nehmen die Effekte der beeinträchtigenden Belastungsbedingungen auf die Gesundheit deutlich zu (vgl. z.B. Feld IV). Hingegen zeigen sich geringere Effekte auf die psychovegetative Gesundheit bei förderlichen Belastungsbedingungen und zunehmender Wochenarbeitszeit (vgl. Feld I). Der Interaktionseffekt zwischen den Belastungsbedingungen und der Arbeitszeit auf die Gesundheit zeigt bei diesem Modell je nach Belastungsbedingung unterschiedliche Auswirkungen: zum einen führt er zu einer sehr geringen oder auch zu einer eher stärkeren Zunahme der gesundheitlichen Beschwerden über den Verlauf der Arbeitszeit.

Einen Ansatz zur Interpretation der vier Felder Darstellung bietet das Modell von Karasek (1979), in dem Anforderungen und Ressourcen die Höhe der Beanspruchungsfolgen bestimmen. Die psychische Beanspruchung ist nach Karasek eine Interaktion aus den Anforderungen einer Arbeit und der Entscheidungsfreiheit oder den Ressourcen, die für die Reaktion zur Verfügung stehen. Danach führen Kombinationen von wenig Ressourcen oder Entscheidungsfreiheit und hohen Anforderungen zu hoher psychischer Beanspruchung. Durch die Ressourcen, die jede Person zur Verfügung stehen hat, kann also eine Kompensation der Anforderungen stattfinden. Anforderungen sind in diesem Fall die beeinträchtigenden Belastungsbedingungen. Treffen die Anforderungen auf vorhandene Ressourcen, so können mögliche Auswirkungen oder Beanspruchungsfolgen kompensiert werden. Anzunehmen wäre daher theoretisch, dass bei einem Zusammentreffen von förderlichen und beeinträchtigenden Belastungsbedingungen eine Kompensation stattfinden könnte. Dies könnte sich durch eine Kompensation der gesundheitlichen Effekte zeigen, so dass selbst bei steigender Wochenarbeitszeit keine Interaktion mit den Belastungsbedingungen zu finden wäre.

Um diesen Bereich noch einmal spezifisch für beeinträchtigende Belastungskomponenten bei der Arbeit zu untersuchen, werden die einzelnen Variablen in Verbindung mit der Dauer der Arbeitszeiten als unabhängige Variablen und den gesundheitlichen Ausprägungen als abhängigen Variablen in einer MANOVA untersucht. Insgesamt ergibt sich kein einheitliches Bild der Wirkungen einzelner beeinträchtigender Belastungsbedingungen bei zunehmender Arbeitszeit auf den gesundheitlichen Bereich. Im Anhang sind die fünf Abbildungen zu den einzelnen Belastungsfaktoren und der Wochenarbeitszeit und den daraus resultierenden gesundheitlichen Effekten mit gleitendem Mittelwert dargestellt (vgl. Abbildung 8-5 bis 8-9, Anhang A).

In Abbildung 5-15 ist beispielhaft die Kombination zweier beeinträchtigender Belastungsbedingungen, monotone Aufgaben und das Erfüllen genauer Qualitätsstandards, abgebildet. Die Darstellung zeigt eine beispielhafte Auswertung, in der das Vorkommen und Fehlen von „monotonen Arbeitssituationen“ und das „Erfüllen genauer Qualitätsstandards“ beschrieben wird. Die mit zwei Sternchen gekennzeichneten Verläufe stellen die gesundheitlichen Faktoren über die Arbeitszeit dar, wenn monotone Aufgaben zur Arbeitstätigkeit gehören und genau vorgegebene Qualitätsstandards erfüllt werden müssen. Die Verläufe, die nur mit einem Stern gekennzeichnet sind, stellen Arbeitsbedingungen dar, innerhalb der weder monotone Tätigkeiten erledigt, noch genaue Qualitätsstandards erfüllt werden müssen.

Es zeigt sich eine deutliche Zunahme der gesundheitlichen Beschwerden bei erhöhter Arbeitszeitdauer und Niveauunterschiede zwischen mehr und weniger beeinträchtigenden Arbeitssituationen. Bei musculo-skeletalen Beschwerden nimmt bei Arbeitssituationen mit monotonen Tätigkeiten und dem genauen Erfüllung von Qualitätsstandards das Risiko für gesundheitliche Beschwerden über die Arbeitszeit zu ($p = 0,96$ auf Gruppenbasis). In Arbeitssituationen, in denen diese Belastungsfaktoren nicht vorkommen, sind die Beschwerden bei zunehmender Arbeitszeit geringer ($r = 0,87$ auf Gruppenbasis). Für die psychovegetativen Beschwerden ergibt sich mit dem Anstieg der Arbeitszeit bei beeinträchtigenden Arbeitssituationen ebenfalls ein signifikanter Anstieg der Symptome ($r = 0,99$). Wie auch bereits bei den MSB, kann ein geringeres, über die Arbeitszeit ansteigendes Niveau der psychovegetativen Beschwerden gefunden werden, wenn die beeinträchtigenden Belastungsbedingungen nicht auftreten ($r = 0,98$).

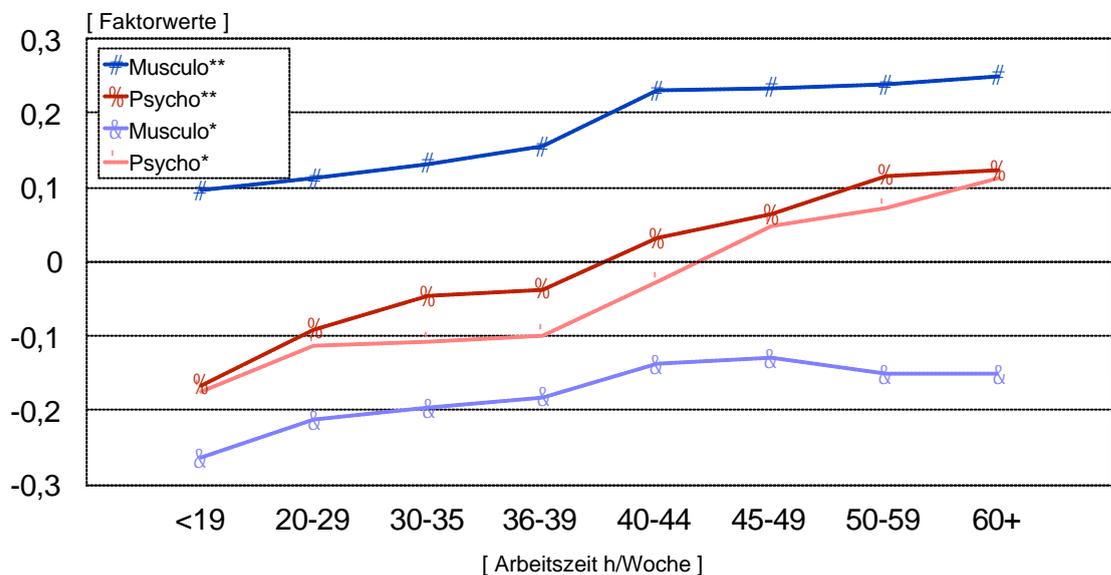


Abbildung 5-15: Beispiel für psychische Fehlbelastung

- * keine monotone Tätigkeiten, genaue Qualitätsstandards müssen nicht erfüllt werden
- ** monotone Tätigkeiten und genauer Qualitätsstandards müssen erfüllt werden

5.4 Wechselwirkungen von Belastungskomponenten und ihre Wirkung auf das Gesundheitsrisiko

Im folgenden Abschnitt werden verschiedene Belastungskomponenten in Kombination mit der Arbeitszeit auf ihre gesundheitliche Wirkung getestet. Die Tabelle 5-9 verdeutlicht, welche Belastungskombinationen mit der kanonischen Korrelation analysiert werden sollen.

Im vorherigen Kapitel wurde bereits teilweise auf diese Belastungskombinationen mit Hilfe eines varianzanalytischen Ansatzes eingegangen. Um diese Ergebnisse weiter auszuführen, werden die vier, in der Tabelle 5-9 dargestellten Modelle der Belastungskomponenten mit der

unabhängigen Variable Arbeitszeit in Kombination auf Effekte im gesundheitlichen Bereich untersucht.

Tabelle 5-9: Belastungskombinationen für die kanonische Korrelation

	Abhängige Variablen	Belastungen (unabhängige Variable)	Operationalisierung der unabh. Variablen	Skalierung
1	musculo-skeletale Beschwerden	Muskelbelastungen – Arten physischer Belastung	Statische Muskularbeit	7-stufige Antwortmöglichkeit höchste Belastung bei Beantwortung aller Fragen mit „Ständig“, „fast ständig“ oder „ $\frac{3}{4}$ der Zeit“, geringste Belastung bei Beantwortung aller Fragen mit „ungefähr $\frac{1}{4}$ der Zeit“, „fast nie“ oder „nie“
	psychovegetative Beschwerden		Dynamische Muskularbeit	
	allgemeine Beschwerden		Repetitive Arm- und Handbewegungen	
2	musculo-skeletale Beschwerden	Physische Umwelt – Arten physischer Belastung	Vibrationen	
	psychovegetative Beschwerden		Lärm	
	allgemeine Beschwerden		Hohe Temperaturen	
	Fehltage aufgrund eines Arbeitsunfalls		Niedrige Temperaturen	
	Arbeitsbedingte Fehltage wegen Erkrankung		Einatmen von Dämpfen	
	Fehltage aufgrund anderer Gesundheitsprobleme		Umgang mit gefährlichen Substanzen	
3	musculo-skeletale Beschwerden	Beeinträchtigende psychischer Belastungsbedingungen	Erfüllen genauer Qualitätsstandards	Dichotome Antwortmöglichkeit mit „Ja“ und „Nein“
	psychovegetative Beschwerden		Beurteilung der Arbeitsleistung durch sich selbst	
	allgemeine Beschwerden		Monotone Arbeitstätigkeiten	
	Fehltage aufgrund eines Arbeitsunfalls		Lernen neuer Dinge	
	Arbeitsbedingte Fehltage wegen Erkrankung			
	Fehltage aufgrund anderer Gesundheitsprobleme			
4	musculo-skeletale Beschwerden	Sozial wirksame Arbeitszeit	Arbeitszeit Hauptberuf	Freie Beantwortung in Stunden oder Minuten
	psychovegetative Beschwerden		Arbeitszeit Nebenjob	
	allgemeine Beschwerden		Wegzeiten	

5.4.1 Verschiedene Arten physischer Belastung und Arbeitszeit

Die folgende Analyse beschreibt die Effekte von langer Arbeitszeit und physischen Belastungsbedingungen auf die Gesundheit, d.h. die ersten beiden Modelle der Tabelle 5-9, physische Arbeitsumwelt und Muskularbeit sowie repetitive Bewegungen werden kombiniert untersucht. Die betreffenden Variablen werden so umkodiert und zusammengefasst, dass die Antwortmöglichkeiten für die Fragen nach physischer Belastung mit „ständig“, „fast ständig“ und „ $\frac{3}{4}$ der Zeit“ als hohe Belastung und die Antwortmöglichkeiten „ $\frac{1}{4}$ der Zeit“, „fast nie“ und „nie“ als niedrige Belastung definiert werden. Die Antwort „ungefähr $\frac{1}{2}$ der Zeit“ wird als mittlere Belastung kodiert. Mit Hilfe dieser Polarisierung kann das Spektrum der addierten Bewertungspunkte deutlich verringert werden, was zur besseren Übersichtlichkeit beiträgt und die Interpretation und Vorstellbarkeit der Ergebnisse erleichtert. Im Anschluss daran werden die zehn Variablen addiert, so dass hohe Endwerte auf eine hohe Belastung, niedrige Endwerte auf keine oder eine sehr geringe Belastung durch die Arbeitsumwelt hindeuten (vgl. dazu Anhang B, Tabelle 8-5).

Eine andere Möglichkeit der Zusammenfassung der Werte, anstelle einer Addition der Endwerte, bietet ein multiplikatives Modell mit geometrischem Mittel, welches wiederum eigene Vor- und Nachteile besitzt. Ein deutlicher Nachteil bei der Multiplikation und Bildung des geometrischen Mittels ist das dadurch entstehende sehr große Wertespektrum der Ergebnisse. Das sehr große Wertespektrum ist für weitere Berechnungen und Interpretationen eher unvorteilhaft, so dass auf die Nutzung des additiven Modells zurückgegriffen wird, bei dem das Wertespektrum lediglich von „zehn“ bis „30“ reicht.

In Abbildung 5-16 ist nach einer MANOVA die höchstmögliche und geringstmögliche Arbeitsbelastung über die Wochenarbeitszeit abgetragen. Aufgrund der geringen Zellenbesetzung bei der hohen Arbeitsbelastung sind die Verläufe nicht stabil und in den oberen Belastungsbereichen zusammengefasst. Bei den geringen Belastungen ist eine stabile Zellenbesetzung zu finden, so dass der Verlauf der geringen Belastungen über die Dauer der Arbeitszeit statistisch stabile Ergebnisse bringen kann. Im Bereich mit hohen Belastungen wird allerdings die Zellenbesetzung so gering, dass selbst durch eine Zusammenfassung der hohen Belastungsbereiche keine stabilen Ergebnisse erzielt werden können.

In der Abbildung ist zu sehen, dass die Arbeitsdauer bei sehr geringer Umwelt- und Muskelbelastung kaum einen Einfluss auf die körperlichen Beschwerden zeigt. Bei schwerer physischer Umwelt- und muskulärer Belastung allerdings sind auch schon bei geringer Arbeitszeit die musculo-skeletale Effekte deutlich höher. Des Weiteren offenbart sich über die Erhöhung der Arbeitszeit hinweg ein deutlicher Anstieg der musculo-skeletalen Beschwerden. Der Haupteffekt der Umwelt- und Muskelbelastungen ist für die musculo-skeletalen Beschwerden signifikant ($p < 0,001$), der Haupteffekt der Arbeitszeit zeigt sich allerdings nicht signifikant ($p = 0,164$). Für den Faktor der musculo-skeletalen Beschwerden berechnet sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen der Dauer der Arbeit und den Belastungen von $p < 0,001$.

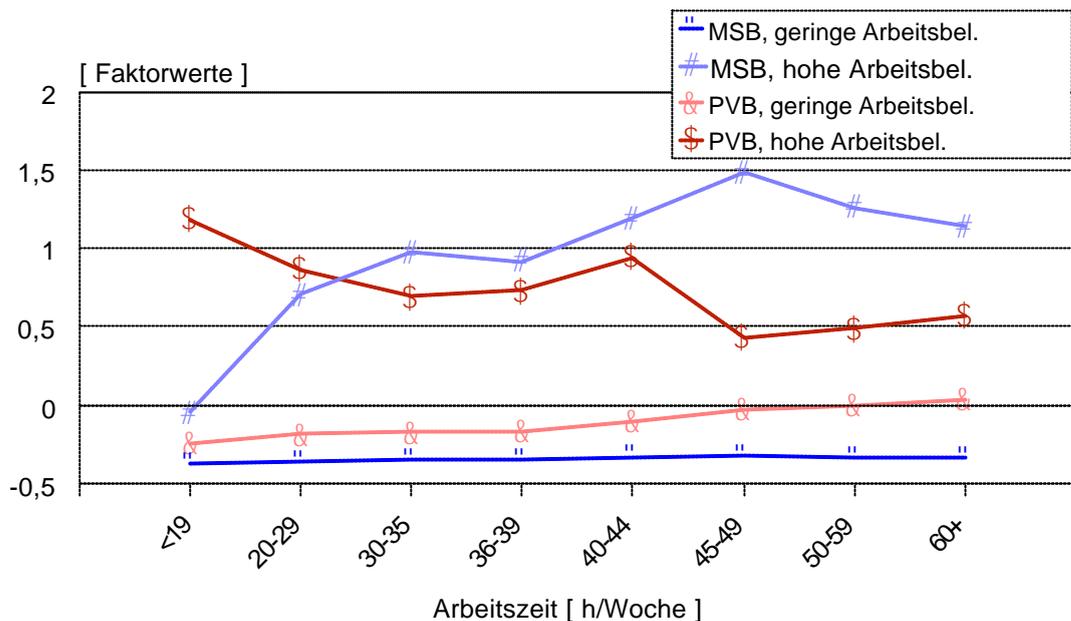


Abbildung 5-16: Physische und muskuläre Arbeitsbelastung & Wochenarbeitszeit mit gleitendem Mittelwert

Die psychovegetativen Beschwerden nehmen unter leichter physischer und muskulärer Arbeitsbelastung zu. Unter hoher Arbeitsbelastung nehmen die psychovegetativen Beschwerden im Mittel über die Arbeitszeit hinweg sogar ab. Bei geringer Wochenarbeitszeit sind die Beschwerden relativ hoch, bei hoher Wochenarbeitszeit hingegen sind die Beschwerden geringer. Es lässt sich ab der 45. Stunde nach einem Abfall wieder ein geringer Anstieg der Beschwerden finden. Für psychovegetative Beschwerden zeigen sich signifikante Haupteffekte der physischen Umweltbelastung, der körperlichen Belastungsschwere und der Arbeitszeit (beide $p < 0,001$) sowie ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen der Dauer der Arbeit und der Belastungsschwere ($p < 0,001$). Da physische und muskuläre Belastungsbedingungen als unabhängige Variablen verwendet wurden, erscheint eine Abnahme der PVB Beschwerden nicht ungewöhnlich. Daher werden die PVB nachfolgend mit anderen unabhängigen Variablen kombiniert.

Aufgrund der geringen Zellenbesetzungen in den oberen Belastungsbereichen kann durch den varianzanalytischen Ansatz keine weitere zuverlässige Analyse vorgenommen werden. Es soll nun versucht werden, die Umwelt- und Muskelbelastungen gemeinsam mit einer kanonischen Korrelation auf ihre Auswirkungen im gesundheitlichen Bereich zu untersuchen. Bei den Berechnungen mit der kanonischen Korrelation werden die anfänglich verwendeten drei Gesundheitsfaktoren (musculo-skeletale, psychovegetative und allgemeine Beschwerden) genutzt, um das gesamte Gesundheitsspektrum arbeitsbezogener und zur Kontrolle auch nicht arbeitsbezogene Beschwerden untersuchen zu können.

Durch die kanonische Korrelation mit listenweisem Fallausschluss ergeben sich für die Umweltbelastung, Muskelbelastung und Arbeitszeit als unabhängigen und den Gesundheitsfakto-

ren als abhängigen Variablen zwar drei signifikante kanonische Korrelationen, die allerdings im Regelfall zu gering für Interpretationen sind. Da in der vorliegenden sehr umfangreichen Stichprobe eine sehr große Varianz, teilweise systematisch aber auch unsystematisch, zu finden ist, sollen auch einige der sehr geringen Korrelationen herangezogen und als Tendenzen interpretiert werden. Die folgende Beschreibung der Ergebnisse wird hauptsächlich für die erste kanonische Variable durchgeführt, die zweite wird später ebenfalls für Tendenzen genutzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5-10 sowie in Abbildung 5-16 dargestellt.

Bei der Betrachtung der Indikatorvariablenladungen aus Set 2 (abhängige Variablen) auf die kanonischen Variablen zeigt sich, dass der Faktor MSB stark negativ auf den ersten kanonischen Variablen lädt ($-0,891$), die beiden anderen Faktoren der gesundheitlichen Beschwerden laden etwas geringer ($-0,303$ bei psychovegetativen und $-0,639$ bei allgemeinen Beschwerden). Auf den zweiten kanonischen Variablen lädt der Faktor der allgemeinen Beschwerden stark ($0,766$) und musculo-skeletalen Beschwerden ebenfalls noch relativ hoch negativ ($-0,406$), die psychovegetativen Beschwerden laden auf den zweiten kanonischen Variablen sehr gering negativ ($-0,121$).

Von den in Set 1 enthaltenen unabhängigen Variablen lädt eine große Anzahl der Belastungsbedingungen hoch auf den ersten kanonischen Variablen. Die statische Muskelarbeit lädt hoch ($0,851$) sowie auch die dynamische Muskelarbeit ($0,721$) und die repetitiven Tätigkeiten ($0,605$). Bei den Umweltbelastungen findet sich ebenfalls eine Reihe von hoch ladenden Variablen. Das Einatmen von Dämpfen ($0,676$), Lärm ($0,564$), der Umgang mit gefährlichen Substanzen ($0,517$), Vibrationen ($0,510$), Hitze ($0,485$) und Kälte ($0,481$) laden insgesamt relativ stark auf den ersten kanonischen Variablen. Die Variable Strahlenbelastung am Arbeitsplatz weist keine beachtbare Ladung auf ($0,269$). Die Ladung der Dauer der Wochenarbeitszeit fällt ebenfalls sehr gering aus ($-0,136$). Hier kann die negative Ladung als Tendenz für eine negative Wirkung der Dauer der Wochenarbeitszeit gedeutet werden.

Auf den zweiten kanonischen Variablen laden als unabhängige Variablen lediglich das Einatmen von Dämpfen ($-0,624$) und der Umgang mit gefährlichen Substanzen deutlich negativ ($-0,59$). Die anderen Variablen zeigen leichte bis sehr geringe Ladungen. Die Wochenarbeitszeit lädt so gering negativ ($-0,028$), dass ihr Zusammenwirken mit weiteren Variablen für die zweiten kanonischen Variablen nicht interpretiert werden kann. Als unabhängige Variable laden auf den zweiten kanonischen Variablen die allgemeinen Beschwerden deutlich hoch.

Tabelle 5-10: Ergebnisse der kanonischen Korrelation von Muskel- und Umweltbelastungen und Arbeitszeit auf die Gesundheit

	Eigenwert	Kanonische Korrelation	Wilk's Lambda	Chi ²	DF	Signifikanz
1.	0,274	0,523	0,656	7366,009	33,000	<0,001
2.	0,072	0,268	0,903	1786,93	20,000	<0,001

Kanonische Variable	Kanonische Gewichte (Koeffizienten)		Faktorenstruktur (Faktor Ladungen)	
	Kan. Variable 1	Kan. Variable 2	Kan. Variable 1	Kan. Variable 2
Unabhängige Variablen				
Statische Muskularbeit	0,484	0,592	0,851	0,373
Dynamische Muskularbeit	0,237	0,107	0,721	0,082
Repetitive Bewegungen	0,176	0,258	0,605	0,251
Vibrationen	-0,036	-0,164	0,510	-0,312
Lärm	0,102	-0,054	0,564	-0,303
Hitze	0,018	-0,082	0,485	-0,228
Kälte	0,078	0,045	0,481	-0,099
Einatmen von Dämpfen, Staub etc.	0,258	-0,595	0,676	-0,624
Umgang mit gefährlichen Substanzen	0,083	-0,420	0,517	-0,590
Strahlung	0,017	-0,006	0,269	-0,211
Wochenarbeitszeit	-0,029	-0,124	-0,136	-0,028
Indikatorvariablen (abh.)				
Musculo-skeletale Beschwerden	-0,770	-0,611	-0,891	-0,406
Psychovegetative Beschwerden	-0,132	-0,203	-0,303	-0,121
Allgemeine Beschwerden	-0,429	0,949	-0,639	0,766

Extrahierte Varianz

Linke Seite: 0,315

Rechte Seite: 0,431

Redundanz

Linke Seite bei gegebener rechten Seite: 0,086

Rechte Seite bei gegebener linken Seite: 0,118

Abbildung 5-17 zeigt in graphischer Form die kanonischen Variablen in Verbindung miteinander. Da einige der Ladungen nicht bedeutsam hoch sind, befindet sich in der Abbildung lediglich eine Auswahl der unabhängigen Variablen aus Set 1. Dargestellt sind jeweils die Ladungen auf der ersten und der zweiten kanonischen Variablen.

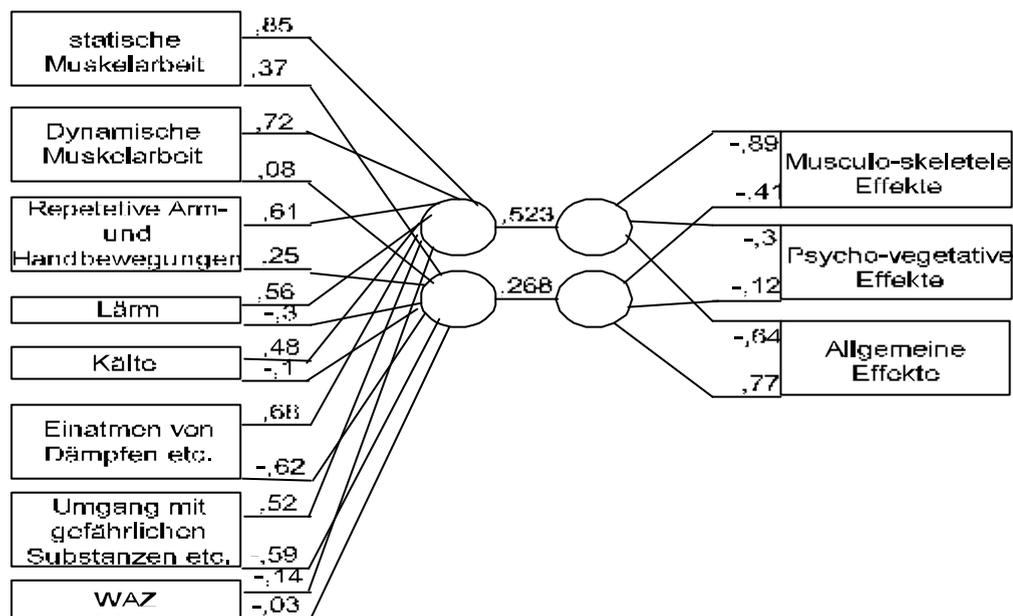


Abbildung 5-17: Bildliche Darstellung der kanonischen Variablen und einer Auswahl ihrer Ladungen

Diese sehr komplexe Verknüpfung verschiedener Arbeitsbelastungen ist schwierig zu interpretieren. Für die ersten kanonischen Variablen, deren Korrelation mit 0,5 zwar nicht besonders hoch, aber in diesem Kontext ausreichend ist, können von der Seite der abhängigen Variablen die musculo-skeletalen Beschwerden betrachtet werden, die stark negative Ladungen auf die erste kanonische Korrelation zeigen. Auf der Seite der unabhängigen Variablen zeigen sich allerdings nur wenige mittlere Ladungen, wie die statische und die dynamische Muskularbeit. Leider ist der Einfluss der Wochenarbeitszeit in diesem Modell nur gering. Die allgemeinen Beschwerden weisen innerhalb der ersten kanonischen Variablen recht hohe negative Ladungen auf, so dass ein Einfluss der arbeitsunspezifisch ist, berücksichtigt werden muss. Die Verbindung der negativen Ladungen auf der Seite der abhängigen Variablen und der positiven Ladungen auf der unabhängigen Seite kann inhaltlich logisch interpretiert werden. Da geringe Werte bei den unabhängigen Variablen (außer der Wochenarbeitszeit) eine Zunahme der Belastung bedeuten, hingegen hohe Werte bei den Beschwerden eine Zunahme dieser meinen, kann folgendes abgeleitet werden: Je länger die Arbeitsbelastungen andauern, umso stärker

steigt das Risiko der musculo-skeletalen, allgemeinen und tendenziell auch der psychovegetativen Beschwerden an. Allerdings werden die psychovegetativen Beschwerden durch die zu- meist eher körperlichen Belastungen nicht gut repräsentiert. In einem späteren Modell wird der Einfluss psychischer Belastungskomponenten noch untersucht.

Die zweite kanonische Korrelation ist mit $r = 0,3$ lediglich als Tendenz heranzuziehen, da sie sehr gering ausfällt. Hier finden sich relativ hohe Ladungen der unabhängigen Variablen der Umweltbelastungen wie Einatmen von Dämpfen (- 0,62), Umgang mit gefährlichen Substanzen (- 0,59) und den allgemeinen Beschwerden (0,77) auf der Seite der abhängigen Variablen. Betrachtet man die gesundheitlichen Symptome, die bei der Faktorenanalyse stark auf dem Faktor der allgemeinen Gesundheitsbeschwerden laden (vgl. Tabelle 5-1), so fällt auf, dass Atembeschwerden und Hautausschläge durchaus mit den hier ladenden unabhängigen Variablen (Einatmen von Dämpfen und Umgang mit gefährlichen Substanzen) assoziiert werden können.

Da sich in dieser anfänglichen Konstellation der Mischung aus Umwelt- und Muskelbelastungen mit der Arbeitszeit zwar deutliche Ergebnisse gezeigt haben, allerdings als problematisch erachtet werden muss, dass die als unabhängige Variablen verwendeten Gesundheitsfaktoren (MSB, PVB und allgemeine Beschwerden) nach der Faktorenanalyse bereits orthogonal sind, folgt im Anschluss eine Analyse mit den Einzelsymptomen. Die beiden Belastungskomplexe der Umweltbelastungen und Muskelbelastungen werden noch einmal einzeln und beispielhaft mit den Einzelsymptomvariablen untersucht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden allerdings die Gesundheitsfaktoren auch weiterhin zur Berechnung verwendet.

Zur weiteren Untersuchung der Muskelarbeit bei Arbeitstätigkeiten werden diese in Zusammenhang mit der Wochenarbeitszeit in einer kanonischen Korrelation mit den Einzelsymptomen als Indikatorvariablen berechnet (vgl. dazu Tabelle 5-11). Hierbei zeigen sich mehrere kanonische Korrelationen, wobei die erste mit 0,52 eine gut interpretierbare Größe besitzt. Die zweite kanonische Korrelation ist mit 0,16 für eine Interpretation nicht stark genug und wird daher nicht dargestellt.

In der Tabelle 5-11 sind interpretierbare Faktorladungen grau unterlegt. Diese Ladungen sind relativ hoch und werden zur Erklärung herangezogen.

Auf den ersten kanonischen Variablen laden als unabhängige Variablen die statische und dynamische Muskelarbeit sowie die repetitiven Bewegungen. Auf der anderen Seite der abhängigen Variablen laden folgende: Rückenschmerzen, Muskelbeschwerden im Schulter- und Nackenbereich sowie in den oberen und unteren Gliedmaßen und allgemeine Erschöpfung. In der Redundanzanalyse für die erste kanonische Korrelation zeigt sich, dass 5,8% der Varianz der Indikatorvariablen durch die statische, dynamische und repetitive Muskelarbeit erklärt werden können.

Tabelle 5-11: Kanonische Ladungen der Einzelsymptome, Wochenarbeitszeit und Muskelbelastungen

		Kanonische Variable 1
Unabhängige Variablen (Set 1)	Wochenarbeitszeit	0,13
	Statische Muskelarbeit	0,92
	Dynamische Muskelarbeit	0,77
	Repetitive Bewegungen	0,62
Abhängige Variablen (Set 2)	Allergien	0,34
	Rückenschmerzen	0,82
	Kopfschmerzen	0,36
	Magenbeschwerden	0,12
	Muskelbeschwerden im Nacken- und Schulterbereich	0,69
	Muskelschmerzen in den oberen Gliedmaßen	0,71
	Muskelbeschwerden in den unteren Gliedmaßen	0,65
	Atembeschwerden	0,33
	Herzprobleme	0,09
	Verletzungen	0,47
	Stress	0,25
	Erschöpfung	0,53
	Schlafprobleme	0,21
	Angstzustände	0,2
Nervosität	0,24	
Kanonische Korrelation 1		0,52

Redundanz: Aufklärung der unabhängigen Variablen (Set 1) durch die abhängigen Variablen (Set 2): 5,8%

In dieser Analyse zeigen sich Zusammenhänge zwischen Tätigkeiten, die stark belastend auf die Muskulatur einwirken und muskulären Symptomen (z.B. Rückenschmerzen). Da die Ladung der Wochenarbeitszeit so gering, zeigt dieses Modell keine interaktive Wirkung der Arbeitszeit mit den Muskelbelastungsvariablen. Anzumerken ist hierbei, dass die Muskelbelastungsvariablen bereits eine zeitliche Dimension, eine Art „Dosis“ der belastenden Tätigkeiten enthalten. Ideal wäre die Verknüpfung der „Dosis“ mit der Dauer, um Auswirkungen der Expositionsdauer auf die Gesundheit erhalten zu können.

Bei der dritten Analyse werden die Belastungsvariablen der Wochenarbeitszeit und der physischen Umwelt auf ihre gemeinsame Auswirkung auf die Gesundheit mit Hilfe der kanonischen Korrelation betrachtet (vgl. Tabelle 5-12). Bei den kanonischen Korrelationen werden wieder die anfänglich verwendeten drei Gesundheitsfaktoren (musculo-skeletale, psychovegetative und allgemeine Beschwerden) verwendet.

Tabelle 5-12: Teststatistiken der kanonischen Korrelation zwischen Umweltbelastungen, Wochenarbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden

	Eigenwert	Kanonische Korrelation	Wilk's Lambda	Chi ²	DF	Signifikanz
1.	0,19	0,44	0,79	4217,38	24.000	<0,001
2.	0,02	0,14	0,97	537,06	14.000	<0,001

Kanonische Variablen	Kanonische Gewichte (Koeffizienten)		Faktorenstruktur (Faktor Ladungen)	
	Kan. Variable 1	Kan. Variable 2	Kan. Variable 1	Kan. Variable 2
Unabhängige Variablen				
Vibrationen	0,09	- 0,71	0,64	- 0,26
Lärm	0,18	0,56	0,7	0,27
Hitze	0,12	0,41	0,6	0,36
Kälte	0,17	0,19	0,56	0,25
Einatmen von Dämpfen, Staub	0,52	- 0,33	0,9	- 0,14
Umgang mit gefährlichen Substanzen	0,24	- 0,27	0,7	- 0,2
Strahlung	0,04	0,3	0,35	0,23
Wochenarbeitszeit	<0,001	- 0,57	- 0,15	- 0,54
Indikatorvariablen (abh.)				
Musculo-skeletale Beschwerden	- 0,48	- 0,14	- 0,67	- 0,17
Psychovegetative Beschwerden	- 0,08	- 0,97	- 0,27	- 0,92
Allgemeine Beschwerden	- 0,75	0,41	- 0,88	0,21

Berechnungen ergeben drei signifikante Korrelationen, wobei die zweite und die dritte wieder sehr gering sind und daher nicht weiter betrachtet werden. Die erste kanonische Korrelation wird in der folgenden Analyse betrachtet ($r = 0,44$).

Auf den ersten kanonischen Variablen laden von Set 2 (Indikatorvariablen) die musculo-skeletalen Beschwerden mit $-0,67$ und auch die allgemeinen Beschwerden mit $-0,88$. Auf der Seite der Variablen von Set 1 laden Vibrationen ($0,64$), Lärm ($0,7$), Hitze ($0,6$), Kälte ($0,56$), Einatmen von Dämpfen ($0,9$) und der Umgang mit gefährlichen Substanzen ($0,7$). Die Redundanzanalyse ergibt eine Varianzaufklärung von $8,2\%$ der Set 1-Variablen auf die musculo-skeletalen Beschwerden.

Da auch in diesem Fall wieder die Polung der Codierung für die Umweltbelastungen und die Beschwerden gegensätzlich sind, also hohe Werte eine geringe Umweltbelastung, niedrige Werte eine hohe Umweltbelastung darstellen und hohe Werte für den Faktor musculo-skeletale Beschwerden auf vermehrte Beschwerden bedeuten, kann folgendes für die ersten kanonischen Variablen geschlussfolgert werden: Je geringer die Exposition der Belastungen von der Arbeitsumwelt ausfallen, umso geringer ist das Risiko für Beschwerden im musculo-skeletalen Bereich.

Aufgrund der zu geringen zweiten kanonischen Korrelation kann die nicht interpretiert werden. In der Tabelle 5-12 sind jedoch zwei kanonische Korrelationen mit den entsprechenden Ladungen dargestellt, um einen Vergleich der beiden kanonischen Variablen zu ermöglichen. Dieser Vergleich wird allerdings nicht weiter besprochen.

5.4.2 Psychische Belastungsfaktoren und Arbeitszeit

Der zweite Analysekomplex in diesem Bereich bezieht sich auf die Wochenarbeitszeit in Kombination mit psychischen Belastungsfaktoren. Problematisch bei diesen Belastungsfaktoren war bei vorherigen Analysen die Eindeutigkeit der Konnotation. Es wurde durch eine Hauptkomponentenanalyse bestimmt, ob das Vorkommen der Merkmale als förderlich oder beeinträchtigend zu bewerten ist (vgl. Kapitel 5.3.6). Die Belastungsfaktoren beziehen sich auf Belastung im mentalen und emotionalen Bereich (vgl. dazu Kapitel 2.5).

Tabelle 5-13: Teststatistiken der kanonischen Korrelation zwischen psychischen Belastungsfaktoren, Wochenarbeitszeit und gesundheitlichen Beschwerden

	Eigenwert	Kanonische Korrelation	Wilk's Lambda	Chi ²	DF	Signifikanz
1.	0,04	0,19	0,94	1028,15	21.000	<0,001
2.	0,02	0,15	0,98	382,72	12.000	<0,001

Fortsetzung Tabelle5-13

Kanonische Variable	Kanonische Gewichte (Koeffizienten)		Faktorenstruktur (Faktor Ladungen)	
	Kan. Variable 1	Kan. Variable 2	Kan. Variable 1	Kan. Variable 2
Unabhängige Variablen				
Erfüllen genauer Qualitätsstandards	0,2	0,43	0,38	0,28
Selbst-, Fremdbeurteilung der Arbeitsleistung	0,7	0,6	0,24	- 0,12
Selbständiges Lösen unvorhergesehener Probleme	0,12	- 0,3	0,24	- 0,51
Monotone Aufgaben	0,72	0,32	0,7	0,46
Komplexe Aufgaben	0,37	- 0,5	0,46	- 0,68
Lernen neuer Dinge	- 0,03	- 0,35	0,13	- 0,62
Wochenarbeitszeit	- 0,42	0,12	- 0,49	0,2
Indikatorvariablen (abh.)				
Musculo-skeletale Beschwerden	- 0,56	0,59	- 0,72	- 0,56
Psychovegetative Beschwerden	- 0,57	0,84	- 0,7	0,7
Allgemeine Beschwerden	- 0,35	- 0,28	- 0,58	- 0,28

In diesem zweiten Ansatz wird nun anschließend eine kanonische Korrelation mit der Arbeitszeit und den psychischen Belastungsfaktoren berechnet. In Tabelle 5-13 sind die Teststatistiken der beiden kanonischen Korrelationen abgebildet. Da allerdings beide Korrelationen sehr gering sind (0,19 und 0,15), können sie nicht zuverlässig interpretiert werden.

Alle gesundheitlichen Faktoren laden auf den ersten kanonischen Variablen, deren unabhängige Variablen „Qualitätsstandards“, „monotone Arbeitsbedingungen“, „Komplexität“ und „Arbeitszeiten“ laden. Auf der zweiten kanonischen Variablen laden die Faktoren MSB negativ und PVB positiv. Die unabhängigen Variablen und als förderliche psychische Belastungsbedingungen klassifizierte Variablen „Problemlösen“, „Komplexität“ und „Lernen neuer Aspekte“ laden negativ, die als negativ klassifizierte Variable „monotone Aufgaben“ lädt positiv. Da die erklärte Varianz sowie auch die Korrelationen zu gering sind, kann hier wieder nur tendenziell ein Zusammenhang postuliert werden. Ein Versuch der Interpretation zeigt, dass ein Fehlen der förderlichen Bedingungen und das gleichzeitige Auftreten der negativen Bedingung (monotone Tätigkeiten) zu einer Zunahme des Risikos der psychovegetativen Beschwerden führen. Nicht negativ davon beeinflusst sind die musculo-skeletalen Beschwerden.

Das Muster der ersten kanonischen Variablen ist uneinheitlich und kann logisch nicht ohne weiteres interpretiert werden.

5.4.3 Sozial wirksame Arbeitszeit

In einer weiteren kanonischen Korrelationsanalyse wird die sozial wirksame Arbeitszeit mit den gesundheitlichen Effekten korreliert. Bei dieser Kombination mit den gesundheitliche Faktoren ergibt sich lediglich eine signifikante Korrelation ($p = 0,018$). Die beiden anderen Signifikanzen liegen mit $p = 0,08$ und $p = 0,64$ deutlich über dem Signifikanzniveau. Da allerdings die erste kanonische Korrelation mit $r = 0,15$ auch wieder gering ist, soll auf die Ergebnisse nur kurz eingegangen werden. Die kanonischen Ladungen für die erste kanonische Variable liegen bei den unabhängigen Variablen Arbeitszeit bei $-0,48$, für den Nebenjob bei $0,13$ und der Anfahrtsweg zur Arbeit lädt sehr hoch negativ mit $-0,91$. Die beiden Faktoren MSB und PVB laden ebenfalls negativ mit $-0,44$ und $-0,88$. Da die Varianzaufklärung verschwindend gering ist (unter 1%) kann die sozial wirksame Arbeitszeit kaum statistisch abgesichert für die Erklärung der gesundheitlichen Beschwerden genutzt werden.

5.4.4 Absentismus und Arbeitszeiten

In einer letzten Analyse werden die Fehlzeiten und die gesundheitlichen Auswirkungen in Zusammenhang mit der Dauer der Arbeitszeit und der Dauer von Umweltbelastungen gesetzt. Für dieses Modell werden die Umweltbelastungen mit der Arbeitszeit multipliziert, um mit den Interaktionen dieser beiden Belastungskomponenten rechnen zu können. Die Variable der Umweltbelastungen an sich erfasst bereits eine Dimension („Dosis“), da nach der Dauer der Belastungsexposition gefragt wird (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 11). Allerdings kann vermutet werden, dass es einen Unterschied zwischen der Interaktion der Umweltbelastungsbedingung mit der Dauer der Arbeitszeit und der Belastungsbedingung an sich gibt. Ob ein Beschäftigter 20, 40 oder 60 Stunden im Monat, jeweils „ständig“ unter belastenden Bedingungen arbeitet, kann unterschiedliche Auswirkungen haben. In dieser kanonischen Korrelation werden demnach die Interaktionen zwischen den Umweltbelastungen und der Arbeitszeit genutzt. Abbildung 5-15 zeigt die kanonischen Ladungen für die aussagekräftigste der kanonischen Variablen.

In der Abbildung 5-18 wird deutlich, dass sich bei den dargestellten kanonischen Variablen relativ hohe Ladungen der einzelnen Variablen aus Set 1 und Set 2 ergeben. Die signifikante kanonische Korrelation ist mit $p = 0,46$ interpretierbar hoch. Von Set 1, den unabhängigen Variablen, laden alle dargestellten Umweltbelastungen deutlich negativ, die drei Arten der Muskelbelastung (statische, dynamische und repetitive Bewegungen) laden ebenfalls negativ, allerdings noch etwas höher. Auf der Seite der Set 2 Variablen lassen sich interessante Ergebnisse finden. Die musculo-skeletalen und die allgemeinen, nicht arbeitsbezogenen Beschwerden, laden mit $-0,86$ und $-0,66$ deutlich am höchsten, die psychovegetativen laden recht

gering negativ (- 0,26). Die Ausfalltage bedingt durch Arbeitsunfälle sind mit - 0,29 nicht deutlich, lassen allerdings zusammen mit den Ausfalltagen die arbeitsbedingt sind (- 0,3) eine Tendenz erkennen. Die Fehltage aufgrund allgemeiner Erkrankungen laden gar nicht (- 0,01). Da im Fragebogen eine deutliche Zuordnung in Kategorien der arbeitsbedingten und nicht arbeitsbedingten Erkrankungen gefordert wurde, kann dies auch als Erklärung der sehr geringen Ladung herangezogen werden. Fehltage wegen allgemeiner Erkrankungen werden vermutlich auch nicht durch Arbeitsbedingungen verursacht, die Zuordnung der Befragten war demnach korrekt.

Die geringe Ladung der Arbeitszeit war ebenfalls zu erwarten, da sich in diesem Modell der Einfluss der Arbeitszeitdauer bereits in der Variablen der Umweltbelastungen wieder findet. Aus diesem Modell kann nun abgeleitet werden, dass je geringer in der Belastungsintensität und kürzer in der Dauer die Umweltbelastungen auftreten, das Risiko für musculo-skeletale (und allgemeine) Beschwerden abnimmt. Ebenfalls nehmen die Fehltage aufgrund arbeitsbedingter Krankheiten und Unfälle bei geringer und kurzer Belastung ab.

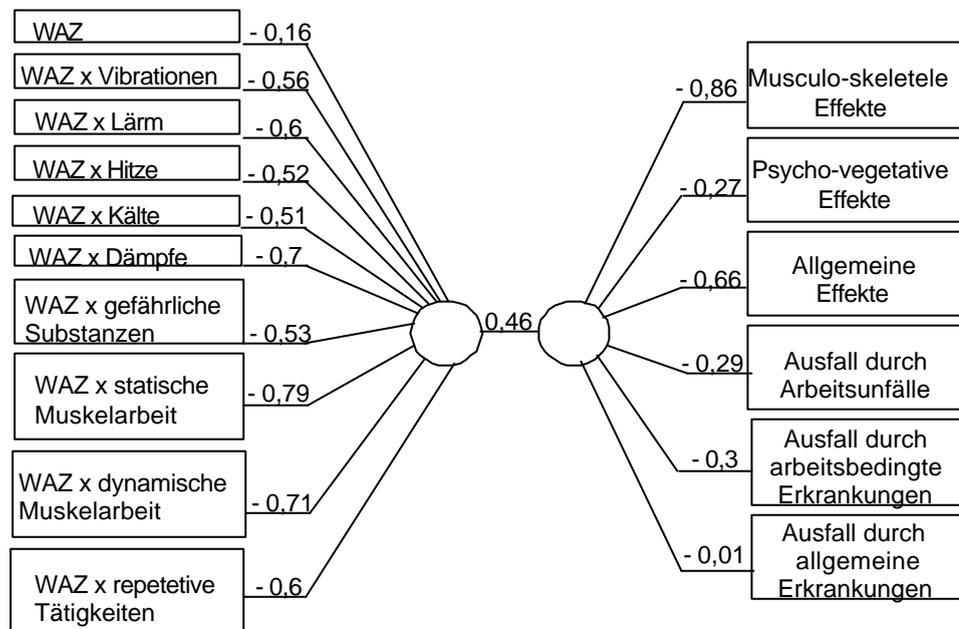


Abbildung 5-18: Kanonische Korrelation mit Absentismus, Gesundheitsfaktoren, Wochenarbeitszeit und Interaktionsvariablen der Umweltbelastungen und der Dauer

Möglich wäre an dieser Stelle auch ein anderes Modell, in dem die Umweltbelastungen (z.B. Vibrationen), die Wochenarbeitszeit (WAZ) sowie die Interaktionen der Umweltbelastungen und der Arbeitszeit (z.B. Vibrationen x WAZ) gleichzeitig analysiert werden. Dieses Modell wurde hier aus Gründen der Darstellbarkeit und Übersicht nicht verwendet, bietet aber möglicherweise ein komplexes Erklärungsmodell für die multikausale Verbindung der unabhängigen und abhängigen Variablen.

Es ist zu bedenken, dass es sich bei den gesundheitlichen Auswirkungen der Arbeitsdauer und der Belastungsbedingungen immer um multikausale Verbindungen handelt, die kaum aus-

schließlich auf die Arbeitszeit oder einzelne andere Faktoren bezogen werden können. Zur methodischen Kontrolle wäre es daher erforderlich sämtliche Störvariablen zu kontrollieren und weitere Einflüsse auszuschalten. Des Weiteren bleiben bei der Befragung von Personen immer Varianzen bei der Beantwortung von Fragen, die sich auf die körperliche, psychische oder allgemeine tägliche Verfassung zurückführen lassen und die von unsystematischen Einflüssen ausgehen. Da allerdings neben der systematischen auch unsystematische Varianz bei der Größe der Stichprobe aufkommt, bleibt immer eine ungeklärte Varianz übrig. Daher können die Tendenzen der Kombinationen von Belastungsbedingungen, die sich in den kanonischen Korrelationen finden lassen, als deutliche Hinweise auf die Gefahrenquellen interpretiert werden.

Viele der hier beschriebenen kanonischen Korrelationen sind nicht sehr hoch. Da sich allerdings bei früheren Berechnungen gezeigt hat, dass die bivariaten Korrelationen deutlich höher werden, wenn sie auf Mittelwertbasis berechnet werden, wird bei den kanonischen Korrelationen ebenfalls davon ausgegangen. Vermutet werden kann, dass die kanonischen Korrelationen auf Mittelwertbasis deutlich höher liegen würden. Aus diesem Grunde wurden die relativ geringen Korrelationen hier trotz dessen vorgestellt.

5.5 Belastungsintensität und –dauer in einem Erklärungsmodell

Mit Einbezug der multiplen Regressionsanalyse soll eine Regressionsgleichung für verschiedene Prädiktorvariablen berechnet werden, mit der Effekte auf die musculo-skeletale und psychovegetative Gesundheit erklärt werden können. Die Betrachtung der Intensität wird durch Belastungsbedingungen in unterschiedlicher Ausprägung, beispielsweise durch unterschiedliche „Dosis“ der Umweltbelastungen (z.B. „ständig“, „die Hälfte der Zeit“, „nie“, vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 11) beschrieben. Die tatsächliche Dauer der Expositionszeit von Belastungsbedingungen kann nur über eine Interaktion mit der Arbeitszeit betrachtet werden, da eine „ständige“ Lärmbeschallung vermutlich unterschiedliche Auswirkungen bei unterschiedlicher Dauer von Arbeitszeit (z.B. 20 oder 50 Stunden pro Woche). Die Aussage, dass ein Beschäftigter „ständig“ den Vibrationen von Werkzeugen ausgesetzt ist, deutet zwar die „Dosis“ der Belastungsbedingung an, allerdings nicht die Dauer der Exposition an sich. In Kombination mit der Arbeitszeit kann von der Aussage der „ständigen“ Belastung durch Vibrationen (z.B. 40-44 Stunden in der Woche) eine zeitliche Expositionsdauer abgeleitet werden. Die Interaktion von Belastungsbedingungen und der Arbeitszeit, also die Expositionszeit von Belastungsbedingungen, wird wie bereits im vorherigen Kapitel durch die Multiplikation der Arbeitszeit mit einzelnen Belastungsvariablen erfasst. Eine Regressionsgleichung kann nun zur Erklärung und auch zur Voraussage gesundheitlicher Effekte unter differenzierten Arbeitsbedingungen (beispielsweise erhöhte physische oder psychische Belastungsbedingungen) sowie unterschiedlichen Arbeitszeitlängen dienen. Die im Folgenden berechneten Regressionsgleichungen stellen lediglich eine beispielhafte Auswahl dar. Aufgrund des Umfangs des Datensatzes sind weitere Berechnungen und Analysen durchaus möglich und sinnvoll. Da die Wochenarbeitszeit lediglich

in umkodierter Form vorliegt, deren Kategorien nicht äquidistant sind, musste für die Berechnung der Regressionen die Variable „Wochenarbeitszeit“ noch einmal umkodiert werden, indem Mittelwerte über die Kategorien der Wochenarbeitszeiten gebildet wurden. Die Berechnung der Regressionen auf Grundlage äquidistanter Kategorien ist grundlegend (vgl. dazu Tabelle 5-14), da die umkodierten Arbeitszeitkategorien zwar in diesem Fall die beste und methodisch korrekteste Möglichkeit der Berechnungen darstellen, allerdings eigentlich die Originalantworten der Arbeitszeiten benötigt würden, werden hier nur beispielhaft einige wenige Regressionen zur Prüfung bestimmter Effekte oder Tendenzen gerechnet. In weiteren Analysen, die nicht innerhalb dieser Arbeit geleistet werden können, bleiben viele weitere Möglichkeiten, bei denen ebenfalls spannende Ergebnisse und konkrete Erklärungsmodelle erwartet werden können.

Beispielhaft werden im Folgenden jeweils zwei Regressionen für musculo-skeletale (MSB) und psychovegetative Beschwerden (PVB) gerechnet. In umfangreichen, hier nicht aufgeführten Probeanalysen mit Erklärungen der Effekte auf die musculo-skeletale und psychovegetative Gesundheit, zeigen sich deutliche Muster über alle gerechneten Regressionen. Mit der äquidistanten Wochenarbeitszeit als Einschlussvariable kann bei allen Modellen festgestellt werden, dass bei Aufnahme der Interaktionsvariablen (Belastungsbedingung x WAZ), das Gewicht der Wochenarbeitszeit deutlich abnimmt, dafür aber die Beta-Koeffizienten der Interaktionsvariablen zunehmen. Bei Aufnahme der Einzelbelastungsbedingungen (monotone Tätigkeiten, Erfüllen von Qualitätsstandards, Lärm, Hitze, Vibrationen etc.) liefert die Variable Wochenarbeitszeit einen deutlicheren Beitrag zu den jeweiligen Modellen. Da sich in diesen Voranalysen zeigt, dass die Interaktionsvariablen die Wochenarbeitszeit, also als zeitliche Expositionsdauer der ausgewählten Belastungsbedingungen, gut repräsentieren, werden bei den nachfolgend dargestellten Rechnungen häufig die Interaktionsvariablen, anstelle der Einzelbelastungen verwendet.

Tabelle 5-14: Umkodierung der Arbeitszeit in äquidistante Kategorien

Alte Kodierung	Äquidistante Kodierung der WAZ in Mittelwerte bzw. Einzelstunden	Arbeitszeitkategorie
1	7,5	<10
2	15	10-19
3	25	20-29
4	33,5	30-35
5	36	36
6	37	37
7	38	38
8	39	39
9	40	40
10	41	41
11	42	42
12	43	43
13	44	44
14	48	45-49
15	55	50-59
16	65	60-69
17	75	70-79
18	85	80+

Nachfolgend wird nun mit beispielhaft ausgewählten Variablenkonstellationen weitergerechnet, die aufgrund der Voranalysen sinnvolle Ergebnisse geliefert haben.

1. MSB = $WAZ + \text{Umweltbelastungen} + (\text{Umweltbelastungen} \times WAZ)$
2. MSB = $WAZ + \text{Muskelbelastungen} + (\text{Muskelbelastungen} \times WAZ)$
3. PVB = $WAZ + \text{Umweltbelastungen} + \text{Psychische Belastungsbedingungen}$
4. PVB = $WAZ + (\text{Lärm} \times WAZ) + (\text{repetitive Bewegungen} \times WAZ)$

Bei der Durchführung der Regressionen wird eine schrittweise Aufnahme der Variablen in das Modell gewählt, unter definiertem Einbezug der Wochenarbeitszeit. Der Vorteil dieser Methode ist die Sicherung der Aufnahme aller theoretisch nützlichen Variablen in das Modell. Die Nützlichkeit leitet sich aus dem jeweiligen Vorhersagepotential bzw. der Varianzaufklärung der einzelnen Variablen ab, deren Aufnahme in das Modell bis zu einem bestimmten Minimalwert akzeptiert wird. Alle redundanten Variablen, die keinen weiteren Vorhersagenutzen aufweisen, werden aus dem Modell entfernt und nicht als Prädiktorvariable verwendet (vgl. dazu KERLINGER & LEE, 2002; BORTZ, 2005).

In einem ersten Modell zur Erklärung der Muskel- und Skelettbeschwerden werden die Umweltbelastungen sowie die Arbeitszeit als Einschlussvariablen verwendet. Zusätzlich wird durch die schrittweise Aufnahme der Interaktionsvariablen getestet, welche dieser Variablen noch einen Nutzen für die Erklärung der Beschwerden zeigen. In Tabelle 5-15 zeigt sich nun das verwendete Modell 3 mit der Wochenarbeitszeit, den Umweltbelastungen (ohne die Variable Strahlung) und einer Interaktionsvariablen, die einen korrigierenden Nutzen auf das Modell ausübt. Dieses Modell hat mit $R^2 = 0,091$ zwar eine relativ geringe Varianzaufklärung, kann allerdings für die Erklärung der gesundheitlichen Beschwerden einen praktischen Nutzen aufweisen. Da es sich bei der Varianzaufklärung der Modelle um Werte der Einzelebene handelt, also die gesamte Varianz mit hineinspielt, können die in diesen Analysen erzielten Varianzaufklärungen durchaus als interpretierbare Größen auf Individualebene betrachtet werden.

Tabelle 5-15: Regressionsmodell zur Erklärung der musculo-skeletalen Beschwerden durch die Umweltbelastungen bei der Arbeit

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz	R ²
	B	Standardfehler	Beta			
1 (Konstante)	-,143	,023		-6,242	<0,001	0,002
Äquidistante WAZ	,004	,001	,048	6,331	<0,001	
3 (Konstante)	-,510	,032		-16,064	<0,001	0,091
Äquidistante WAZ	,002	,001	,026	2,592	0,010	
Vibrationen	,030	,005	,060	6,453	<0,001	
Lärm	,028	,005	,061	6,309	<0,001	
Hitze	,025	,005	,045	5,253	<0,001	
Kälte	,065	,005	,104	12,697	<0,001	
Einatmen von Dämpfen, Staub etc.	,060	,005	,122	12,629	<0,001	
Berühren gefährlicher Substanzen	,044	,010	,068	4,247	<0,001	
WAZ x gefährliche Substanzen	-,004	,001	-,058	-3,315	0,001	

In der Tabelle 5-15 ist ebenfalls das Modell 1 dargestellt, in dem erkennbar ist, dass die Wochenarbeitszeit allein einen Beta-Koeffizienten von 0,048 aufweist. In dem verwendeten dritten Modell weist die Arbeitszeit noch ein Beta = 0,026 auf. Diese Halbierung des Beta-Koeffizienten zeigte sich ebenfalls bei der Untersuchung der Einzelbelastungen. Trotz der korrigierenden Wirkung der weiteren Belastungsvariablen, bleibt der Nutzen der Wochenarbeits-

zeit für dieses Modell signifikant mit $p < 0,001$. Erklärbar ist diese Verringerung der Beta-Koeffizienten mit der Übernahme der gemeinsamen Varianz. Da in späteren Modellen (1. im Vergleich zum 3. Modell) die einbezogenen Variablen die gemeinsame Varianz mit der Arbeitszeit übernehmen, verringert sich der Koeffizient der Arbeitszeit. Die einzige ins Modell aufgenommene Interaktionsvariable leistet einen korrigierenden Beitrag ($\text{Beta} = -0,058$). In der letzten Spalte der Tabelle ist der Nutzen des Modells durch den R^2 -Koeffizienten dargestellt. Deutlich wird, wie sich dieser in den unterschiedlichen getesteten Modellen verändern kann.

In einer Beispielrechnung dieses Modells zeigt sich der praktische Nutzen. Berechnet werden zum einen leichte und schwere Umweltbelastungen sowie eine geringere Arbeitsdauer (33,5 Stunden in der Woche) und eine höhere Arbeitsdauer (55 Stunden in der Woche). Es ergeben sich folgende Schätzungen für unterschiedlich schwere Belastungen und Dauer der Arbeitssituation:

1.33,5 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit in der Woche und geringe Umweltbelastungen bei der Arbeit	= -0,325
2.33,5 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit in der Woche und hohe Umweltbelastungen bei der Arbeit	= 0,383
3.55 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit in der Woche und geringe Umweltbelastungen bei der Arbeit	= -0,282
4.55 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit in der Woche und hohe Umweltbelastungen bei der Arbeit	= 0,426

In den hier dargestellten Rechnungen zeigen sich die beiden Haupteffekte (Umweltbelastung und Dauer der Arbeitszeit) sowie der Interaktionseffekt zwischen den Umweltbelastungen und der Dauer der Arbeitszeit. Zum einen stellt sich ein Unterschied der Beschwerden bei unterschiedlichen Arbeitsbedingungen dar. Ist die Arbeitsdauer gleich, allerdings die Umweltbelastungen unterschiedlich ausgeprägt, finden sich entsprechend höhere Beschwerden. Ebenso zeigt es sich auch bei der Dauer der Arbeitszeit. Die Beschwerden sind geringer bei weniger Arbeitszeit und erhöhen sich bei längerer Arbeitszeit. Eine akkumulierende Wirkung der Beschwerden bei langer Arbeitszeit und hoher Belastung kann erkannt werden (vgl. dazu auch Abbildung 5-19). Anzumerken ist, dass sich bei diesen Rechnungen ein hoher Standardfehler des Schätzers ergibt.

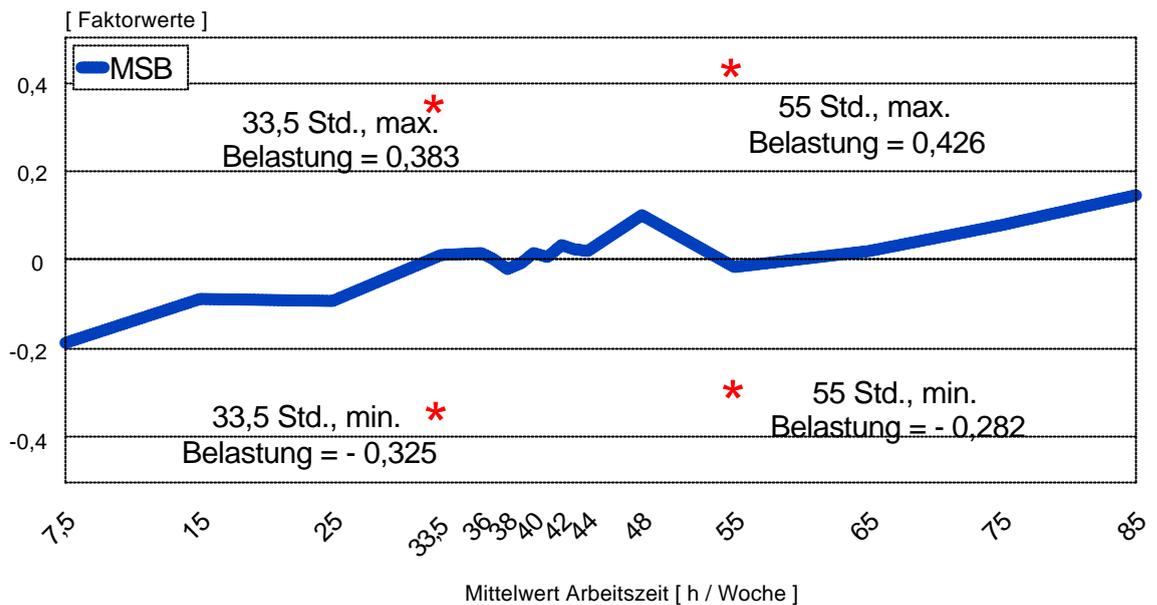


Abbildung 5-19: Beispielhafte Darstellung der musculo-skeletalen Beschwerden bei unterschiedlichen Arbeitsbedingungen und Arbeitszeiten

In einem zweiten Modell zur Erklärung musculo-skeletaler Beschwerden ergibt sich ein aussagekräftigeres Modell mit einer höheren Varianzaufklärung auf Einzelbasis ($R^2 = 0,223$). In diesem Modell werden wieder die Arbeitszeit und Muskelbelastungen per Einschussverfahren ins Modell aufgenommen. Die drei Interaktionsvariablen (Muskelbelastung x WAZ) können aufgrund des nicht hinreichenden F-Wertes für das Einschusskriterium nicht aufgenommen werden, weshalb dieses Modell keine Interaktionsvariablen enthält (vgl. Tabelle 5-16).

In der Tabelle 5-16 sind alle Beiträge der Muskelbelastungen positiv, wobei der gewichtigste Beitrag von der statischen Muskularbeit mit $\text{Beta} = 0,288$ geliefert wird. Die dynamische Muskularbeit ($\text{Beta} = 0,165$) und auch die repetitiven Bewegungen ($\text{Beta} = 0,126$) leisten einen geringeren Beitrag zur Erklärung der Beschwerden. Auch die Wochenarbeitszeit geht als positiver Beta-Koeffizient mit 0,019 sehr gering ein. Im ersten Modell zur Erklärung der gesundheitlichen Verfassung durch die Wochenarbeitszeit, welches ebenfalls in Tabelle 5-15 zu sehen ist, zeigt sich der Beitrag der Wochenarbeitszeit höher als im Vergleich zum zweiten Modell. Die Muskularbeit-Variablen übernehmen als stärkere Variablen die gemeinsame Varianz, so dass der Beitrag der Arbeitszeit abnimmt (vgl. Modell 1 und 2). Alle Beiträge der Muskularbeit bleiben hoch signifikant und auch die Wochenarbeitszeit geht signifikant in das Modell mit ein ($p = 0,005$).

Tabelle 5-16: Musculo-skeletale Beschwerden erklärt durch Muskelbelastungen und Arbeitszeit

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz	R ²
	B	Standardfehler	Beta			
1 (Konstante)	-,144	,023		-6,307	<0,001	0,002
Äquidistante Wochenzeitkategorien	,004	,001	,049	6,550	<0,001	
2 (Konstante)	-,771	,022		-34,615	<0,001	0,223
Äquidistante Wochenzeitkategorien	,001	,001	,019	2,840	,005	
Statische Muskelarbeit	,124	,004	,288	34,716	<0,001	
Dynamische Muskelarbeit	,079	,004	,165	21,069	<0,001	
Repetitive Tätigkeiten	,046	,003	,126	16,701	<0,001	

Für die musculo-skeletalen Beschwerden haben sich damit zwei Regressionsmodelle gezeigt, die für Erklärungen genutzt werden können. Die Varianzaufklärung (R^2) ist bei dem vorher gerechneten Modell recht gering ($R^2 = 0,091$) und beim Modell der zweiten Regressionsgleichung etwas stärker ($R^2 = 0,223$). Vermutlich kann auch diese geringe Varianzaufklärung, die eine bessere Erklärung der Symptome durch die ausgewählten und verwendeten Variablen verhindert, auf die große Streuung der Stichprobe zurückgeführt werden. Die Berechnung auf Grundlage der Mittelwerte würde die Varianzaufklärung deutlich erhöhen, wie es bereits bei den Korrelationen deutlich wurde.

In einer dritten Regression zur Vorhersage der psychovegetativen Beschwerden werden die Arbeitszeit, die Umweltbelastungen und auch die psychischen Belastungsbedingungen verwendet. In Tabelle 5-17 sind die Teststatistiken dargestellt. Verwendet wird das 12. Modell, welches zusammen mit dem ersten (nur Wochenarbeitszeit) in der Tabelle dargestellt ist. In dem ersten Modell zeigt die Wochenarbeitszeit einen Beta-Koeffizienten von 0,101, der im 12. Modell bis auf $\text{Beta} = 0,07$ abgenommen hat. Hier zeigt sich wieder die Übernahme der gemeinsamen Varianz durch die stärkeren Variablen, also durch die anderen Belastungsbedingungen. In dem gewählten Modell sind fast alle Variablen hoch signifikant mit $p < 0,001$, bis auf die Umweltbedingung „Kälte bei der Arbeit“, die mit $p = 0,030$ aber ebenfalls signifikant ist.

Tabelle 5-17: Psychovegetative Beschwerden als Funktion von Umweltbelastungen und psychische Belastungsbedingungen

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz	R ²
	B	Standardfehler	Beta			
1 (Konstante)	-,289	,023		-12,475	<0,001	0,01
Äquidistante WAZ	,008	,001	,101	12,999	<0,001	
12 (Konstante)	,102	,047		2,168	0,030	0,052
Äquidistante WAZ	,005	,001	,070	9,081	<0,001	
Hitze	,039	,005	,070	7,798	<0,001	
Lärm	,043	,005	,094	9,263	<0,001	
Vibrationen	-,046	,005	-,093	-9,426	<0,001	
Radioaktive Strahlung	,032	,007	,035	4,359	<0,001	
Einatmen von Dämpfen, Staub etc.	,016	,005	,033	3,538	<0,001	
Kälte	,016	,005	,025	2,921	0,003	
Komplexe Tätigkeiten	-,163	,014	-,098	-11,356	<0,001	
Lösen unvorhergesehener Probleme	-,098	,017	-,047	-5,697	<0,001	
Monotone Tätigkeiten	-,085	,013	-,050	-6,434	<0,001	
Erreichen vorgegebener Qualitätsstandards	,063	,014	,035	4,441	<0,001	
Lernen neuer Tätigkeiten	-,065	,016	-,035	-4,029	<0,001	

Ein weiteres Merkmal zeigt sich bei einer genauen Betrachtung der Beta-Koeffizienten: die Umweltbelastungen leisten fast alle einen positiven Beitrag für die Erklärung der Beschwerden, bis auf die Vibrationen, hingegen zeigen fast alle psychischen Belastungsbedingungen negative Beiträge, bis auf das Erreichen von Qualitätsstandards. Die negativen Beiträge der förderlichen psychischen Belastungsbedingungen, in diesem Modell die Variablen „komplexe Tätigkeiten“, „Lösen unvorhergesehener Probleme“, und „Lernen neuer Tätigkeiten“ bedürfen weiteren Erklärungen. Es muss auf die Polung der psychischen Belastungsbedingungen hingewiesen werden. Das Vorkommen der förderlichen Bedingungen ist durch eine „1“, das Fehlen durch eine „2“ kodiert (vgl. Fragebogen im Anhang C, Frage 24). Bei den beeinträchtigenden Bedingungen ist es genau umgekehrt. Somit können die förderlichen Bedingungen folgendermaßen in-

terpretiert werden: Kommen innerhalb der Arbeitssituation diese förderlichen Belastungsbedingungen vor, dann verringert dies das Risiko psychovegetativer Beschwerden (geringe Antwortwerte müssen hier positiv interpretiert werden). Zu prüfen wäre daher, ob ein Fehlen dieser Bedingungen den Umkehrschluss zulässt und damit ein erhöhtes Risiko für psychovegetative Beschwerden erklären kann.

Die beeinträchtigenden psychischen Belastungsbedingungen, die in diesem Modell durch die Variablen „monotone Tätigkeiten“ und „Erreichen vorgegebener Qualitätsstandards“ dargestellt werden, liefern gegensätzliche Beiträge für dieses Modell. Das Erreichen vorgegebener Qualitätsstandards kann folgendermaßen sinnvoll interpretiert werden: Sind die Arbeitsbedingungen geprägt von dieser beeinträchtigenden Belastungsbedingung (geringe Antwortwerte müssen wie bei den Umweltbelastungen negativ interpretiert werden), so kann das Risiko für psychovegetative Beschwerden durch diese Variable relativ gut vorhergesagt werden. Der negative Wert der monotonen Arbeitsbedingungen kann in diesem Zusammenhang nicht biologisch interpretiert werden.

Zur Prüfung der praktischen Relevanz dieser Rechnungen soll auch für dieses Modell einmal beispielhaft sein Erklärungsnutzen geprüft werden, indem wieder konkrete Belastungsbedingungen angenommen und geschätzt werden. Es wird eine geringe Arbeitszeit (33,5 Stunden) mit einer höheren Arbeitszeit (55 Stunden) gegenübergestellt in Zusammenhang mit geringer oder hoher Umweltbelastung und dem Vorkommen oder Nichtvorkommen der psychischen Belastungsbedingungen. Da bei den psychischen Belastungsbedingungen die förderlichen und auch die beeinträchtigenden zu finden sind, muss bei der Berechnung folgendes beachtet werden: Das Vorkommen der förderlichen Belastungsbedingungen wird zu den Beispielschätzungen 1 und 3, das Vorkommen der beeinträchtigenden Bedingungen bei den Schätzungen 2 und 4 hinzugezogen.

- | | | |
|----|--|----------|
| 1. | 33,5 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit in der Woche und geringe Umwelt- und psychische Belastungen | = 0,0435 |
| 2. | 33,5 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit in der Woche und hohe Umwelt- und psychische Belastungen | = 0,9475 |
| 3. | 55 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit in der Woche und geringe Umwelt- und psychische Belastungen | = 0,151 |
| 4. | 55 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit in der Woche und hohe Umwelt- und psychische Belastungen | = 1,065 |

In diesen Beispielrechnungen werden wieder die Haupteffekte der physischen und psychischen Belastungsbedingungen und der Arbeitszeit deutlich. Die Arbeitszeit hat einen deutlichen Einfluss auf das Risiko für gesundheitliche Beschwerden, aber auch die unterschiedlichen Belastungsbedingungen zeigen Effekte auf die Gesundheit. Es kann auch eine Interaktion der Arbeitszeit und der physischen und psychischen Belastungsbedingungen auf die psychovegetative Gesundheit gefunden werden.

In einem vierten Beispiel werden nun die psychischen Belastungsbedingungen anhand von der Wochenarbeitszeit und zwei weiteren Variablen bestimmt, deren Vorkommen sich in psychischen Beanspruchungsfolgen äußern könnte. Dies sind zum einen die Interaktion aus Lärm und seiner Expositionsdauer (Lärm + [Lärm x WAZ]) und zum anderen repetitive Bewegungen über die Tätigkeitsdauer (repetitive Tätigkeiten + [repetitive Tätigkeiten x WAZ]). Es ergibt sich im dritten Modell die Aufnahme der Arbeitszeit durch die Einschlusssmethode sowie die Aufnahme der Interaktionsvariablen. Die einfachen Belastungsvariablen „Lärm“ und „repetitive Tätigkeiten“ werden aufgrund eines nicht erreichten F-Wertes aus dem Modell ausgeschlossen. In Tabelle 5-18 sind zwei Modelle dargestellt. Das erste zeigt die Erklärung der psychovegetativen Beschwerden durch die Wochenarbeitszeit ($R^2 = 0,01$). Im Vergleich zum dritten Modell ist zu erkennen, dass die Varianz wieder von den stärkeren Variablen übernommen wird und der Beitrag der Wochenarbeitszeit stark abnimmt. Mit einem korrigierten $R^2 = 0,017$ klärt auch dieses Modell wenig Varianz auf Einzelbasis auf. Tendenziell zeigt sich allerdings, dass die beiden Interaktionsvariablen mit der Arbeitszeit zusammen einen positiven Beitrag zum Modell leisten und zur Erklärung der psychovegetativen Beschwerden theoretisch verwendet werden können.

Tabelle 5-18: Psychovegetative Beschwerden vorhergesagt durch eine Variablenauswahl von WAZ, Lärm und repetitiven Bewegungen

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz	R ²
	B	Standardfehler	Beta			
1 (Konstante)	-,295	,022		-13,235	<0,001	0,01
Äquidistante WAZ	,008	,001	,103	13,740	<0,001	
3 (Konstante)	-,227	,023		-9,795	<0,001	0,017
Äquidistante WAZ	,004	,001	,047	5,058	<0,001	
WAZ x Lärm	,003	,000	,075	8,280	<0,001	
WAZ x repetitive Tätigkeiten	,001	,000	,035	3,715	<0,001	

Natürlich sind Lärm und repetitive Bewegungen zwei Variablen, die nicht auf jeden Beruf zutreffen und daher für eine allgemein Erklärung der psychovegetativen Beschwerden über alle Berufe hinweg nicht unbedingt relevant sein müssen. Der Erklärungsnutzen kann möglicherweise erhöht werden, wenn die Erklärung für bestimmte Berufsgruppen, in denen Lärm und repetitive Bewegungen erwartet werden, erfolgen würde. Diese Beispiele können allerdings als richtungweisende Tendenzen genutzt werden, um zu zeigen, dass für spezifische Arbeitsbedingungen anhand von genügend großen Stichproben spezifische Vorhersagen gemacht werden können. Beispielsweise können aufgrund der Stichprobengröße spezifische Untergruppen ge-

filtert werden, so dass ein Vorhersagemodell für beispielsweise abhängig Beschäftigte mit Büro­tätigkeiten erstellt werden kann.

6 Interpretation der Ergebnisse und Diskussion

Nach der Darstellung der Ergebnisse sollen die wichtigsten zusammengefasst erörtert werden. Generell kann über den Zusammenhang zwischen längeren Arbeitszeiten und gesundheitlichen Effekten festgehalten werden, dass das Risiko, unter psychovegetativen oder musculo-skeletalen gesundheitlichen Beschwerden zu leiden, bei einer erhöhten Wochenarbeitszeit ansteigt. Des Weiteren soll logisch begründet werden, weshalb überlange Arbeitszeiten einen negativen Einfluss auf die soziale Interaktion haben, wie es sich auch in den hier gerechneten Analysen zeigt. Lange Arbeitszeiten in Kombination mit weiteren Belastungsbedingungen erhöhen das Risiko der gesundheitlichen Effekte zusätzlich.

6.1 Gesundheitliche Auswirkungen der längeren Arbeitszeiten

Die Einhaltung der Kriterien zur Bewertung von Arbeitstätigkeiten (vgl. Kapitel 2.4.2) scheinen durch eine Ausdehnung der Arbeitszeit stark gefährdet. Bereits die als grundlegende Ebene festgelegte „Ausführbarkeit“ von Arbeitstätigkeiten kann bei langen Arbeitszeiten nur bedingt gewährleistet werden, da ein erhöhtes Risiko von Arbeitsunfällen die Ausführbarkeit einschränkt. Das Erfüllen der Bedingungen der zweiten bzw. dritten Ebene (Schädigungslosigkeit und Beeinträchtigungsfreiheit) ist unter langen Arbeitszeiten kaum noch möglich, da das Risiko von gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei langen Arbeitszeiten deutlich höher als bei „Normalarbeitszeiten“ ist.

Die Hypothese 1: *„Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Effekten [$BF'_G = f(T)$].“* kann durch die vorliegenden Ergebnisse gestützt werden. Es zeigt sich eine Zunahme der gesundheitlichen Beschwerden bei zunehmender Dauer der Arbeitszeit.

Die Hypothese 2: *„Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Tagen im Monat mit mehr als 10 Stunden Arbeitszeit sowie der Dauer der wöchentlichen Arbeitszeiten und gesundheitlichen Auswirkungen: Je öfter im Monat lange Arbeitstage vorkommen bzw. je länger die wöchentlichen Arbeitszeiten sind, desto häufiger kommt es zu negativen gesundheitlichen Auswirkungen. Auch bereits wenige Tage mit überlangen Arbeitszeiten haben gesundheitliche Auswirkungen.“* kann ebenfalls unterstützt werden. Die Ergebnisse zeigen eindeutig eine Zunahme der Effekte bei steigenden Arbeitszeiten und bei steigender Anzahl von Tagen im Monat mit mehr als 10 Stunden Arbeitszeit, so dass diese gerichtete Hypothese sowohl für wöchentliche Arbeitszeiten, als auch für die Anzahl der Tage mit mehr als zehn Stunden Arbeitszeit gestützt werden kann. Im Unterschied zu der ersten Hypothese sollte hier eine deutliche Richtung der Effekte gezeigt werden. Die negativen Auswirkungen zeigen sich in verschiedenen Bereichen deutlich, wie nachfolgend noch einmal erläutert wird.

Da die Kriterien zu Arbeitsbewertung hierarchisch sind, scheint es kaum möglich ein höheres Niveau zu erlangen, wenn bereits die Grundlagen nicht stimmen. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass eine Arbeitstätigkeit mit überlangen Arbeitszeiten nicht den Grad der Persönlichkeitsförderlichkeit erreichen kann. Wie auch schon die Ergebnisse zum Vergleich von 8- und 12- Stunden Schichten zeigen, sind die gesundheitlichen Auswirkungen eher negativ, obwohl es oft eine Diskrepanz zwischen der subjektiven Wahrnehmung und den Beobachtungen gibt. Auf ein Problem sehr ähnlicher Art stößt man schnell bei der Diskussion mit abhängig Beschäftigten, die überlange Arbeitszeiten präferieren. Das Wissen um eine langfristige Schädigung hält viele Beschäftigte nicht davon ab, ungesunde Arbeitszeiten oder eine Massierung der Arbeitszeit zu akzeptieren. Häufig werden lange Arbeitszeiten als ein notwendiges Übel akzeptiert, da keine Lösungsmöglichkeiten angeboten oder selbst entwickelt werden. Zum anderen werden die positiven Effekte der massierten Arbeitszeit – und damit der massierten Freizeit – im Vordergrund gesehen, so dass die negativen Effekte der Auswirkung einer Arbeitszeitmassierung in den Hintergrund treten.

In der Hypothese 3 wird der Zusammenhang zwischen dem Alter und gesundheitlichen Effekten formuliert: *„Das Alter wirkt sich verstärkend auf die Symptomausprägung bei längeren Arbeitszeiten aus: Je älter die Beschäftigten sind, desto höher sind die altersbedingten negativen gesundheitlichen Effekte langer Arbeitszeiten (Alter und Zeit in Interaktion).“* Diese Hypothese kann nur teilweise unterstützt werden. Es zeigen sich zwar Interaktionseffekte zwischen verschiedenen Altersgruppen und der Arbeitszeit, allerdings kann nicht gestützt werden, dass das gesundheitliche Risiko langer Arbeitszeiten mit dem Alter pauschal zunimmt. Das Alter spielt bei der Ausprägung von Symptomen in dieser Untersuchung eine deutliche Rolle, wie bereits erwartet wurde. In der Gruppe mit den ältesten Beschäftigten zeigen sich allerdings auch deutliche Selbstselektionseffekte, durch die bereits die „kränkeren“ abhängig Beschäftigten „aussortiert“ wurden. Dieser Selektionseffekt, auch bekannt als *Healthy worker Effect*, beschreibt die Selbstselektion einer Population Überlebender. Zum anderen aber können diverse praktizierte weitere Arbeitszeitmodelle ein Grund dafür sein. Modelle wie Altersteilzeit oder der Stundenerlass ab bestimmten Altersstufen führen zu einer Unterrepräsentation der älteren Beschäftigten in allen Wochenarbeitszeitbereichen, tendenziell auch in den Bereichen der hohen Wochenarbeitszeit.

6.2 Längere Arbeitszeiten und Beeinträchtigungen im familiären, sozialen und Freizeitbereich

„Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeiten und sozialen bzw. familiären Beeinträchtigungen.“ lautet die Hypothese 4 für den zweiten großen Bereich bei der Untersuchung der langen Arbeitszeit. Diese gerichtete Hypothese kann in dieser Untersuchung eindeutig unterstützt werden. Es zeigen sich deutliche Einbußen der sozialen und familiären Tätigkeiten bei verlängerten Arbeitszeiten.

Das Problem der Desynchronisation ist aus der Forschung zur Schichtarbeit, aber auch zur flexiblen Arbeitszeit bereits bekannt (JANSEN & NACHREINER, 2004). Sehr ähnliche Effekte der Desynchronisation zwischen Arbeitszeit und freier Zeit zeigen sich auch bei den längeren Arbeitszeiten und führen zu einer Verringerung von Aktivitäten in der arbeitsfreien Zeit. Bemerkenswert bei der Interpretation der Ergebnisse zu Freizeit-, sozialen und familiären Beeinträchtigungen ist, dass der familiäre Bereich am meisten betroffen zu sein scheint. Es zeigt sich ein starker Rückgang der Hauptkomponente „häusliche Aktivitäten“, die Kochen, Kindererziehung und Haushaltstätigkeiten beinhaltet. Die Aktivitäten, die in den anderen beiden Komponenten enthalten sind (sportliche Aktivitäten, Freizeit, politische und ehrenamtliche Tätigkeiten), scheinen dagegen nicht so stark betroffen zu sein. Dieses Ergebnis ist zunächst verwunderlich, da aus der Schichtarbeitsforschung bekannt ist, dass Beeinträchtigungen eher in den Freizeitaktivitäten zu finden sind. Hier zeigt sich nun das Bild, dass der familiäre Bereich am stärksten, der Freizeitbereich zwar ebenfalls, allerdings nicht so stark negativ durch längere Arbeitszeiten beeinflusst wird. Dies bedeutet, dass die Kinderbetreuung, Hausarbeit und das Kochen gehäuft durch die längeren Arbeitszeiten eingeschränkt werden. Bei einer allgemeinen Betrachtung dieser Verläufe könnte ein Zusammenhang mit allgemeinen familiären Problemen vermutet werden. Wie genau eine zeitliche Verringerung dieser notwendigen familiären Aktivitäten möglich ist und welche Auswirkungen sich daraus ergeben, muss noch analysiert werden. Spekulationen über Kausalitäten, wie beispielsweise der Zusammenhang zwischen hohen Scheidungsraten oder verringerter Geburtenrate etc. und längerer Wochenarbeitszeit, kann in dieser Arbeit nicht nachgegangen werden. Für solche Analysen wären spezifischere Erkundungen durch das Interview in bestimmten Bereichen, die die Privatsphäre betreffen notwendig.

Bei einem Vergleich der gesundheitlichen Beeinträchtigungen zwischen Männern und Frauen mit und ohne Kinder unter 15 Jahren im Haushalt zeigen sich Beeinträchtigungen in unterschiedlichen Bereichen. Bei Frauen sind häusliche Aktivitäten am stärksten eingeschränkt, der Freizeitbereich hingegen korreliert sehr schwach mit erhöhten Arbeitszeiten. Bei Männern hingegen werden die Freizeitaktivitäten eher eingeschränkt und zu einem geringeren Teil die häuslichen. Am stärksten sind die negativen Auswirkungen der Arbeitszeit bei Personen mit Kindern unter 15 Jahren im Haushalt zu finden.

Bei Frauen mit Kindern ist der Bereich der familiären und häuslichen Aktivitäten am meisten beeinträchtigt, wobei bei Männern ohne Kinder im Haushalt der Freizeitbereich am stärksten durch verlängerte Arbeitszeiten beeinträchtigt wird. Offen bleibt bei der Interpretation der Beeinträchtigungen von Frauen mit Kindern, weshalb besonders der häusliche Bereich negativ beeinflusst wird und nicht der Freizeit- oder soziale Bereich. Eigentlich sollte vermutet werden, dass Tätigkeiten wie Kochen, Kindererziehung und Hausarbeit eine relativ konstante Größe einnehmen, die am wenigsten beeinflusst bzw. minimiert werden können. Der Trend bei männlichen Beschäftigten die längere Arbeitszeiten haben, bestätigt die Annahmen aus den Ergebnissen der flexiblen Arbeitszeitforschung, dass die stärksten Beeinträchtigungen im Freizeitbereich zu finden sind.

Die methodische Aufbereitung der Daten mit einer Hauptkomponentenanalyse war für die drei Komponenten „häuslicher und familiärer Bereich“, „individuelle Freizeitaktivitäten“ und „soziale und allgemeine Aktivitäten“ schwierig, da kaum Variablen zur Unterstützung des dritten Fak-

tors herangezogen werden konnten (vgl. dazu 5.2). Aus diesem Grund wäre es für eine zukünftige Gestaltung des Interviewleitfadens empfehlenswert, zusätzliche Variablen für Aktivitäten in der arbeitsfreien Zeit aufzunehmen. Die Gestaltung des arbeitsfreien Zeitraums erscheint insofern interessant, als dass sie Aufschluss über sekundäre Arbeitszeiteffekte gibt, die sich auf unterschiedliche Bereiche (z.B. auf die schulische Leistungen der Kinder) ausdehnen können.

6.3 Die Dauer der Arbeitszeit und weitere Belastungskomponenten

In dem Bereich der Akkumulation von Arbeitszeiten und weiteren Belastungskomponenten können zwei Hypothesen unterstützt werden:

Hypothese 5: *„Die Effekte der Arbeitszeiten auf die Gesundheit nehmen mit zunehmender Dauer und Intensität der Belastung zu $[B = f(I, T)]$.“* und

Hypothese 6 *„Die Dauer der Arbeitszeit in Kombination mit unterschiedlichen Belastungsbedingungen übt eine interaktive Wirkung auf die gesundheitlichen Effekte aus. Solche Belastungsbedingungen können beispielsweise monotone Arbeitstätigkeiten sein.“*

Die fünfte Hypothese kann generell gestützt werden. Es lassen sich bei allen Belastungskombinationen in der Regel additive Effekte der Dauer der Arbeitszeit zeigen. Die in der sechsten Hypothese beschriebenen multiplikativen Effekte (Interaktionseffekte) auf die Gesundheit zwischen längeren Arbeitszeiten und den Belastungsbedingungen können für einige, aber nicht für alle belastenden Arbeitsbedingungen festgestellt werden.

In den vorangehenden Analysen wurden verschiedenste Belastungsbedingungen im Zusammenwirken mit unterschiedlicher Extensität der Wochenarbeitszeit auf ihre Effekte auf die Gesundheit untersucht. Dabei zeigen sich additive und multiplikative Effekte der Belastungskombinationen, wie auch erwartet wurde. Bei den kanonischen Korrelationen zeigt sich, dass das Fehlen förderlicher und das Vorkommen beeinträchtigender psychischer Belastungsbedingungen zu Effekten auf die psychovegetative Gesundheit führt. Die Arbeitszeit wirkt sich in diesem Modell kaum aus. Allgemein muss bemerkt werden, dass sich die Dauer der Wochenarbeitszeit in vielen Bereichen nicht als stärkste Einzelkomponente herausstellte. Zu erklären ist dies meist durch die Nutzung von Interaktionsvariablen (z.B. Umweltbelastungsbedingung x WAZ), in denen die „Dosis“ der Umweltbelastung (wie lang über den Arbeitstag verteilt eine Belastungsbedingung auf den Beschäftigten einwirkt) multipliziert mit der Expositionsdauer während der Arbeitszeit (Wochenarbeitszeit) enthalten ist. Da der Datensatz durch eine sehr große Streuung charakterisiert wird, erscheint es nicht verwunderlich, dass die Wochenarbeitszeit allein nicht den stärksten negativen Einflussfaktor darstellt. Nachfolgend werden noch einmal die aussagekräftigsten Ergebnisse zusammengefasst und bewertet.

Unterschiedliche psychische Belastungsarten werden nach einer Faktorenanalyse ausgewertet. Durch die Hauptkomponentenanalyse können förderliche und beeinträchtigende Belastungsbedingungen identifiziert werden. In einer MANOVA werden anschließend beeinträchtigende und förderliche psychische Belastungsbedingungen mit der Arbeitszeit gemeinsam auf ihre psychovegetativen und musculo-skeletalen Wirkungen untersucht. In einem Vier-Felder-Modell werden die unterschiedlichen Bedingungen dargestellt und zeigen im direkten Vergleich differenzierte Verläufe über die Arbeitszeit. Das Vorkommen förderlicher Belastungsbedingungen und ein gleichzeitiges Vorkommen von beeinträchtigenden Belastungsbedingungen kann bei zunehmender Arbeitszeit eine Kompensation der Effekte bedingen (Karasek, 1979). Die positivsten Ergebnisse, selbst bei höheren Arbeitszeiten zeigen sich bei dem Vorkommen der förderlichen und gleichzeitigem Fehlen der beeinträchtigenden Belastungsbedingungen.

Die Wirkungen der Arbeitszeit und anderer Belastungskomponenten zeigen sich als Haupteffekte besonders deutlich bei monotonen Arbeitstätigkeiten, Autonomie, Muskelbelastungen und Schichtarbeit. Bei allen ist ein deutlicher Anstieg der Symptome über die längere Arbeitszeit hinweg zu erkennen. Bei allen Bedingungen sind Niveauunterschiede bzw. additive Effekte zwischen dem Vorhandensein einer Belastungskomponente und seinem Fehlen deutlich. Beispielsweise weist das Vorkommen von monotonen Arbeitstätigkeiten in allen Arbeitszeitklassen deutlich höhere Symptomausprägungen auf, als es bei dem Fehlen von monotonen Arbeitstätigkeiten der Fall ist. Diese Ausprägung der Niveauunterschiede zeigt sich oft für die musculo-skeletalen Beschwerden eindeutiger als für die psychovegetativen.

Interaktive Wirkungen der Arbeitszeit in Kombination mit Belastungsbedingungen machen sich für einige spezifische Belastungsbedingungen in multiplikativen Effekten auf die Gesundheit deutlich. Interaktionseffekte für statische und dynamische Muskelbelastungen in Kombination mit der Dauer der Arbeitszeit sind sowohl für musculo-skeletale und auch für psychovegetative Beschwerden signifikant. Andere Belastungsbedingungen in Kombination mit der Arbeitszeit zeigen lediglich tendenzielle Interaktionswirkungen auf die Gesundheit, wie beispielsweise repetitive Bewegungen oder kurzzyklische Arbeitstätigkeiten.

Ein interessanter Aspekt ist die sozial wirksame Arbeitszeit (vgl. Kapitel 2.4 und 2.4.3.), deren Ausdehnung zu einer Maximierung der gesundheitlichen Auswirkungen führen müsste sowie zu einer Minimierung der echten Freizeit. Leider kann der für diese Analyse vorliegende Datensatz nur unzureichend dafür verwendet werden, da entsprechende Variablen nur in unkodierter und zusammengefasster Form vorliegen, so dass Rechnungen mit den betreffenden Variablen (Arbeitszeit des Hauptberufs, Arbeitszeit des Nebenjobs, Wegezeiten) kaum möglich sind. Auf varianzanalytischen Berechnungen mit Mittelwerten für bestimmte Gruppen (Arbeitszeit in der Woche 44-49 Stunden) wurde aus Gründen der schlechten Interpretierbarkeit verzichtet.

Gleichfalls ist es nicht möglich, anhand des vorliegenden Datensatzes Aussagen über die Wirkung von Regenerationszeiten zu machen. Dieser Bereich erscheint allerdings sehr interessant, wenn es um die Übertragung von Forschungsergebnissen aus der Schichtarbeit auf längere Arbeitszeiten geht. Der Aspekt der Regeneration ist ein entscheidendes Unterscheidungskriterium zwischen langen Arbeitszeiten und Schichtarbeit oder auch flexibler Arbeitszeit, da lange

Arbeitszeiten normalerweise jeden Tag normalerweise an mindestens fünf Tage in der Woche vorkommen und beispielsweise Schichten mit einer Ruhephase, also arbeitsfreien Tagen enden.

Trotz der fehlenden Informationen über Regenerationszeiten und genau aufgeschlüsselte Zeitangaben für sozial wirksame Arbeitszeiten, bietet der Datensatz viel Spielraum für unterschiedlichste Berechnungen. Mit Hilfe der Varianzanalyse wurden Mittelwerte verglichen und Gruppenunterschiede bei verschiedensten Belastungsbedingungen und langen Arbeitszeiten auf ihre Auswirkungen auf die Gesundheit untersucht. Sämtliche der untersuchten Belastungsbedingungen in Verbindung mit längerer Arbeitszeit zeigten negative Auswirkungen auf die Gesundheit. Bei vielen konnte auch ein Interaktionseffekt belegt werden.

6.3.1 Komplexe Belastungskombinationen

Mit dem Ansatz der kanonischen Korrelation konnten in dieser Arbeit relevante Variablenkombinationen auf ihre gemeinsamen Zusammenhänge untersucht werden. Problematisch bei allen Berechnungen, die sich auf die gesamte Stichprobe beziehen, ist die unsystematische Streuung der Merkmale, die zu einer hohen Fehlervarianz führt. Da allerdings allgemeine Modelle entwickelt und getestet werden, ist eine hohe Varianz zu erwarten. Durch die hohe Fehlervarianz fallen die kanonischen Korrelationen relativ gering aus. Wie sich bereits bei einfachen Korrelationen der Faktoren für gesundheitliche Beschwerden und der Arbeitszeit zeigt, ergeben sich deutlich stärkere Zusammenhänge auf Grundlage des Mittelwertes als auf Grundlage individueller Werte (vgl. dazu Kapitel 5.1). Durch den Ausschluss bestimmter Kriterien (z.B. Filterung der Daten nach bestimmten Berufsgruppen oder Arbeit unter bestimmten Belastungsbedingungen) kann die Varianz verringert werden. Nachteilig daran ist, dass eine Verallgemeinerung der Ergebnisse dann lediglich für bestimmte Berufsgruppen oder Berufe mit bestimmten Belastungsbedingungen möglich wäre. Eine bei vorherigen Korrelationen genutzte Möglichkeit zur Bündelung der Varianz ist die Bildung von Mittelwerten über die Arbeitszeitgruppen. Da allerdings anzunehmen ist, dass die Korrelationen auf Mittelwertbasis um einiges höher lägen, werden auch einige geringere kanonische Korrelationen interpretiert. Grundlage hierfür ist, dass selbst kleine Verbesserungen der Belastungsbedingungen zu positiven gesundheitlichen Auswirkungen führen können. Dies kann zum einen für die konkrete Arbeitssituation eine enorme Verbesserung darstellen und sich zum anderen auch deutlich in monetären Größen zeigen. Beispielsweise kann schon eine geringe Abnahme der Fehlzeiten, in monetären Einheiten gemessen, eine enorme Ersparnis darstellen.

Bei der Untersuchung der psychischen Belastungsbedingungen durch kanonische Korrelationen lädt auf eine der kanonischen Variablen die Arbeitszeit gering positiv. Es zeigt sich, dass die als beeinträchtigend klassifizierten Variablen eher positiv, die als förderlich klassifizierten negativ laden. Hier zeigt sich, dass bei dem Fehlen förderlicher Bedingungen und dem gleichzeitigen Auftreten beeinträchtigender Belastungsbedingungen die negativen Effekte auf die psychovegetative Gesundheit bei steigender Arbeitszeit zunehmen. Wie sich auch bereits bei vor-

herigen Analysen zeigt, findet eine Kompensation der förderlichen und beeinträchtigenden Belastungsbedingungen über die Zeit hinweg statt.

Die physischen Belastungsbedingungen und Muskelbelastungen zeigen mit dem Ansatz der kanonischen Korrelation deutliche Ergebnisse. In verschiedenen kanonischen Korrelationen können Verbindungen zwischen musculo-skeletalen Beschwerden und den Belastungen gezeigt werden. Die Arbeitszeit allein trägt meist wenig zur Aufklärung bei. Dieser geringe Beitrag der Wochenarbeitszeit kann wie bereits beschrieben in der Verwendung von Interaktionsvariablen zu finden sein. Die Umweltvariablen erfassen bereits eine Dimension, beschrieben als „Dosis“, weil die Beantwortung der Fragen sich darauf bezieht, wie lange die Beschäftigten diesen Bedingungen in der Woche ausgesetzt sind (vgl. Fragebogen im Anhang C, Fragen 11 und 12). Das bedeutet, dass beispielsweise die Variablen der Umweltbedingungen, die mit der Arbeitszeit gemeinsame Varianz übernehmen.

6.3.2 Regressionsanalytischer Ansatz

„Durch ein Erklärungsmodell in dem die Dauer der Arbeitszeit und die Dauer und Intensität von Belastungen erfasst werden, lassen sich Voraussagen über gesundheitliche Beeinträchtigungen machen.“ Die hier aufgestellte Hypothese 7 kann auf Grundlage der vorherigen Analysen gestützt werden. Durch unterschiedliche Erklärungsmodelle können durch verschiedenste Prädiktoren psychovegetative und musculo-skeletale Beschwerden erklärt und damit vorhergesagt werden. Die Arbeitszeit selbst spielt sowohl in Interaktionsvariablen, aber auch als Variable selbst eine Rolle bei Vorhersagen, übt allerdings nur einen geringen Einfluss auf die Erklärung der Beschwerden aus.

Durch den Ansatz der Regressionsanalyse kann das Problem der Effekte langer Arbeitszeit noch einmal von einer anderen Seite beleuchtet werden. Analysen werden mit unterschiedlichen Belastungsbedingungen in Interaktion mit der Wochenarbeitszeit durchgeführt, die auf ihre Vorhersage- bzw. Erklärungskraft für gesundheitliches Risiko geprüft werden. Bei den unterschiedlichen Regressionsgleichungen entstehen Modelle mit unterschiedlicher Aussagekraft. Als Indikator hierfür werden die R^2 -Koeffizienten verwendet, die modellzusammenfassend Aussagen über die Varianzaufklärung der Regressionsgleichungen machen können.

Es werden insgesamt vier Beispielregressionen gerechnet, deren R^2 -Koeffizienten für die Vorhersage der musculo-skeletalen Beschwerden insgesamt höher liegen, sie also mehr Varianz aufklären. Die Vorhersage der musculo-skeletalen Beschwerden durch die Umweltbelastungen und die Arbeitszeit ergibt mit $R^2 = 0,091$ auf Basis der Einzelwerte ein gut interpretierbares Erklärungspotential. Die Vorhersage durch die Wochenarbeitszeit und die Muskelbelastungen zeigt sich mit $R^2 = 0,223$ höher und klärt dadurch mehr Varianz auf. Es ist anzumerken, dass selbst eine Varianzaufklärung von 22,3% eigentlich verhältnismäßig gering ist, allerdings auf Basis der Gesamtstichprobe mit großer Fehlervarianz einen guten Erklärungswert darstellt.

Die beiden psychovegetativen Vorhersagemodelle zeigen sich insgesamt weniger zuverlässig bei der Erklärung. Das Modell mit der Wochenarbeitszeit und Umwelt- sowie psychischen Belastungsbedingungen ergibt eine Varianzaufklärung von $R^2 = 0,052$ und ist damit relativ gering. Ebenso kann auch die Vorhersage durch die Wochenarbeitszeit und die Interaktionsvariablen von Lärm und repetitiven Tätigkeiten mit $R^2 = 0,017$ lediglich als Tendenz genutzt werden.

Vermutlich könnten die Vorhersagen genauer sein, wenn nicht die Streuung und deren Bedingung durch andere Faktoren der einzelnen Merkmale so extreme Bereiche einnehmen würden. Werden für die meisten Merkmale aller abhängig Beschäftigten Punktwolken erstellt, so zeigen sich richtungweisende Verläufe nur tendenziell, sondern eher ein komplett ausgefülltes Punktefeld. Der Grund dafür liegt in der Streuung der Merkmale auf individueller Ebene und deren Bedingung durch andere Faktoren, wie beispielsweise die Berufsgruppe, persönliche Lebensumstände oder auch spezifische Arbeitsbedingungen.

Der praktische Nutzen von den hier erstellten Erklärungs- und Prädiktormodellen ermöglicht Aussagen über potentielle gesundheitliche Effekte bei gegebener Prädiktorenauswahl. Dies kann nützlich sein, um eine Risikoabschätzung für eine große Anzahl von Beschäftigten zu ermöglichen. Um herauszufinden bei welcher Arbeitszeitdauer, Belastungsbedingungen und Arbeitsbedingungen die gesundheitlichen Beschwerden in Interaktion mit weiteren Belastungen ansteigen, kann das Erklärungsmodell genutzt werden um somit die Kombinationswirkung der relevanten Arbeitsbedingungen etc. zu prognostizieren.

6.4 Allgemeine Kritik am Interviewleitfaden und Verbesserungsvorschläge

Ein Aspekt, der bei der Interpretation der Ergebnisse Beachtung finden muss ist, dass die Interviews in den verschiedensten Ländern Europas gemacht wurde und somit auch kulturelle Unterschiede bei der Interpretation einbezogen werden müssen. Die Beantwortung der Fragen erfolgt letztlich immer auf der Grundlage der im jeweiligen Land geltenden Rechte, Normen und Konventionen und der entsprechend sozialisierten Bürger. Die Ausgangspunkte für die Beantwortung können sich sehr voneinander unterscheiden, dies kann aber keine Berücksichtigung finden. Wie beispielsweise ein Osteuropäer über die Zufriedenheit mit seiner Arbeit urteilt, kann auf völlig anderer Grundlage stattfinden als es ein Südeuropäer beurteilen würde. Dies zeigt sich ansatzweise bei der Beantwortung der Gesundheitsvariablen bei den in Griechenland abhängig Beschäftigten. Hier scheint es Probleme bei der Übersetzung oder dem kulturellen Verständnis einiger Variablen gegeben zu haben, da die Griechen überproportional häufig Stress und Erschöpfung im psychovegetativen Bereich angeben.

Von der durchführenden Organisation dieser europaweiten Umfrage wird zurzeit überlegt das Fragebogenvolumen zu verringern und bestimmte Fragenbereiche zu kürzen oder ganz zu streichen. Bei einer Betrachtung der Nützlichkeit des Fragebogens und in Anbetracht des im-

mensen Aufwandes, der für die Durchführung betrieben wird, wäre eher ein Ausbau bestimmter Bereiche empfehlenswert. Führt man sich das Ziel der Befragung vor Augen, Informationen über die Arbeitssituation der arbeitenden Bevölkerung in der EU zu sammeln, erscheint es fatal einer Kürzung zuzustimmen, da für statistische Analysen ein umfangreicher Fragebogen von Vorteil ist. Denn wie sich gezeigt hat sind die Informationen bereits in der vorliegenden Version an einigen Stellen wenig aussagekräftig.

Ein anderer Gedanke, der bereits aus der Schichtarbeitsforschung bekannt ist, bezieht sich auf die Auswirkungen von Regenerations- und Pausenzeiten. Sind lange Arbeitszeiten vielleicht gar nicht schädigend, wenn genügend Regenerationszeit vorhanden ist? Ist somit also die lange Arbeitszeit an sich gar nicht das Problem, sondern nur die Kombination von langen Arbeitszeiten und ungenügender Regenerationszeit? Dieser Bereich wäre höchst interessant, allerdings ist es anhand des vorliegenden Datensatzes nicht möglich, Aussagen über die Wirkung von Regenerationszeiten zu machen.

Ein schwer erfassbares Problem stellt die Selbstselektion von Beschäftigten dar. Mit Einbezug der Variablen „Alter“ zeigen sich bei der Auswirkung von längeren Arbeitszeiten unterschiedliche Wirkungen auf die Gesundheit bei verschiedenen Altersgruppen. Die ältesten Beschäftigten sind nicht diejenigen mit den am stärksten ausgeprägten gesundheitlichen Auswirkungen. Da Selektionseffekte in einer Querschnittsuntersuchung kaum reliabel erfasst werden können, kann hier ein Vergleich der verschiedenen Untersuchungen aus den Jahren 1995 und 1990 möglicherweise mehr Aufschluss geben. Allerdings werden nicht immer dieselben Personen befragt, so dass eventuell auch keine Erfassung der Selbstselektion in dieser Weise möglich wäre.

Für zukünftige Auswertungen wird ein Vergleich innerhalb der Länder interessant werden, deren Status sich in Bezug auf eine EU Mitgliedschaft verändert hat. Bei dadurch bedingten Veränderungen der Arbeitsbedingungen kann ein zeitlicher Vergleich der gesundheitlichen Effekte interessante Ergebnisse liefern. Ändern sich die Arbeitsbedingungen durch eine Aufnahme in die EU, können Verbesserungen oder Verschlechterungen in einem Längsschnitt analysiert werden.

6.5 Diskussion

Trotz vieler Empfehlungen im Bereich der ergonomischen Gestaltung von Arbeitszeit, nicht nur längerer Arbeitszeiten, werden die Ergebnisse der Forschung anscheinend nicht so umgesetzt, wie es zu erwarten wäre. In der vorliegenden Analyse zeigen sich deutliche Effekte der Dauer der Arbeit in Haupteffekten und auch in der Interaktion mit arbeitsbedingten Belastungskomponenten. Der Trend zur Verlängerung der Arbeitszeit steht im Gegensatz zu vielen Erkenntnissen der Arbeitspsychologie. Hierbei steht nicht allein eine monetäre Bewertung langer Arbeitszeit im Vordergrund (Einsparungen bei Personalkosten durch längere Arbeitszeiten, vermeintliche Produktivitätssteigerung), sondern eine Bewertung aus arbeitswissenschaftlicher

Perspektive (z.B. Beeinträchtigungsfreiheit, Persönlichkeitsförderlichkeit) heraus. Es erscheint gar nicht abwegig, die arbeitswissenschaftliche und die wirtschaftliche Perspektive miteinander in Einklang zu bringen. Bei einer ergonomischen Arbeitsgestaltung sind langfristige Wirkungen beabsichtigt, die die Mitarbeiter gesund erhalten sollen. Wird dieser Faktor in monetäre Berechnungen mit einbezogen, so kann letztlich auf andere Weise ein wirtschaftlich gutes Ergebnis erzielt werden. Die Annahme, dass verlängerte Arbeitszeiten zu mehr Produktivität führen, hält sich trotz wiederholter Widerlegung hartnäckig. Zwar scheinen Beschäftigte um eine gewisse negative Auswirkung langer Arbeitszeit zu wissen, allerdings scheint diese Wahrnehmung auf eine eher in ferner Zukunft liegende Gefahrenquelle verschoben zu sein. Eine öffentliche Diskussion über die negativen Effekte längerer Arbeitszeiten ist angebracht, um Aufklärung zu schaffen und weitere Ausdehnungen der Arbeitszeiten mit bekannten Argumenten in kommenden Tarifverhandlungen gründlicher bezüglich der Vor- und Nachteile zu diskutieren. Des Weiteren müssen positive Effekte kürzerer Arbeitszeiten hervorgehoben werden, damit auch seitens der Wirtschaftsvertreter ein Verständnis geschaffen wird und echte Einsicht für humane Arbeitsbedingungen zustande kommt. Dies sollte nicht als Entgegenkommen für Gewerkschaften oder Beschäftigten dienen, sondern die klaren wirtschaftlichen Vorteile der kürzeren Arbeitszeiten deutlich machen.

Der Bereich der langen Arbeitszeit ist ein sehr interessantes und komplexes Gebiet des Arbeitsschutzes. Da es gesetzliche, aber vor allem auch ethische Vorgaben zur Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz gibt, ist eine humane Gestaltung von Arbeitsbedingungen und eine Minimierung der Gefahrenquellen notwendig. Trotz der Bemühungen muss noch mehr für die Durchsetzung von Arbeitsschutzmaßnahmen getan werden, damit ergonomische Bewertungskriterien zur Gestaltung von Arbeitstätigkeiten eines Tages erfüllt werden können.

Die für diese Arbeit vorliegenden Versionen der Datensätze sind bereits im Vorfeld bearbeitet und zusammengefasst worden. Dies war an einigen Stellen hinderlich und war ursächlich dafür, dass bestimmte Berechnungen nicht durchgeführt werden konnten (z.B. sozial wirksame Arbeitszeit). An anderen Stellen waren Fehler im Datensatz zu finden, die auf eine unsachgemäße Handhabung bei der Durchführung der Befragung schließen lassen. Beispielsweise wurde nach der Häufigkeit von Änderungen im Schichtplan gefragt. Personen, die angaben nie Änderungen der Schichtpläne zu haben, gaben in der folgenden Frage an, dass sie von Änderungen erst am gleichen Tag erführen (vgl. Fragebogen im Anhang C, Fragen 19a und b). Die Beantwortung der beiden Fragen erscheint in dieser Art und Weise falsch und musste durch Filteroptionen ausgeglichen werden.

6.6 Ergonomische Empfehlungen & Implikationen

Bei den Auswertungen des Fragebogens zeigen sich diverse Effekte der langen Arbeitszeit auf die psychovegetative und musculo-skeletale Gesundheit. Meist verstärken sich diese Effekte in Interaktion mit weiteren Belastungsgrößen und -faktoren. In dieser Arbeit soll keine Grenze für eine maximale Arbeitszeitbelastung angegeben werden, auch wenn dies vielfach aus der

Praxis gewünscht wird. Grundlegend bei der Festlegung einer maximalen Arbeitszeitgrenze („Cut-off Point“) ist die Definition, welche gesundheitlichen Effekte noch in einem erträglichen Rahmen sind. Wie schlimm dürfen beispielsweise Rückenschmerzen sein, damit sie noch gebilligt werden können? Die Festlegung eines solchen Wertes bezieht sich auf eine politische Fragestellung, was den Beschäftigten zugemutet werden darf. Da die Grenze für Zumutbarkeit sehr variabel und abhängig von unterschiedlichsten Einflüssen ist, soll in dieser Arbeit darauf verzichtet werden.

Generell lässt sich allerdings feststellen, dass eine allgemeingültige Festlegung der Arbeitszeit nur als grober Richtwert gemacht werden kann, da im Speziellen unterschiedliche Arbeitsbedingungen und Belastungsbedingungen vorliegen. Dieser Durchschnitt hat allerdings in der Praxis kaum einen Nutzen, da alle Beschäftigungen unterschiedliche Belastungen beinhalten. Bei genauer Betrachtung wird festgestellt werden, dass die Arbeitszeit je nach Schwere der Arbeitstätigkeit, Umwelteinflüssen und weiteren Belastungsfaktoren unterschiedlich sein sollte, allerdings nicht über ein Maß hinausgehend, welches die Regeneration der Beschäftigten nicht mehr zulässt und ebenso den Kriterien zur Gestaltung von Arbeitstätigkeiten entgegen wirkt. Im Idealfall ist eine Arbeitstätigkeit persönlichkeitsförderlich und fördert die gesundheitliche Verfassung der Beschäftigten. Da Kriterien zur Bewertung der Persönlichkeitsförderlichkeit nicht so eindeutig und verbreitet sind wie metrische Messungen oder Temperaturbestimmungen, wird sich die Kritik der fehlenden Objektivität dieser Messungen der Persönlichkeitsförderlichkeit vermutlich noch etwas halten. Allerdings sollte die Anstrengung unternommen werden Arbeitstätigkeiten so umzugestalten, dass ein optimaler Grad an Beeinträchtigungsfreiheit erreicht werden kann, um eine gesunde Basis zu schaffen. Auch hier können Verallgemeinerungen gemacht werden, die auf die Mehrheit von Beschäftigten mit bestimmten Voraussetzungen zutreffen. Da gesetzlich vorgegeben eine Gefährdungsbeurteilung für jeden Arbeitsplatz durchgeführt werden muss, scheint dies gar nicht abwegig zu sein, sondern lediglich eine Erweiterung der Gefährdungsbeurteilung.

Abschließend kann festgehalten werden, dass die ergonomische Gestaltung der Arbeitszeit noch ausgeweitet werden muss. Es geht darum, Verständnis für humane Arbeitsbedingungen zu wecken, die nicht automatisch als unwirtschaftlich abgetan werden. Bei genauer Betrachtung der Produktivität und der Erkrankungen sollten auch Kennzahlensysteme den positiven Nutzen ergonomischer Gestaltung erkennen lassen, z.B. durch reduzierte Ausfallzeiten und Unfälle. Zu hoffen bleibt, dass die Ausweitung der Arbeitszeiten nicht uneingeschränkt vorangetrieben wird, da oft die Handlungsgrundlagen sehr einseitig zu sein scheinen. Es kann zwar nicht bestätigt werden, dass längere Arbeitszeiten zwangsläufig für jeden abhängig Beschäftigten zu negativen gesundheitlichen Effekten führen müssen, allerdings hat sich in dieser Untersuchung gezeigt, dass unter belastenden Arbeitsbedingungen und bei langer Arbeitszeit das Risiko für negative gesundheitliche Effekte deutlich erhöht ist und es häufiger zu Einschränkungen im privaten Bereich kommt.

7 Zusammenfassung

In dieser Sekundäranalyse wird primär der Frage nachgegangen, ob längere Arbeitszeiten Effekte auf die Gesundheit und das psychosoziale Gefüge von Beschäftigten ausüben. In einer Übersicht über aktuelle Literatur langer Arbeitszeit kann festgestellt werden, dass es einige Untersuchungen zu spezifischen Symptomkomplexen wie beispielsweise Bluthochdruck, Herz- und einigen psychovegetativen Beschwerden gibt. In vorliegenden Studien zeigt sich häufig ein Zusammenhang zwischen längeren, von der Normalarbeitszeit abweichenden Arbeitszeiten und weiteren Belastungsindikatoren wie beispielsweise wenig Urlaub. Dieses Zusammenwirken von langer Arbeitszeit und anderen Belastungsbedingungen führt zu Beeinträchtigungen des Gesundheitszustandes. Von einigen Autoren wird moniert, dass es zu wenig empirische Untersuchungen der Auswirkung langer Arbeitszeiten und weiteren Belastungsbedingungen gibt. Die Ursache von gesundheitlichen Risiken sowie ein exakter „Cut-off Point“ für gefährlich lange Arbeitszeiten werden als notwendig erachtet. In dieser Arbeit wird auf lange Arbeitszeiten und verschiedenste Belastungskombinationen näher eingegangen und deren gesundheitliche und soziale Auswirkungen betrachtet.

Aus der bestehenden Literatur ergeben sich unzureichend untersuchte Bereiche, die in der Fragestellung und den Hypothesen formuliert werden. Zum einen soll der Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Effekten untersucht. Hierbei soll auf einige moderierende Effekte, z.B. Geschlecht, Alter und Familienstand eingegangen werden. Anschließend werden Hypothesen zum Zusammenhang zwischen längeren Arbeitszeiten und sozialen Beeinträchtigungen sowie Hypothesen zum Zusammenhang zwischen längeren Arbeitszeiten und komplexen Belastungsbedingungen gebildet.

Vermutet werden negative Effekte bei den Beschäftigten mit längeren Arbeitszeiten, die sich auf unterschiedliche Bereiche verteilen. Es wird angenommen, dass erhöhte Beeinträchtigungen im sozialen und Freizeitverhalten sowie auch negative Beeinträchtigungen des Familienlebens bei längeren Arbeitszeiten zu finden seien. Für arbeitsbedingte Belastungsbedingungen, besonders in Verbindung mit langer Arbeitszeit werden zum einen Haupteffekte erwartet, die sich auf die Belastungen und auch auf die Arbeitszeiten beziehen, zum anderen werden Interaktionseffekte zwischen verschiedenen Belastungsbedingungen und der Dauer der Arbeitszeiten vermutet.

Als ein schwieriger Aspekt bei der Interpretation der Ergebnisse wirkte sich der Stichprobenumfang aus. Durch eine genügend große Stichprobe können auch minimale Effekte in Analysen signifikant werden. Aus diesem Grund wurde die Effektgröße bei einigen Rechnungen zur Interpretation der Ergebnisse hinzugezogen. Kleinere methodische Probleme ergeben sich bei der Durchführung der Befragung in verschiedenen Ländern. Unstimmigkeiten bei der Beantwortung einiger Fragen, die auf Übersetzungs- und Interpretationsschwierigkeiten zurückgeführt werden können, werden meist durch logische Schlussfolgerungen umgangen.

Zur Klärung der aufgestellten Hypothesen und Leitfragen werden unterschiedliche statistische Methoden verwendet. Mit Hilfe von Korrelationsanalysen (einfache Korrelationen und Partialkorrelationen) können einfache Zusammenhänge von Merkmalen bestimmt werden. Der Bün-

delung einer größeren Menge an Variablen dienen unterschiedliche Formen der Faktorenanalysen (Hauptachsenfaktorenanalyse und Hauptkomponentenanalyse), mit Hilfe derer Faktoren und Komponenten der gesundheitlichen Beschwerden, Freizeitgestaltung und psychischer Belastung gebildet werden. Mit mehrfaktoriellen multivariaten Varianzanalysen, kanonischen Korrelationen und multiplen Regressionen werden komplexe Belastungskombinationen analysiert, wodurch interessante Belastungsbedingungen in Kombination mit der Arbeitszeit und ihrer gemeinsamen Wirkung auf die Gesundheit identifiziert werden können.

Verschiedene moderierende Variablen können in diesem Zusammenhang untersucht werden. Zum einen zeigt das Alter in Kombination mit der Arbeitszeit, aber auch das Geschlecht und die familiäre Situation einen Effekt auf die Gesundheit. Die Variable Alter spiegelt ein schwer kontrollierbares Problem wider, da durch die Selbstselektion älterer Beschäftigter die Variable „Alter“ in dieser Untersuchung unkontrollierbar beeinflusst wird.

Die unterschiedlichen Ergebnisse zeigen viele erwartete negative Effekte der Arbeitszeitdauer auf die psychovegetative und musculo-skeletale Gesundheit. Längere Arbeitszeiten führen offensichtlich zu negativen Auswirkungen auf die Gesundheit. Es lassen sich negative Effekte auf die Gesundheit bezüglich des Referenzzeitraums der wöchentlichen Arbeitszeit sowie auch bezüglich der Anzahl der Tage mit längerer Arbeitszeit (>10 h/Tag) finden. Ebenfalls negative Auswirkungen sind bei den sozialen und familiären Aktivitäten zu erkennen. Hier finden sich Strukturen in den Ergebnissen die zeigen, dass die familiären Aktivitäten am stärksten eingeschränkt werden. Es zeigen sich Haupt- und Interaktionseffekte zwischen den langen Arbeitszeiten und den jeweiligen Belastungsbedingungen auf die gesundheitliche Verfassung der Beschäftigten. Hohe Umwelt- und muskuläre Belastung, vermehrte beeinträchtigende psychische Belastungsbedingungen bei der Arbeit, kurzzyklische Tätigkeiten, geringe Autonomie und monotone Tätigkeiten stellen einige der in dieser Untersuchung identifizierten Belastungsbedingungen dar, die sich in Kombination mit langen Arbeitszeiten negativ auf die musculo-skeletale und psychovegetative Gesundheit auswirken. Dies lässt darauf schließen, dass die langen Arbeitszeiten in Kombination mit bestimmten anderen Belastungsbedingungen eine akkumulierende Wirkung zeigen, sich also die Intensität und die Dauer dieser Bedingungen multiplizieren oder addieren.

Aus den Analysen zu Effekten langer Arbeitszeit lässt sich ableiten, dass längere Arbeitszeiten, insbesondere in Kombination mit hohen arbeitsbedingten Belastungen, vermieden werden sollten. Die negativen Auswirkungen auf Freizeit und Familie sind wenig überraschend, allerdings besorgniserregend. Aus der Vernachlässigung der Familien können möglicherweise Folgen entstehen, die in dieser Untersuchung nicht erfasst worden sind.

8 Literatur

Akkermann, S. (2001)

Arbeitszeit und Unfallrisiko – Eine Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Dauer der Arbeitszeit und dem Risiko tödlicher Unfälle.

Oldenburg: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (unveröffentlichte Diplomarbeit)

Arbeitsgesetzbuch (2003)

62. Aufl., München: DTV.

Bauer, F.; Groß, H.; Lehmann, K.; Munz, E. (2004)

Arbeitszeit 2003. Arbeitszeitgestaltung, Arbeitsorganisation und Tätigkeitsprofile. Bericht des ISO 70.

Köln: ISO.

Beermann, B. (1993)

Frauen und Männer im Wechselschichtdienst: Belastung, Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen bei Nacht- und Schichtarbeit.

Studies in Industrial and Organizational Psychology; 12, (pp. 188ff.)

Frankfurt am Main: Lang.

Oldenburg: Carl von Ossietzky Universität, Dissertation, 1992

Beermann, B. (2004)

Arbeitswissenschaftliche und arbeitsmedizinische Erkenntnisse zu überlangen Arbeitszeiten.

In: P. Nickel, K. Hänecke, M. Schütte & H. Grzech-Šukalo (Hg.), *Aspekte der Arbeitspsychologie in Wissenschaft und Praxis.* (pp. 181-205)

Lengerich: Pabst Science Publishers.

Benz, D.; Edelman, M.; Sonntag, K. (2000)

Belastungen, Beanspruchungen und Ressourcen bei innerbetrieblichen Veränderungsprozessen.

In: R. Wieland; K. Scherrer, (Hg.) *Arbeitswelten von morgen. Neue Technologien und Organisationsformen, Gesundheit und Arbeitsgestaltung, flexible Arbeitszeit- und Beschäftigungsmodelle.* (pp. 224-234)

Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Bortz, J. (2005)

Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. (6. Aufl.)

Heidelberg: Springer.

Buell, P.; Breslow, L. (1960)

Mortality from coronary heart disease in California men who work long hours. *Journal of chronic diseases*, 11 (6), 615-626.

Colquhoun, W. P.; Costa, G.; Folkard, S.; Knauth, P. (1996)

Shiftwork, Problems and Solutions.

Frankfurt am Main: Peter Lang.

Dombre, R. (2003)

Etappen tarifvertraglicher Wochenarbeitszeitverkürzung – Westdeutschland.

Originaldaten freundlicherweise zur Verfügung gestellt. [online]. Zitiert am 01.06.2005 aus dem World Wide Web:

http://www.dgb.de/themen/Tarifpolitik/wochenaz_etappen.pdf/file_view_raw

- Folkard, S.; Lombardi, D.A. (2004)
Designing safer Shift Systems.
In: P. Nickel, K. Hänecke, M. Schütte & H. Grzech-Šukalo (Hg.), *Aspekte der Arbeitspsychologie in Wissenschaft und Praxis*. (pp. 151-166)
Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Graf, O. (1961)
Arbeitszeit und Arbeitspausen.
In: A. Meyer & B. Herwig (Hrsg.), *Betriebspsychologie (Handbuch der Psychologie, Bd. 9)* (pp. 244-277)
Göttingen: Hogrefe.
- Hänecke, K.; Tiedemann, S.; Nachreiner, F.; Grzech-Šukalo, H. (1998)
Accident risk as a function of hour at work and time of day as determined from accident data and exposure models for the German working population.
Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 24(supplement 3), 43-48
- Harrington, J.M. (2001)
Health effects of shift work and extended hours of work.
Occupational and Environmental Medicine. 58, 68-72.
- Hays, W. (1966)
Statistics for Psychologists.
Holt, Rinehart and Winston: New York.
- ILO Recommendation R 116 (1962)
Recommendation concerning reduction of hours of work (No. 116)
In: ILO (Ed.), *Conventions and Recommendations 1952-76 (1996, vol. 2, 229)*
Geneva: ILO. (<http://www.ilo.org/ilolex/cgi-lex/convde.pl?R116>, 12.01.2005)
- Janßen, D.; Nachreiner, F. (2004)
Flexible Arbeitszeiten.
Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Josten, E.; Ng-A-Tham, J.; Thierry, H. (2003)
The effects of extended workdays on fatigue, health, performance and satisfaction in nursing.
Nursing and Health Care Management, 44(6), 643-652
- Jung, D.; Jung, T.; Konieczka, J. (1997)
Auswirkungen der Flexibilisierung der Arbeitszeit auf die Akkumulation von toxischen Arbeitsstoffen.
In: 7. Mainzer Arbeitsmedizinische Fortbildungstage „Mentale Arbeitsmedizin“.
- Karasek, R.A. (1979)
Job demands, Job decision latitude, and mental strain implications for Job Redesign.
Administrative Science Quarterly, 24(2), 285-308
- Kecklund, G. (2005)
Long working hours are a safety risk – causes and practical legislative implications.
Scandinavian Journal for work, environment and health, 31(5), 325-327
- Kerlinger, F.N.; Lee, H.B. (2002)
Foundations of behavioural Research. (4th Edition).
London: Wardsworth.

- Kirchler, E.; Schmidl, D. (2000)
Schichtarbeit im Vergleich: Befindensunterschiede und Aufmerksamkeitsvariation während der 8-Stunden- versus 12-Stunden-Schichtarbeit.
Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 44(1), 2-18
- Knauth, P. (2005)
Vortrag beim "17th international Symposium on Shiftwork and Working Time" (Foliensatz freundlicherweise zur Verfügung gestellt).
Hoofddorp, September 2005.
- Krengel, R. (1962)
Arbeitszeit und Produktivität. Untersuchungsergebnisse wissenschaftlicher Forschungsinstitute. 4. Band
Berlin: Duncker & Humbolt.
- Liu, Y.; Tanaka, H. (2001)
Overtime work, insufficient sleep, and risk of non-fatal acute myocardial infarction in Japanese man.
Occupational and Environmental Medicine, 59, 447-451
- Merillié, D.; Paoli, P. (2002)
Dritte Europäische Umfrage über die Arbeitsbedingungen 2000.
Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaft.
- Minors, D. S.; Waterhouse, J. M. (1985)
Introduction to Circadian Rhythms.
In: S. Folkard & T. H. Monk. (Eds.) *Hours of Work. Temporal Factors in Work-Scheduling* (pp. 1-12)
Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Mitchell, R. J.; Williamson, A. M. (2000)
Evaluation of an 8 hour versus a 12 hour shift roster on employees at a power station.
Applied Ergonomics, 31, 83-93.
- Nachreiner, F. (1978)
Über Determinanten der Einstellung zur Schichtarbeit.
Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 32 (4 NF), 6-11.
- Nachreiner, F. (2002)
Arbeitszeit und Unfallrisiko.
In: R. Trimpop; B. Zimolong; A. Kalveram (Eds.) *Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit. Neue Welten – Alte Welten (11. Workshop 2001)*
Heidelberg: Asanger.
- Nachreiner, F. (2004)
Menschen sind keine Maschinen.
Frankfurter Rundschau, 22.07.2004, S. 7, (auch zu finden in der „Arbeitsmappe des Projektes Gute Arbeit“ der IG Metall)
- Nachreiner, F.; Grzech-Šukalo, H. (1997)
Flexible Formen der Arbeitszeit.
In: H. Luczak, W. Volpert, T. Müller (Eds.) *Handbuch Arbeitswissenschaft*. (pp. 952-957)
Stuttgart: Schaeffer-Poeschel

- Nachreiner, F.; Nickel, P.; Meyer, I.; Janßen, D. (2004)
unveröffentlichte *Projektskizze: Altersdifferenzierte Arbeitszeitsysteme in der Prozessführung*.
Universität Oldenburg.
- Nachreiner, F.; Rädiker, B.; Janßen, D.; Schomann, C. (2005)
Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen der Dauer der Arbeitszeit und gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie. Abschlussbericht 2005 an die Hans Böckler Stiftung. Oldenburg: GAWO.
- Nakanishi, N.; Yoshida, H.; Nagano, K.; Kawashimo, H.; Nakamura, K.; Tatara, K. (2001)
Long working hours and risk for hypertension in Japanese male white collar workers.
Journal of Epidemiol Community Health, 55, 316-322
- Ng-A-Tham, J.; Jeppesen, H.; Nachreiner, F.; Andorre-Gruet, V.; Hänecke, K.; Kandolin, I.; van Kerkhove, E. (2000)
The EU directive on working time: acquaintance in 7 EU countries.
In: S. Hornberger; P. Knauth; G. Costa & S. Folkard (Hrsg.), *Shift work in the 21st century. Challenges for research and practice*. (pp. 375-379).
Frankfurt: Lang.
- Nickel, P. (2004)
Es ist Arbeitszeit in psychischer Belastung, Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen?!.
In: P. Nickel, K. Hänecke, M. Schütte & H. Grzech-Šukalo (Hg.), *Aspekte der Arbeitspsychologie in Wissenschaft und Praxis*. (pp. 35-62)
Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Peacock, B.; Glube, R.; Miller, M.; Clune, P. (1983)
Police officers' responses to 8 and 12 hour shift schedules.
Ergonomics. 26(5), 479-493
- Rohmert, W. (1993)
Konzepte der Arbeitsstrukturierung.
In: H. Schmidtke (Hrsg.). *Ergonomie*. (3. Aufl.) (pp. 600-614)
München: Hanser.
- Rohmert, W.; Laurig, W. (1984)
Umdruck zur Vorlesung Arbeitswissenschaft I.
Darmstadt: Institut für Arbeitswissenschaft der Technischen Hochschule.
- Rohmert, W.; Laurig, W. (1993)
Physische Beanspruchung durch muskuläre Belastungen.
In: H. Schmidtke (Hrsg.). *Ergonomie*. (3. Aufl.) (pp. 121-143)
München: Hanser.
- Rosa, R.; Bonnet, M. (1993)
Performance and alertness on 8 h and 12 h rotating shifts at a natural gas utility.
Ergonomics. 36(10), 1177-1193
- Roth, J.-J.; Schygulla, M.; Dürholt, H.; Nachreiner, F.; Pankonin, C. (2004)
Betriebs- und Arbeitszeiten beim Gütertransport und bei der Personenbeförderung. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Forschung Fb 1033)
Bremerhafen: Wirtschaftsverlag NW.

- Rutenfranz, J.; Knauth, P.; Nachreiner, F. (1993)
Arbeitszeitgestaltung.
In: H. Schmidtke (Hrsg.). *Ergonomie*. (3. Aufl.) (pp. 574-599)
München: Hanser.
- Schmidtke, H. (1993)
Der Leistungsbegriff in der Ergonomie.
In: H. Schmidtke (Hrsg.). *Ergonomie*. (3. Aufl.) (pp. 110-116)
München: Hanser.
- Schmidtke, H.; Bubb, H. (1993)
Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept.
In: H. Schmidtke (Hrsg.). *Ergonomie*. (3. Aufl.) (pp. 116-120)
München: Hanser.
- Schönfelder, E. (1992)
Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung von Schichtsystemen nach arbeitswissenschaftlichen Kriterien.
In: W. Gaul & H. G. Gemünden. (Hrsg.), *Entscheidungsunterstützung für ökonomische Probleme*, 3.
Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Selye, H. (1957)
Stress beherrscht unser Leben.
Düsseldorf: Econ.
- Sparks, K.; Cooper, C. (1997)
The effects of hours of work on health: A meta-analytic review.
Journal of Occupational and Organizational Psychology, 70(4), 391-408
- Spurgeon, A.; Harrington, J.M.; Cooper, C.L. (1997)
Health and safety problems associated with long working hours: a review of the current position.
Occupational and Environmental Medicine, 54, 367-375
- Spurgeon, A.; Cooper, C.L. (2000)
Working time, Health and Performance.
In: C.L. Cooper & I.T. Robertson. *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, 15, (pp. 189-222)
- Stark, H.; Enderlein, G.; Heuchert, G.; Kersten, N.; Wetzell, A.-M. (1998)
Stress am Arbeitsplatz und Herz-Kreislauf-Krankheiten (Abschlußbericht)(Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Forschung Fb 802)
Bremerhafen: Wirtschaftsverlag NW.
- Tucker, P.; Barton, J.; Folkard, S. (1996)
Comparison of eight and 12 hour shifts: impacts on health, wellbeing, and alertness during shift.
Occupational and Environmental Medicine, 53, 767-772
- Tucker, P.; Folkard, S.; Macdonald, I. (2003)
Rest breaks reduce accident risk.
Lancet, 361, 280

- Uehata, T. (1991)
Long working hours and occupational stress-related cardiovascular attacks among middle-aged workers in Japan.
Journal of Human Ergology, 20, 147-153
- Ulich, E. (1998)
Arbeitspsychologie. (4. Aufl.)
Stuttgart: Schäfer-Poeschel.
- Ulich, E. (2000)
Beschäftigungswirksame Arbeitszeitmodelle.
In: R. Wieland & K. Scherrer (Hrsg.), *Arbeitswelten von morgen. Neue Technologien und Organisationsformen, Gesundheit und Arbeitsgestaltung, flexible Arbeitszeit und Beschäftigungsmodelle.*
Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Van der Hulst, M. (2003)
Long workhours and health.
Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 29 (3), 171-188
- Welzmüller, R.; Schild, A. (2005)
Arbeitszeitverlängerung und Lohnkostenwettbewerb – Argumente.
In: *Arbeitsgestaltung als Zukunftsaufgabe – Perspektiven von Arbeitszeit & Qualifizierung. Tagesdokumentation zur Netzwerktagung der Kooperationsstellen Hochschulen und Gewerkschaften a. d. TU Braunschweig am 11.02.2004.*

Anhang A

Grafische Darstellung der Einzelsymptome vor der Faktorenanalyse. Bei der Darstellung ist zu beachten, dass sich die z-standardisierten Werte auf die Gesamtpopulation der abhängig beschäftigten EU-Bürger beziehen. In den hier abgebildeten grafischen Darstellungen ist ein sehr ähnlicher Verlauf der Symptome über den Anstieg der wöchentlichen Arbeitszeit zu erkennen, wie er auch bereits in Kapitel 5 (Abb. 5-1) durch die Faktoren der Faktorenanalyse über die Zeit dargestellt wurde. In den hier folgenden Abbildungen kann der Verlauf der Einzelsymptome über das gesamte erfasste Spektrum der Wochenarbeitszeit betrachtet werden.

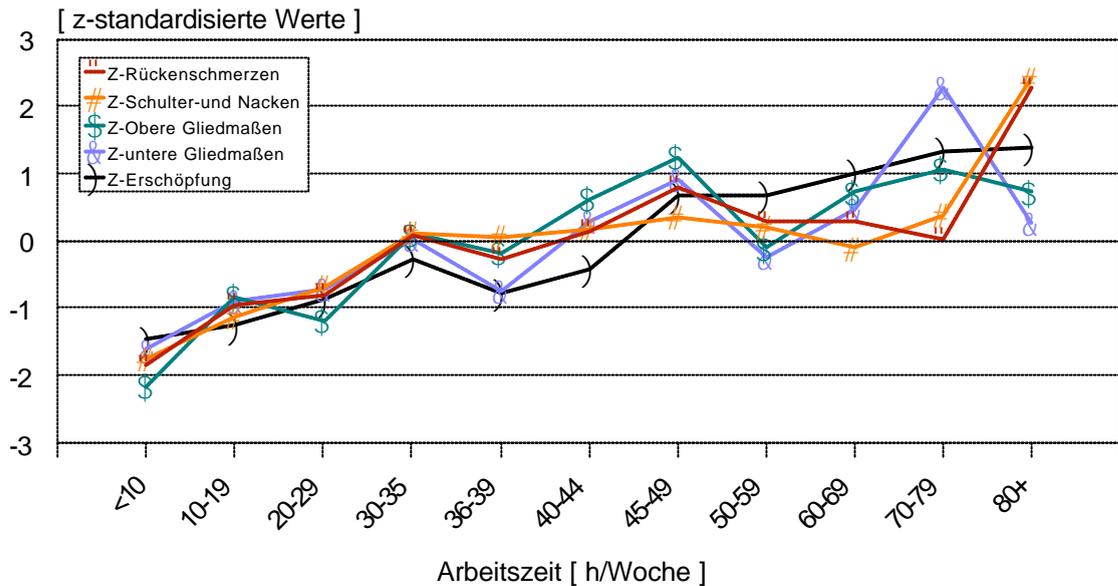


Abbildung 8-1: Einzelsymptome des Faktors musculo-skeletale Beschwerden

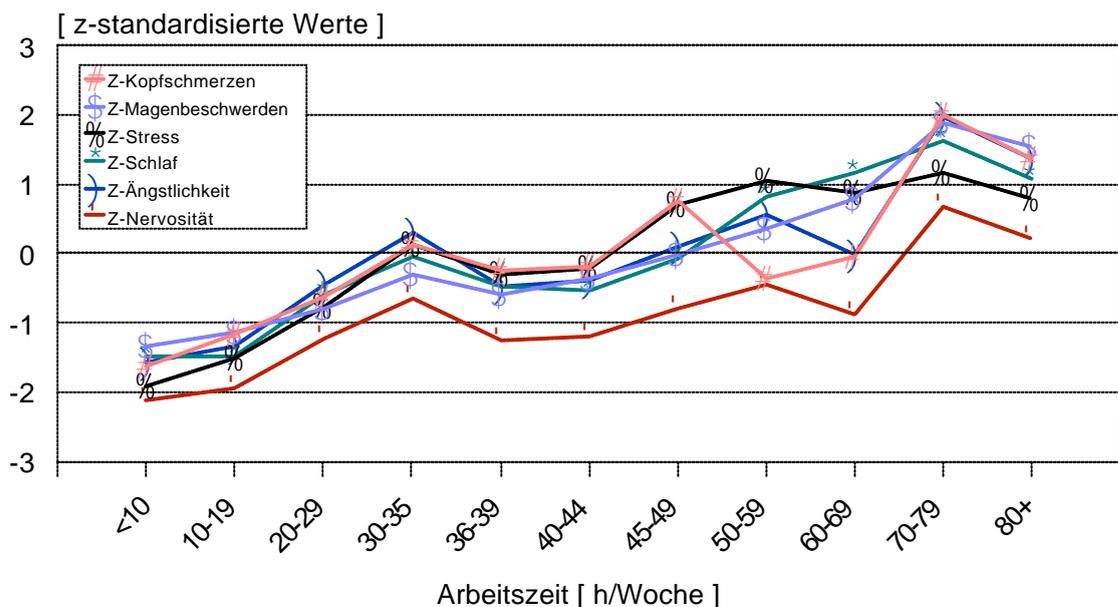


Abbildung 8-2: Einzelsymptome des Faktors psychovegetative Beschwerden

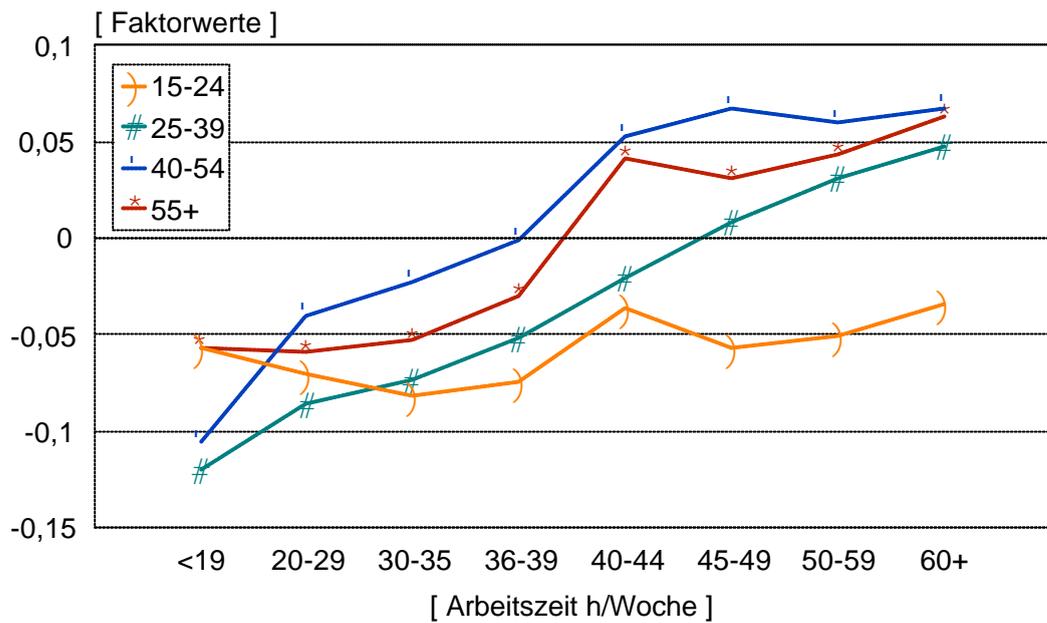


Abbildung 8-3: Musculo-skeletale Beschwerden über die Arbeitszeit unterteilt nach Alter

Abbildung 8-4 stellt den linearen Verlauf der Interaktion zwischen Arbeitszeit und kurzzyklischen Tätigkeiten dar. Längere Tätigkeiten können durch einen linearen Verlauf dargestellt werden.

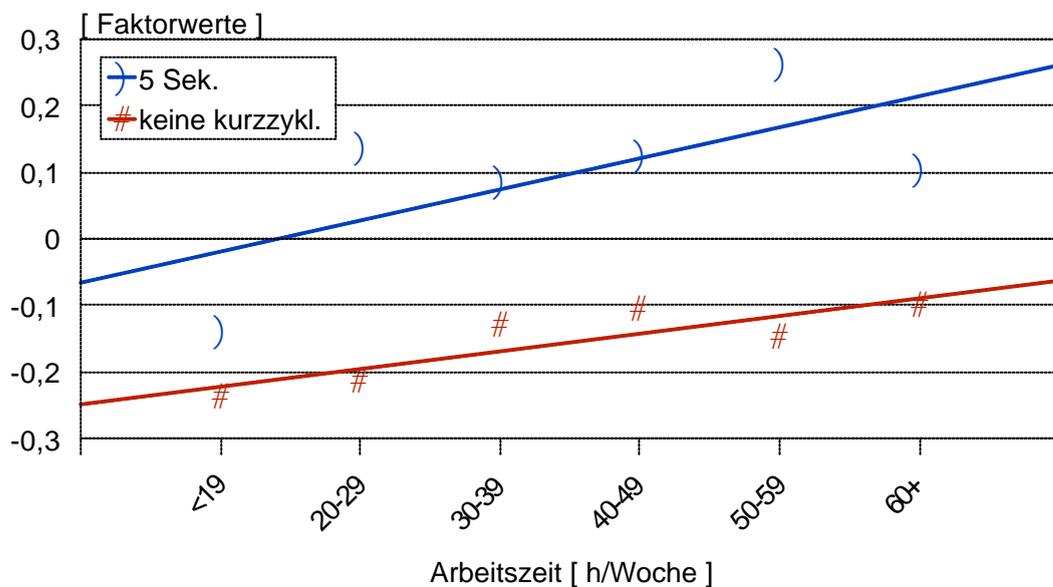


Abbildung 8-4: Musculo-skeletale Beschwerden in Abhängigkeit von kurzzyklischen Arbeitstätigkeiten und der Wochenarbeitszeit als lineare Funktionen

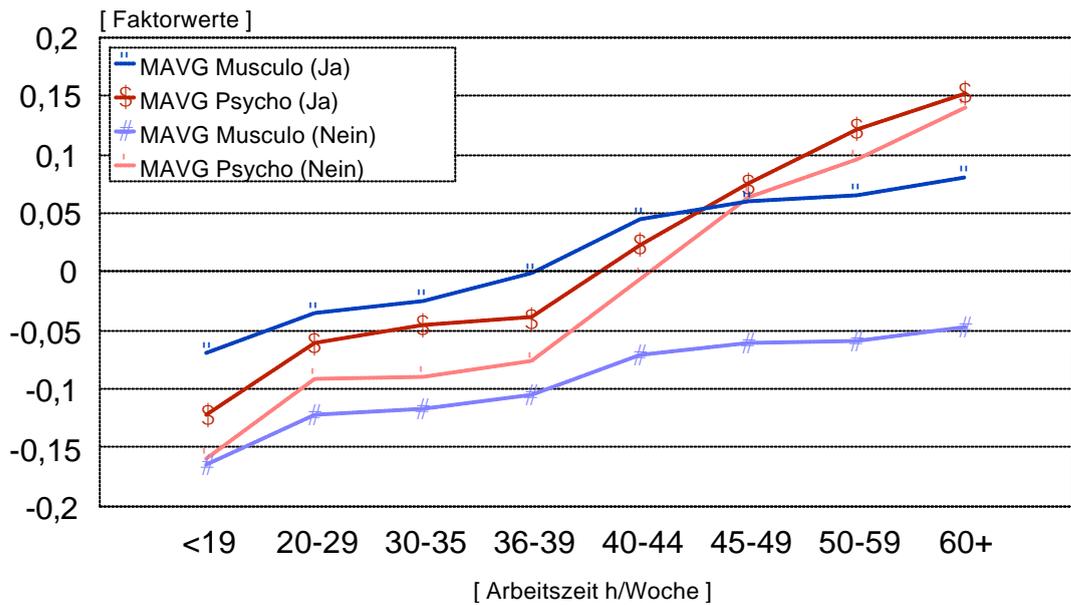


Abbildung 8-5: Erfüllen genauer Qualitätsstandards als negativer Belastungsfaktor

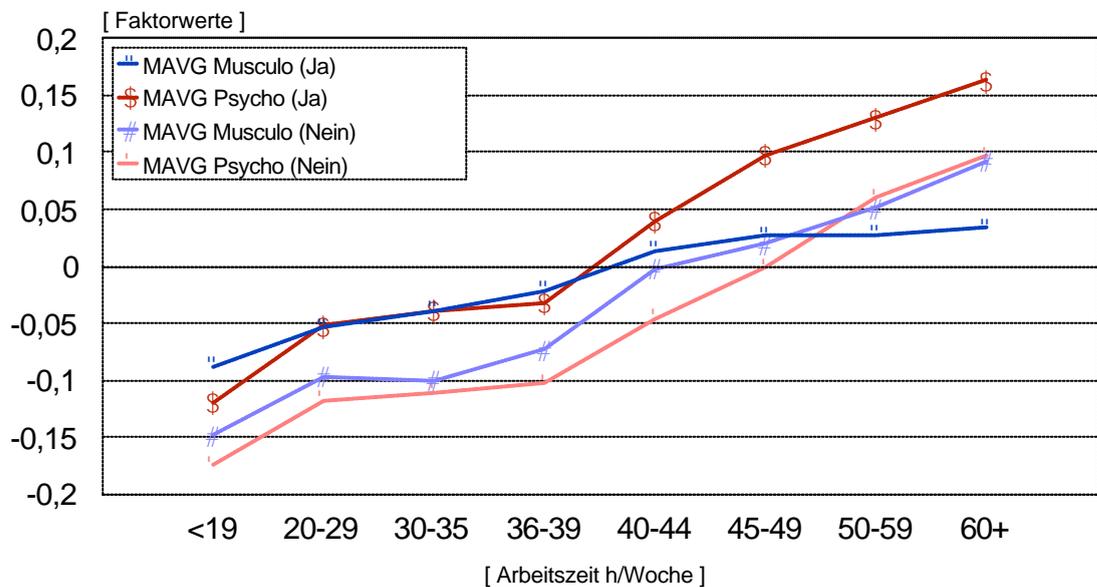


Abbildung 8-6: Beurteilung der Qualität von Arbeitsleistung durch den Beschäftigten selbst als positiver Belastungsfaktor

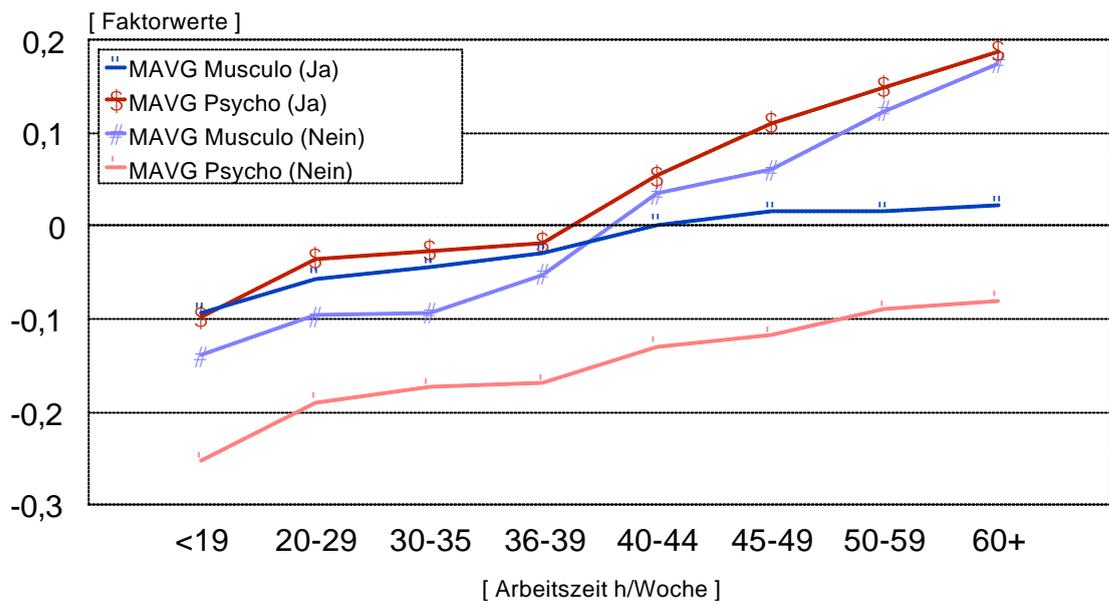


Abbildung 8-7: Selbständiges Lösen unvorhergesehener Probleme als positiver Belastungsfaktor

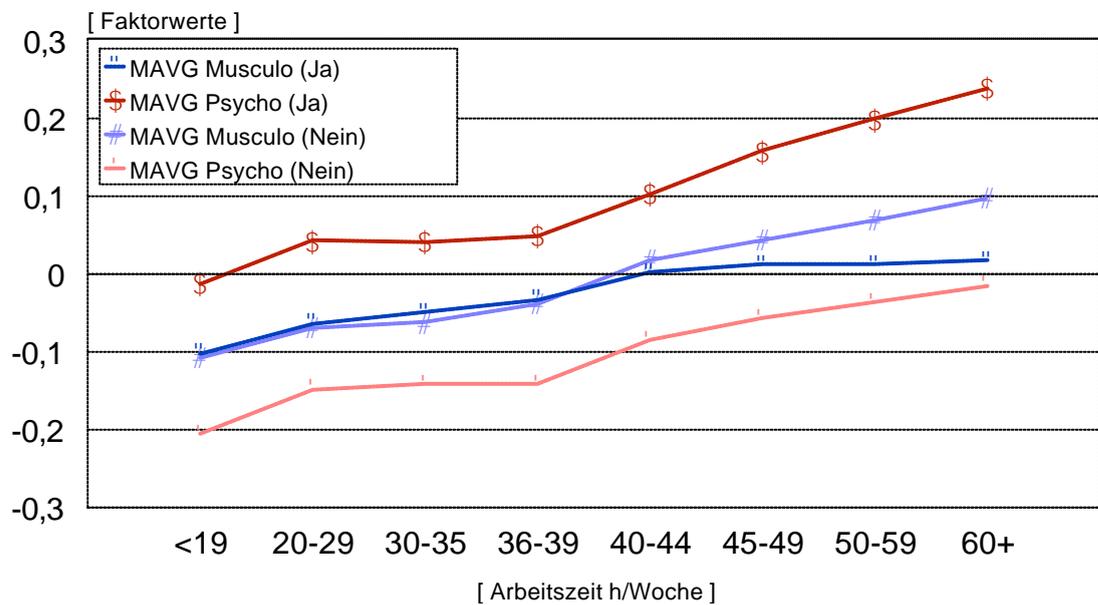


Abbildung 8-8: Komplexe Aufgaben als positiver Belastungsfaktor

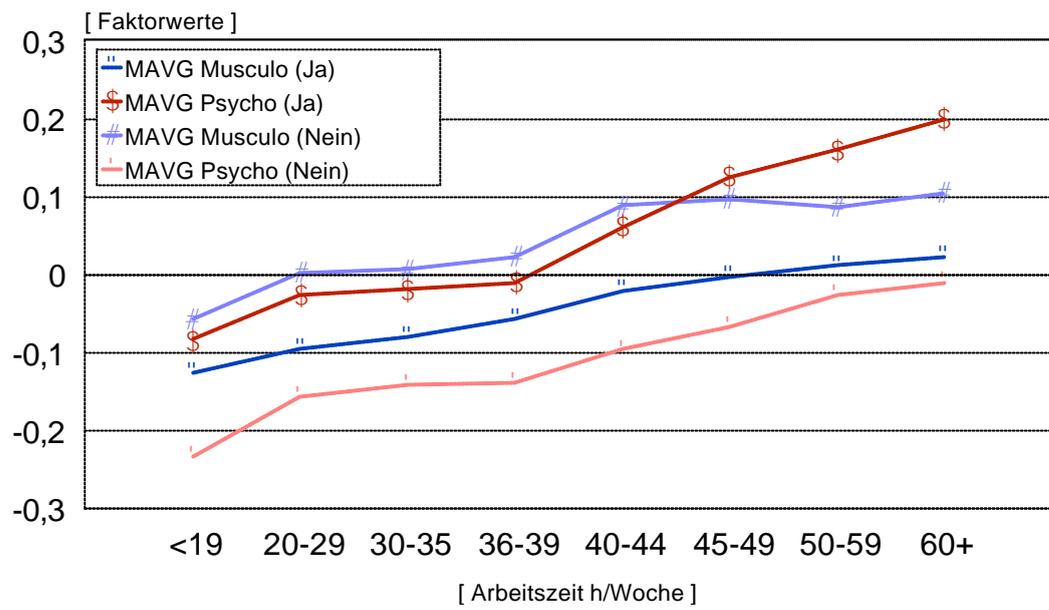


Abbildung 8-9: Lernen neuer Aufgaben als positiver Belastungsfaktor

Anhang B

Tabelle 8-1: Erklärte Varianz der Faktorenanalyse mit drei Faktoren für die freie Zeit

Faktor	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2,059	20,593	20,593	1,713	17,129	17,129	1,673	16,733	16,733
2	1,801	18,014	38,607	1,150	11,501	28,630	1,066	10,658	27,391
3	1,138	11,384	49,991	,362	3,625	32,255	,486	4,865	32,255
4	,949	9,495	59,486						
5	,894	8,945	68,431						
6	,820	8,201	76,632						
7	,781	7,808	84,439						
8	,692	6,919	91,359						
9	,656	6,565	97,924						
10	,208	2,076	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptachsen-Faktorenanalyse.

Tabelle 8-2: Erklärte Varianz der Faktorenanalyse mit zwei Faktoren für die freie Zeit

Faktor	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2,059	20,593	20,593	1,706	17,061	17,061	1,679	16,790	16,790
2	1,801	18,014	38,607	1,121	11,215	28,276	1,149	11,486	28,276
3	1,138	11,384	49,991						
4	,949	9,495	59,486						
5	,894	8,945	68,431						
6	,820	8,201	76,632						
7	,781	7,808	84,439						
8	,692	6,919	91,359						
9	,656	6,565	97,924						
10	,208	2,076	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptachsen-Faktorenanalyse.

Tabelle 8-3: Erklärte Varianz der Hauptkomponentenanalyse mit drei Faktoren für die freie Zeit

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2,059	20,593	20,593	2,059	20,593	20,593	1,936	19,362	19,362
2	1,801	18,014	38,607	1,801	18,014	38,607	1,808	18,078	37,440
3	1,138	11,384	49,991	1,138	11,384	49,991	1,255	12,551	49,991
4	,949	9,495	59,486						
5	,894	8,945	68,431						
6	,820	8,201	76,632						
7	,781	7,808	84,439						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Tabelle 8-4: Vergleich von Korrelationskoeffizienten auf Gruppen- und Individuenbasis

Faktor der Hauptkomponentenanalyse	Korrelationskoeffizienten r	
	Individuum	Gruppenmittelwert
<i>Allgemeine Korrelation zwischen Hauptkomponenten der freien Zeit und der Wochenarbeitszeit</i>		
Häusliche Aktivitäten	- 0,27	- 0,96
Individuelle Freizeitaktivitäten	- 0,05	- 0,75
<i>Personen mit Kindern unter 15 Jahren im Haushalt</i>		
Häusliche Aktivitäten	- 0,34	- 0,98
Individuelle Freizeitaktivitäten	- 0,05	- 0,67
<i>Personen ohne Kindern unter 15 Jahren im Haushalt</i>		
Häusliche Aktivitäten	- 0,2	- 0,93
Individuelle Freizeitaktivitäten	- 0,06	- 0,73
<i>Frauen</i>		
Häusliche Aktivitäten	- 0,12	- 0,96
Individuelle Freizeitaktivitäten	- 0,03	- 0,23
<i>Frauen mit Kindern unter 15 Jahren im Haushalt</i>		
Häusliche Aktivitäten	- 0,09	- 0,83
Individuelle Freizeitaktivitäten	- 0,05	- 0,51
<i>Männer ohne Kinder</i>		
Häusliche Aktivitäten	- 0,05	- 0,73
Individuelle Freizeitaktivitäten	-0,1	- 0,85

Die Hauptkomponente der sozialen und politischen Aktivitäten ist in dieser Tabelle nicht mit abgebildet, da sie keine signifikanten Ergebnisse zeigte. Die Betrachtung der beiden anderen Hauptkomponenten, die methodisch korrekt auch durch eine Hauptachsen-Faktorenanalyse dargestellt werden können, sind in der Tabelle wiedergegeben.

Beschreibung zur Tabelle 8-5

Beispiel für Kombination von Belastungsgrößen: Hat ein abhängig Beschäftigter bei den Fragen nach Vibration, hohen Temperaturen und Tragen von schweren Lasten angegeben, dies „ständig“, „fast ständig“ oder „ $\frac{3}{4}$ der Zeit“ zu tun, wurden ihm dafür 9 Punkte angerechnet. Da der Rest nicht auf ihn zutrifft und die betreffenden Fragen mit „nie“ beantwortet wurden, wurden dafür zusätzlich 7 Punkte angerechnet. Die niedrigste Punktzahl bei relativ geringer Belastung sind demnach 10 Punkte, eine durchschnittlich mittlere Belastung wird bei 20 und eine überdurchschnittlich hohe Belastung wird bei 30 Punkten angenommen. Zu beachten ist, dass sich einige Belastungen gegenseitig ausschließen (ständige Hitze und ständige Kälte). Trotz dessen geben insgesamt 19 abhängig Beschäftigte bei **allen** Belastungsarten eine ständige, fast ständige oder $\frac{3}{4}$ der Zeit dauernde Belastung an.

Tabelle 8-5: Umkodierung der Belastungskombinationen physische Umwelt und Muskelbelastungen

Sind Sie bei der Arbeit folgenden Bedingungen ausgesetzt?

Variablenkodierung	Ständig	Fast ständig	Ungefähr $\frac{3}{4}$ der Zeit	Ungefähr $\frac{1}{2}$ der Zeit	Ungefähr $\frac{1}{4}$ der Zeit	Fast nie	Nie
Vibrationen		3		2		1	
Lärm		3		2		1	
Hohe Temperaturen		3		2		1	
Niedrige Temperaturen		3		2		1	
Einatmen von Dämpfen, Rauch, Staub		3		2		1	
Umgang mit gefährlichen Substanzen		3		2		1	
Strahlung (Röntgen-, radioaktive Strahlung etc.)		3		2		1	
Schmerzhafte oder ermüdende Körperhaltungen		3		2		1	
Tragen oder Bewegung schwerer Lasten		3		2		1	
Sich ständig wiederholende Arm- oder Handbewegungen		3		2		1	

Maximale Punktzahl: 30 → höchstmögliche Belastung

Minimale Punktzahl: 10 → geringstmögliche Belastung

Tabelle 8-7: Hauptkomponentenanalyse psychischer Belastungsfaktoren

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2,074	34,570	34,570	2,074	34,570	34,570	2,009	33,481	33,481
2	1,118	18,628	53,198	1,118	18,628	53,198	1,183	19,717	53,198
3	,844	14,066	67,264						

Anhang C

Fragebogen der „Dritte Europäische Umfrage über die Arbeitsbedingungen 2000“

1. Welche Staatsangehörigkeit besitzen Sie? Nennen Sie mir bitte das Land bzw. die Länder, deren Staatsangehörigkeit Sie besitzen. (Mehrfachnennungen möglich)

Belgien	1
Dänemark	2
Deutschland	3
Griechenland	4
Spanien	5
Frankreich	6
Irland	7
Italien	8
Luxemburg	9
Niederlande	10
Portugal	11
Vereinigtes Königreich	12
Österreich	13
Schweden	14
Finnland	15
Andere Länder (Welche?):	16
Weiß nicht	17

2. Was ist Ihr Hauptberuf?

Nennen Sie mir bitte Ihre Berufsbezeichnung.

3a. Seit wie vielen Jahren arbeiten Sie in Ihrem jetzigen Unternehmen oder Ihrer Organisation?

3b. Seit wie vielen Jahren arbeiten Sie in Ihrem derzeitigen Hauptberuf?

4a. Sind Sie hauptsächlich –

– selbständig ohne Arbeitnehmer	weiter Fr. 5
– selbständig mit Arbeitnehmer	weiter Fr. 5
– unselbständig beschäftigt	weiter Fr. 4b
Sonstiges (spontan)	weiter Fr. 5

4b. Ist diese unselbständige Beschäftigung –

– mit einem unbefristeten Arbeitsvertrag	weiter Fr. 5
– mit einem befristeten Arbeitsvertrag	weiter Fr. 4c
– mit einem Vertrag mit einer Personal-Leasingfirma	
– eine Lehre oder ein anderes Ausbildungsprogramm	weiter Fr. 5
Anderes (spontan)	
Weiß nicht	

5. Womit beschäftigt sich das Unternehmen bzw. die Organisation, bei der Sie arbeiten, hauptsächlich?

6. Arbeiten Sie –

– im öffentlichen Dienst des Bundes, der Länder oder Gemeinden

– in einem staatlichen Unternehmen

– in einem anderen Unternehmen, anderen Geschäftszweig

Anderes (spontan)

Weiß nicht

7. Wie viele Personen arbeiten in der selben Niederlassung Ihres Unternehmens wie Sie?

Arbeite alleine

2 bis 4

5 bis 9

10 bis 49

50 bis 99

100 bis 249

250 bis 499

500 und mehr

Weiß nicht

8. Wie viele Personen arbeiten unter Ihrer Leitung, d. h., wie viele Personen sind bezüglich Lohnerhöhungen, Prämien oder Beförderungen von Ihnen abhängig?

Keine

1 bis 4

5 bis 9

10 und mehr

Weiß nicht

9. Haben Sie neben Ihrem Hauptberuf noch irgendeine andere bezahlte Arbeit?

Nein, keine andere bezahlte Arbeit weiter Fr. 11

Wenn ja – Arbeiten Sie nebenbei –

– regelmäßig weiter Fr. 10

– gelegentlich

– saisonweise weiter Fr. 11

Anderes (spontan)

Weiß nicht

10. Wie viele Stunden in der Woche?

PHYSISCHES UMFELD

11. Sagen Sie mir bitte nach dieser Skala, ob Sie bei Ihrer Arbeit folgenden Bedingungen ausgesetzt sind:

nie	fast nie	ungefähr	ungefähr	ungefähr	fast	ständig
		1/4 der Zeit	1/2 der Zeit	3/4 der Zeit	ständig	

1. Vibrationen von Werkzeugen, Maschinen usw.
2. Der Lärm ist so groß, dass man sich nur mit sehr lauter Stimme mit anderen unterhalten kann
3. Hohe Temperaturen, man schwitzt sogar, wenn man nicht arbeitet
4. Niedrige Temperaturen drinnen oder draußen
5. Einatmen von Dämpfen, Rauch, Staub oder gefährlichen Substanzen wie Chemikalien, verseuchten Materialien usw.
6. Umgang mit oder Berührungen von gefährlichen Substanzen oder Materialien
7. Strahlung wie Röntgenstrahlen, radioaktive Strahlung, Schweißlicht, Laserstrahlen

12. Nach der gleichen Skala, schließt Ihre Arbeit Folgendes ein?

1. Schmerzhaft oder ermüdende Körperhaltungen
2. Tragen oder Bewegen schwerer Lasten
3. Sich ständig wiederholende Arm- oder Handbewegungen
4. Arbeiten mit Computern (PCs, Netzwerk, Großrechner)
5. Telearbeit von zu Hause mit einem PC
6. Arbeit zu Hause, wo Ihr normaler Arbeitsplatz ist, ausgenommen Telearbeit
7. Umgang mit firmenfremden Personen wie Kunden, Passagieren, Schülern, Patienten usw.
8. Tragen von Schutzkleidung

13. Würden Sie sagen, dass Sie über die Risiken beim Gebrauch von Materialien, Geräten oder Produkten, mit denen Sie bei Ihrer Arbeit umgehen, sehr gut informiert sind, ziemlich gut informiert sind, ziemlich schlecht informiert sind oder sehr schlecht informiert sind?

Sehr gut informiert

Ziemlich gut informiert

Ziemlich schlecht informiert

Sehr schlecht informiert

Trifft nicht zu (spontan)

Weiß nicht

ARBEITSZEIT

14. Wie viele Stunden arbeiten Sie normalerweise in der Woche in Ihrem Hauptberuf?

15. Wie viele Minuten pro Tag brauchen Sie normalerweise für den Weg zur Arbeit und zurück insgesamt?

Trifft nicht zu (spontan)

Weiß nicht

16a. Wie oft arbeiten Sie normalerweise pro Monat in der Nacht, das heißt, mindestens 2 Stunden zwischen 22 Uhr und 5 Uhr morgens?

Anzahl der Nächte pro Monat

16b. Und wie oft arbeiten Sie pro Monat am Abend, das heißt, mindestens 2 Stunden zwischen 18 Uhr und 22 Uhr?

Anzahl der Abende pro Monat

16c. Und wie oft im Monat arbeiten Sie am Sonntag?

Anzahl der Sonntage pro Monat

16d. Und an wie vielen Samstagen arbeiten Sie im Monat?

Anzahl der Samstage pro Monat

16e. Und wie oft im Monat arbeiten Sie mehr als 10 Stunden am Tag?

Anzahl der Tage pro Monat

17a. Sind Sie teilzeitbeschäftigt?

Ja weiter Fr. 17b

Nein weiter Fr. 18a

17b. Würden Sie lieber –

– mehr Stunden arbeiten

– weniger Stunden arbeiten

– genauso viele Stunden arbeiten

Weiß nicht

18a. Arbeiten Sie –(Ja, Nein, Vielleicht, Weiß nicht)

1. Jeden Tag die gleiche Anzahl von Stunden

2. Jede Woche die gleiche Anzahl von Tagen

3. Mit fixen Beginn- und Schlusszeiten

4. Tagsüber

18b. Arbeiten Sie im Schichtbetrieb?

Ja weiter Fr. 18c

Nein weiter Fr. 19a

Weiß nicht weiter Fr. 19a

18c. Arbeiten Sie –

- in geteilter Schicht (mit einer Pause von mindestens 4 Stunden dazwischen)
- immer Nachtschicht
- immer Nachmittagschicht
- immer Frühschicht
- abwechselnd Früh- und Nachmittagschicht
- abwechselnd Tag- und Nachtschicht
- abwechselnd Früh-, Nachmittags- und Nachtschicht
- Sonstiges (spontan)

19a. Wie oft im Monat ändert sich üblicherweise Ihre festgesetzte Arbeitszeit?

Ändert sich nie weiter Fr. 20a

Ändert sich weiter Fr. 19b

19b. Wie viele Tage im vorhinein wissen Sie üblicherweise von dieser Änderung?

Während des Tages/am selben Tag

Anzahl der Tage:

Kommt darauf an (spontan)

20. Passt Ihre Arbeitszeit im Allgemeinen sehr gut, ziemlich gut, nicht sehr gut oder gar nicht gut zu Ihrem Familienleben oder Ihren gesellschaftlichen Verpflichtungen außerhalb der Arbeit?

Sehr gut

Ziemlich gut

Nicht sehr gut

Gar nicht gut

Weiß nicht

ARBEITSORGANISATION

21a. Bitte sagen Sie mir, schließt Ihre Arbeit kürzere sich wiederholende Aufgaben mit ein, von weniger als –

1. 5 Sekunden

2. 30 Sekunden

3. 1 Minute

4. 5 Minuten

5. 10 Minuten

21b. Und schließt Ihre Arbeit auch mit ein –

nie	fast nie	ungefähr	ungefähr	ungefähr	fast	ständig
		1/4 der Zeit	1/2 der Zeit	3/4 der Zeit	ständig	

1. Ein hohes Arbeitstempo

2. Einhalten von knappen Terminen

22. Alles im allem, ist Ihr Arbeitstempo abhängig.....

1. Von der Arbeit der Kollegen

2. Von direkten Wünschen von Leuten wie Kunden, Passagieren, Schülern, Patienten usw.
3. Von vorgegebenen Produktionszahlen
4. Vom automatischen Tempo einer Maschine oder der Bewegung des Produktes
5. Von der direkten Kontrolle Ihres Vorgesetzten

23a. Wie oft müssen Sie Ihre Tätigkeit unterbrechen, um eine unvorhergesehene Aufgabe zu übernehmen?

- mehrmals am Tag
- einige Male am Tag weiter Fr. 23b
- mehrmals pro Woche
- einige Male pro Woche
- nie weiter Fr. 24
- Weiß nicht

23b. Sind diese Unterbrechungen hauptsächlich zurückzuführen auf –
MEHRFACHNENNUNGEN MÖGLICH

- Die Art Ihrer Tätigkeit
- Die schlechte Organisation der Arbeit
- Anfragen von Kollegen oder Vorgesetzten
- Anfragen von Außen z. B. von Kunden
- Schlechtes Funktionieren von Maschinen oder Ausrüstungen
- Schlechte Gestaltung des Arbeitsplatzes
- Anderes (spontan)
- Weiß nicht

23c. Sind diese Unterbrechungen für Ihre Arbeit –
– NUR EINE ANTWORT!

- Störend
- Ohne Auswirkungen
- Positiv
- Nicht relevant (spontan)
- Weiß nicht

24. Im Allgemeinen, schließt Ihr Hauptberuf folgende Dinge mit ein?
(Ja, Nein, Weiß nicht)

1. Genaue Qualitätsstandards erfüllen
2. Beurteilung der Qualität Ihrer Arbeitsleistung durch Sie selbst
3. Das selbständige Lösen unvorhergesehener Probleme
4. Monotone Aufgaben
5. Komplexe Aufgaben
6. Das Lernen neuer Dinge

25. Können Sie sich Folgendes aussuchen oder ändern?
(Ja, Nein, Weiß nicht)

1. Die Reihenfolge der Aufgaben
2. Die Arbeitsmethoden
3. Das Tempo oder die Einteilung Ihrer Arbeit

26. Beantworten Sie mir bitte jede der folgenden Aussagen mit Ja oder Nein:

1. Sie können Hilfe von Kollegen bekommen, wenn Sie danach fragen
2. Sie können Ihre Pause machen, wann Sie wollen
3. Sie können frei entscheiden, wann Sie in Urlaub gehen oder sich frei nehmen
4. Sie können Ihre Arbeitszeit beeinflussen
5. Sie haben genügend Zeit für Ihre Arbeit zur Verfügung
6. Sie können ein Telefon für Privatgespräche benutzen

27a. Sind Sie in Ihrem Beruf für Folgendes verantwortlich?

1. Produktionsplanung
2. Personalfragen
3. Arbeitszeiten und Schichtenteilung

27b. Schließt Ihre Beschäftigung ein ...?

1. Wechselnde Aufgaben zwischen Ihnen und Ihren Kollegen
2. Gesamte oder teilweise Erledigung der Arbeit in einem Team

28. Wie gut, glauben Sie, entsprechen Ihre Fähigkeiten den Anforderungen, die bei Ihrer Arbeit an Sie gestellt werden?

Die Anforderungen sind zu hoch

Die Anforderungen sind genau richtig

Die Anforderungen sind zu gering

Weiß nicht

29. Haben Sie innerhalb der letzten zwölf Monate eine Ausbildung zur Verbesserung Ihrer Fähigkeiten gemacht, die von Ihrem Arbeitgeber bezahlt oder zur Verfügung gestellt wurde bzw. von Ihnen selbst bezahlt, wenn Sie selbständig sind?

Anzahl der Tage in den letzten 12 Monaten

SOZIALES UMFELD

30a. Können Sie an Ihrem Arbeitsplatz Folgendes besprechen ...?

1. Ihre Arbeitsbedingungen allgemein
 2. Die Organisation Ihrer Arbeit, wenn es Änderungen gibt
- Wurde bei Frage 30a zumindest einmal Punkt 1 (Ja) genannt?

30b. Findet dieser Meinungsaustausch statt –

(Ja, Nein, Weiß nicht)

1. Mit Ihren Kollegen
2. Mit Ihren Vorgesetzten

3. Mit Personalvertretern
4. Mit Experten von außen
5. Regelmäßig
6. Auf organisiertem Wege, z. B. Dienstbesprechungen

30c. Und führt dieser Meinungs-austausch zu Verbesserungen –

1. An Ihrem persönlichen Arbeitsplatz
2. In Ihrem Büro oder Ihrem Werk
3. Im gesamten Unternehmen

31. Waren Sie innerhalb der letzten zwölf Monate bei Ihrer Arbeit folgenden Dingen ausgesetzt?

(Ja, Nein, Weiß nicht)

1. Körperliche Gewalt durch Personen an Ihrem Arbeitsplatz
2. Körperliche Gewalt durch andere Personen
3. Einschüchterung
4. Benachteiligung aufgrund des Geschlechts
5. Sexuelle Belästigung
6. Benachteiligung aufgrund des Alters
7. Benachteiligung aufgrund der Nationalität
8. Benachteiligung aufgrund des ethnischen Hintergrunds/der Rasse
9. Benachteiligung aufgrund einer Behinderung
10. Benachteiligung aufgrund sexueller Neigungen

32. Sind Ihnen im Unternehmen, in dem Sie arbeiten, folgende Dinge aufgefallen?

(Ja, Nein, Weiß nicht)

1. Körperliche Gewalt durch Personen an Ihrem Arbeitsplatz
2. Körperliche Gewalt durch andere Personen
3. Einschüchterung
4. Benachteiligung aufgrund des Geschlechts
5. Sexuelle Belästigung
6. Benachteiligung aufgrund des Alters
7. Benachteiligung aufgrund der Nationalität
8. Benachteiligung aufgrund des ethnischen Hintergrunds/der Rasse
9. Benachteiligung aufgrund einer Behinderung
10. Benachteiligung aufgrund sexueller Neigungen

33. Ist Ihr unmittelbarer Vorgesetzter ein Mann oder eine Frau?

Ein Mann

Eine Frau

Trifft nicht zu (spontan)

ERGEBNISSE

34. Glauben Sie, dass Ihre Gesundheit oder Sicherheit durch Ihre Arbeit gefährdet ist?

- Ja
 Nein
 Weiß nicht

35. Wird Ihre Gesundheit durch Ihre Arbeit beeinträchtigt? Wenn ja:

In welcher Weise beeinträchtigt sie Ihre Gesundheit?

MEHRFACHNENNUNGEN MÖGLICH!

- Nein, beeinträchtigt meine Gesundheit nicht
 Ja, Probleme mit dem Gehör
 Ja, Probleme mit den Augen
 Ja, Hautprobleme
 Ja, Rückenschmerzen
 Ja, Kopfschmerzen
 Ja, Magenschmerzen
 Ja, Muskelschmerzen in Schultern und Nacken
 Ja, Muskelbeschwerden in den oberen Gliedmaßen
 Ja, Muskelbeschwerden in den unteren Gliedmaßen
 Ja, Atembeschwerden
 Ja, Herzbeschwerden
 Ja, Verletzungen
 Ja, Stress
 Ja, ständige Müdigkeit
 Ja, Schlafstörungen
 Ja, Allergien
 Ja, Angstzustände
 Ja, Reizbarkeit
 Ja, Trauma
 Anderes (spontan)
 Nein, meine Arbeit verbessert meine Gesundheit (spontan)
 Weiß nicht

36a. Wie viele Tage in den letzten zwölf Monaten konnten Sie aufgrund eines Arbeitsunfalls nicht in Ihrem Hauptberuf arbeiten?

36b. Wie häufig haben Sie wegen gesundheitlicher Probleme gefehlt, die durch Ihre Arbeit verursacht wurden?

36c. Und wie oft aufgrund anderer Gesundheitsprobleme?

EF11. Darf ich fragen, wie alt Sie sind?

Wenn Befragter jünger als 60

37. Glauben Sie, dass Sie Ihren derzeitigen Beruf auch noch mit 60 Jahren ausüben können?

- Ja, ich denke schon

Nein, das glaube ich nicht
 Das möchte ich gar nicht (spontan)
 Weiß nicht

38. Alles in allem, sind Sie mit den Arbeitsbedingungen in Ihrem Hauptberuf sehr zufrieden, ziemlich zufrieden, nicht sehr zufrieden oder überhaupt nicht zufrieden?

Sehr zufrieden
 Ziemlich zufrieden
 Nicht sehr zufrieden
 Überhaupt nicht zufrieden
 Weiß nicht

EF 7. Würden Sie mir sagen, was Ihrer derzeitigen Situation am besten entspricht?

NUR EINE ANTWORT!

Verheiratet
 Wiederverheiratet
 Unverheiratet, lebe derzeit mit einem Partner zusammen
 Unverheiratet, habe noch nie mit einem Partner gelebt
 Unverheiratet, habe früher mit einem Partner gelebt, lebe jetzt aber alleine
 Geschieden
 Lebe getrennt
 Verwitwet
 Anderes (spontan)
 Verweigert (spontan)

EF 10. Geschlecht –

Männlich
 Weiblich

EF 12. Wie viele Personen (Erwachsene und Kinder) leben in Ihrem Haushalt, Sie selbst mit eingeschlossen?

EF 13. Wie viele Kinder unter 15 Jahren leben derzeit in Ihrem Haushalt?

EF 13b. Wie viele Personen in Ihrem Haushalt gehen einer bezahlten Beschäftigung nach?

EF.19 (VORLESEN!, Ja, Nein)

- a) Sind Sie in Ihrem Haushalt diejenige Person, die hauptsächlich für den Einkauf und den Haushalt zuständig ist?
 b) Und sind Sie in Ihrem Haushalt diejenige Person, die am meisten zum Haushaltseinkommen beiträgt?

EF 20. Wie oft beschäftigen Sie sich außerhalb Ihrer Arbeit mit folgenden Aktivitäten – INTERVIEWER, Skala vorlegen)

(Tägl. Min 1 Std., Tägl. bzw. jeden 2. Tag weniger als eine Std., Ein- oder zweimal in der Woche, Ein- oder zweimal im Monat, Ein- oder zweimal im Jahr, Nie, Trifft nicht zu)

1. Ehrenamtliche Tätigkeit oder Arbeit für wohltätige Zwecke
2. Politische Tätigkeit, Gewerkschaftstätigkeit
3. Betreuung und Erziehung Ihrer Kinder
4. Kochen
5. Hausarbeit
6. Pflege von älteren/behinderten Verwandten
7. Besuch von Aus- und Weiterbildungskursen
8. Sportliche Aktivitäten
9. Kulturelle Aktivitäten
10. Freizeitaktivitäten

EF 21. Wie hoch ist zur Zeit Ihr durchschnittliches monatliches Nettoeinkommen aus Ihrem Hauptberuf?

EF22. Was ist in Ihrem Lohn/Gehalt alles enthalten?

- Fixer Grundlohn/Grundgehalt
- Stückakkord oder Produktivitätsprämie
- Überstundenzuschläge
- Zuschläge für schlechte Arbeitsbedingungen wie Gefahrenzulage usw.
- Zuschläge für Sonntagsarbeit
- Andere Zuschläge
- Zahlungen aus Gewinnbeteiligungen am Unternehmen, in dem Sie arbeiten
- Zahlungen für Gruppenleistungen
- Einkommen aus Unternehmensanteilen
- Andere
- Weiß nicht
- Verweigert

EF23. Was ist in Ihrem Einkommen alles enthalten?

(Mehrfachnennungen möglich!)

– Einkommen aus Selbständigkeit (eigenes Unternehmen, Bauernhof)

– Zahlungen aus Gewinnbeteiligungen am Unternehmen in dem Sie arbeiten

– Zahlungen für Gruppenleistungen

– Einkommen aus Unternehmensanteilen

Andere

Weiß nicht

Verweigert

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen benutzt habe.

Britta Rädiker

Oldenburg, 23.11.2005